

IMMAGINI ESEMPLIFICATIVE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE

DELLO SPAZIO PUBBLICO

SELEZIONATE SULLA BASE DEI CRITERI QUALITATIVI

INDIVIDUATI DALL'AVVISO PUBBLICO DI MANIFESTAZIONE D'INTERESSE,

AI SENSI DELL'ART.4 COMMA 3 DELLA LEGGE REGIONALE N.24/2017

AREE DI INTERVENTO



I PARCHI 

CORTI E GIARDINI PRIVATI 

PIAZZE 

VIALI E STRADE 

VERDE DI MARGINE 

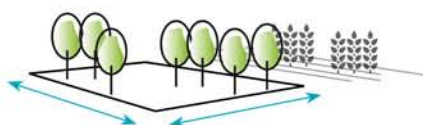
PARCHEGGI 

PIAZZALI 

CAMPI SPORTIVI 



Parco territoriale



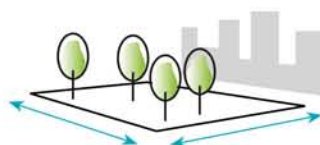
DIMENSIONE SUPERIORE A 20 ha

Sono costituiti da un'ampia porzione di territorio, spesso intercomunale (il parco territoriale o periurbano "abbraccia" parte del sistema agricolo), che assume un valore intrinseco in quanto possiede una propria identità.

Il parco a scala territoriale conserva i **caratteri di ruralità e di biodiversità** e svolge funzioni sociali e ambientali efficaci per gli abitanti del territorio in cui è inserito.

Si tratta di una vera e propria "infrastruttura territoriale" conterminata alle aree urbane e ad esse connessa grazie alla realizzazione di percorsi verdi e sistemi della mobilità lenta.

Parco urbano

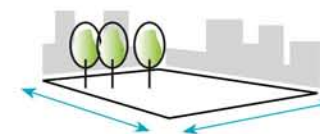


DIMENSIONE TRA I 5 E I 20 ha

Il Parco Urbano è un'area verde situata all'interno di una città o nelle sue immediate vicinanze, avente lo scopo di fornire alla cittadinanza ed altri visitatori uno spazio ricreativo a contatto con la natura.

È un sistema verde le cui aree assumono un valore ambientale e paesistico, o di importanza strategica per il riequilibrio ecologico delle aree urbanizzate, inserite in contesti territoriali con elevato impatto antropico.

Giardino di quartiere



DIMENSIONE TRA 1 E 2 ha (minore di 5 Ha)

Il giardino di quartiere è un'area verde di dimensioni limitate inserita all'interno di un tessuto urbano fitto e consolidato. La fruizione riguarda principalmente la porzione di cittadini residenti in quella zona.

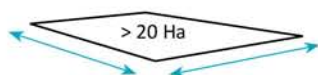
Il giardino di quartiere offre spazi ricreativi, di socializzazione, di ristoro e ludici.

Risponde all'esigenza immediata di avere un contatto diretto con l'elemento naturale.

CARATTERISTICHE

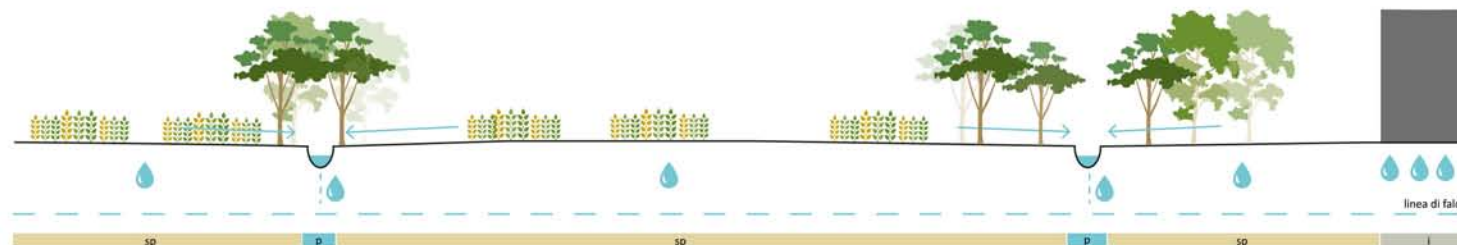


Mediamente
utilizzato



Si tratta di un'area che coinvolge parte
del tessuto agricolo periurbano

IL PARCO TERRITORIALE



CRITICITA'

REALI

-**Ristagno** d'acqua in corrispondenza delle parti più avvallate non idonee al ristagno idrico: terreni con baulatura non idonea e lavorati meccanicamente (aumento del coefficiente di impermeabilizzazione) o occlusione di scoline e fossi laterali

POTENZIALI

-Allagamento in caso di forti precipitazioni di zone non idonee al ristagno idrico (campi coltivati..)
-Sovraccarico idraulico del sistema di scolo
-Aumento del grado di pericolo idrogeologico

Le scoline o i fossi sono a cielo aperto e rispondono alla prima raccolta delle acque. Le scoline possono scaricare direttamente in un corso d'acqua naturale ovvero in collettori di seconda raccolta, in colatori consortili (comuni a più aziende) e infine in bacini di scarico naturali (fiumi, laghi, mare) o artificiali (canali di bonifica, vasche di impianto per idrovore).

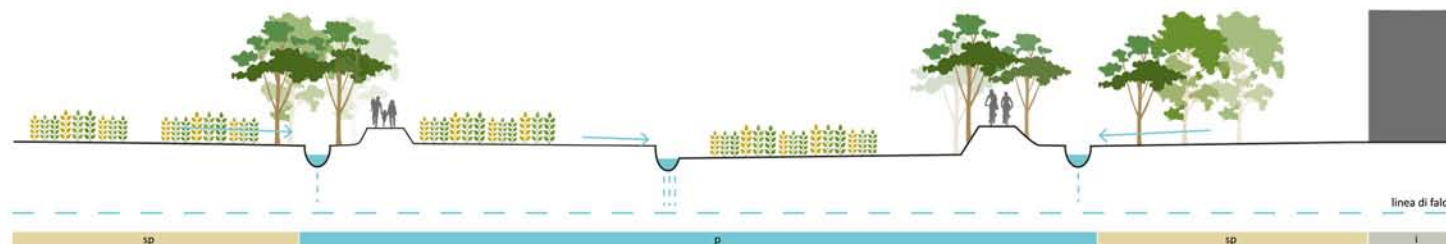
LEGENDA



1. RALLENTARE/ CONTENERE

laminazione

Far sì che i deflussi superficiali non provochino un aggravio della portata di piena del corpo ricevente: **utilizzare le scoline agricole come un bacino di laminazione che vada ad integrare la rete dei Consorzi di bonifica (azione di microlaminazione) al fine di garantire L'INVARIANZA IDRAULICA.** Nel far ciò il parco asseconda il flusso delle acque: si progettano terrazzamenti, argini, ponti e percorsi allagabili o permeabili



LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

La rete di fossi irrigui e di scolo permette di riportare l'acqua in eccesso in falda, ristabilendo l'originale equilibrio idrico

BENEFICI

- Invarianza idraulica
- Filtraggio delle acque meteoriche anche con fitodepurazione
- Mantenimento dell'equilibrio idrogeologico del territorio
- Aumento della qualità estetica / valore paesaggistico e ambientale

MANTENIMENTO

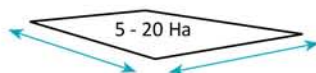


Manutenzione continua dei fossi e delle scoline per il corretto funzionamento
 Trincea drenante: ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati





Molto
utilizzato



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua in corrispondenza delle parti impermeabili
- Aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento



1. RALLENTARE/ CONTENERE

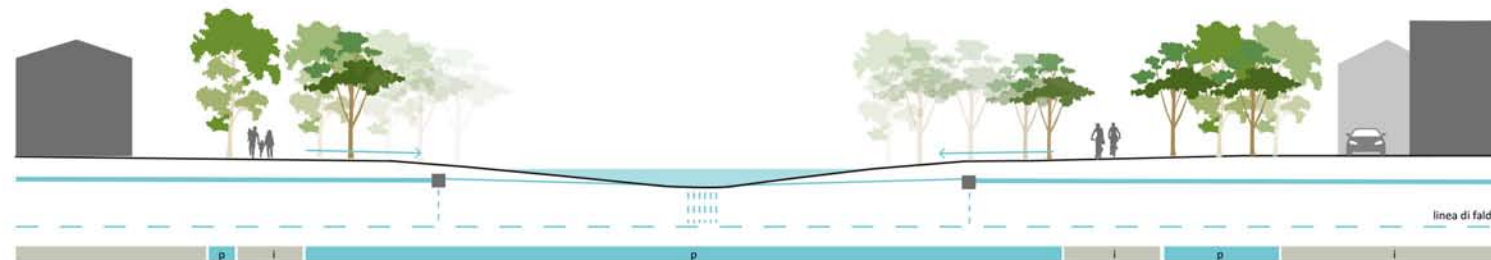
laminazione

Far sì che i deflussi superficiali non provochino un aggravio della portata di piena del corpo ricevente: **realizzazione di una rete di raccolta delle acque e di un invaso di compensazione** che si riempie prima del deflusso

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

L'acqua in eccesso può ritornare in falda o attraverso trincee drenanti o attraverso l'invaso stesso, direttamente connesso con il livello di falda sottostante, ripristinando così il ciclo idrico.



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- ristagno idrico
- assorbimento

BENEFICI

- Invarianza idraulica
- Ripristino del ciclo idrico
- Mantenimento dell'equilibrio idrogeologico del territorio
- Aumento della qualità estetica / valore paesaggistico e ambientale
- Creazione di nuovi habitat

MANTENIMENTO



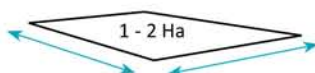
- Bacino di laminazione: rimozione di eventuali depositi
- Trincea drenante: ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati



CARATTERISTICHE



Molto utilizzato



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua in corrispondenza delle parti impermeabili
- Aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento

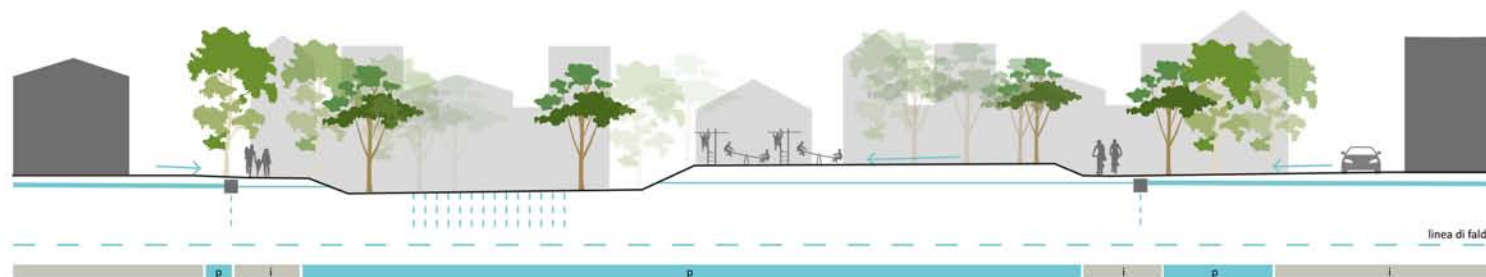


1. RALLENTARE/ CONTENERE laminazione

Far sì che i deflussi superficiali non provochino un aggravio della portata di piena del corpo ricevente: **realizzazione di una rete di raccolta delle acque e di un invaso di compensazione** che si riempie prima del deflusso, al fine di garantire l'invarianza idraulica.

2. STOCCARE E ASSORBIRE infiltrazione

L'acqua in eccesso può ritornare in falda o attraverso trincee drenanti o attraverso l'invaso stesso, direttamente connesso con il livello di falda sottostante.



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- ristagno idrico
- assorbimento

BENEFICI

- riduzione runoff
- invarianza idraulica
- integrazione della falda
- aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO



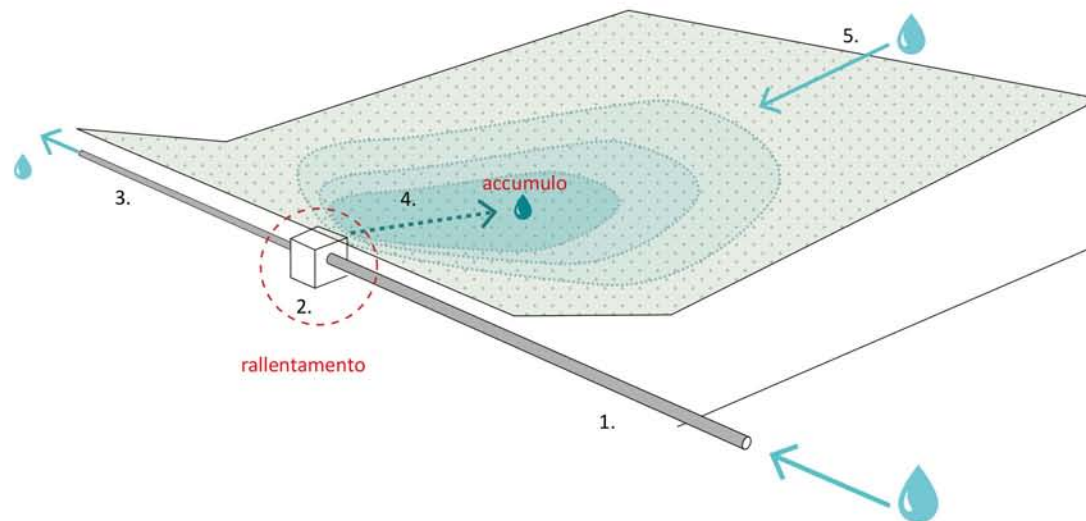
Trincea drenante: ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati



1.0 DRY PONDS_VASCA DI LAMINAZIONE TEMPORANEA

I deflussi idrici superficiali vengono raccolti e convogliati in una rete di raccolta fino ad arrivare in un pozzetto di raccolta collegato ad un altro tubo a sezione ridotta rispetto al precedente (VEDI DET.01). Qui l'acqua in eccesso viene scaricata in una vasca di laminazione temporanea al fine di garantire così l'effettiva invarianza idraulica nel picco di piena. Una volta stoccata, una quantità d'acqua minore continua il suo corso nel corpo idrico ricettore, mantenendo così il sistema idrico in equilibrio.

1. tubazione di raccolta
2. pozzetto di raccolta
3. tubo di scarico
4. acqua in uscita nell'invaso di laminazione
5. afflusso esterno



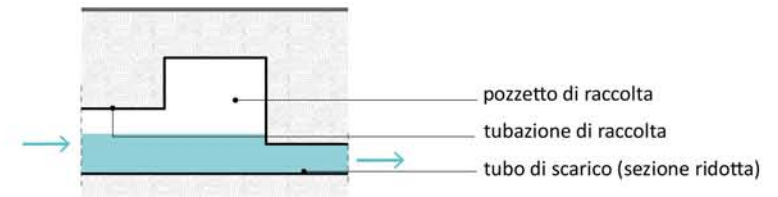
AZIONE



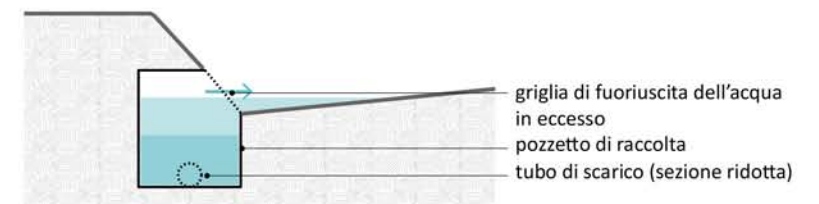
SI APPLICA

Giardino di Quartiere
Parco Urbano

EFFICACIA PRESTAZIONALE



01 Dettaglio pozzetto di raccolta sez. longitudinale



01 Dettaglio pozzetto di raccolta sez. trasversale

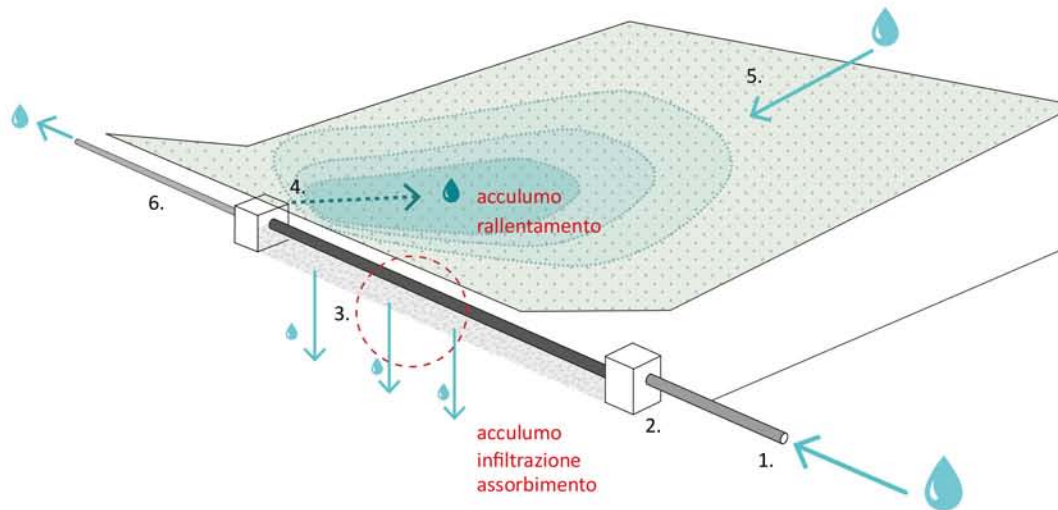


2.0 DRY PONDS_VASCA DI LAMINAZIONE TEMPORANEA CON TRINCEA DREANATE

La soluzione precedente può essere integrata con una trincea drenante (DET.02) cioè un tubo dreno fessurato circondato da materiale drenante, in grado di contenere temporaneamente le acque di pioggia e drenarle. Infatti, una parte di questa lentamente raggiungere la falda per infiltrazione, mentre quella in eccesso defluisce verso l'esterno (invaso di compensazione).

Questa soluzione può ridurre i picchi di portata e riprodurre le condizioni idrogeologiche prima dell'urbanizzazione, e allo stesso tempo, rimuovere sostanze fini e solubili attraverso lo stoccaggio e l'infiltrazione nel terreno. Una tubazione di troppo pieno a sezione ridotta permette lo scarico delle acque in eccesso verso il corpo idrico ricettore.

1. tubo di mandata
 2. pozzetto di raccolta
 3. tubo dreno fessurato
- in trincea drenante: infiltrazione
4. acqua in uscita nell'invaso
 5. afflusso esterno
 6. tubo di scarico



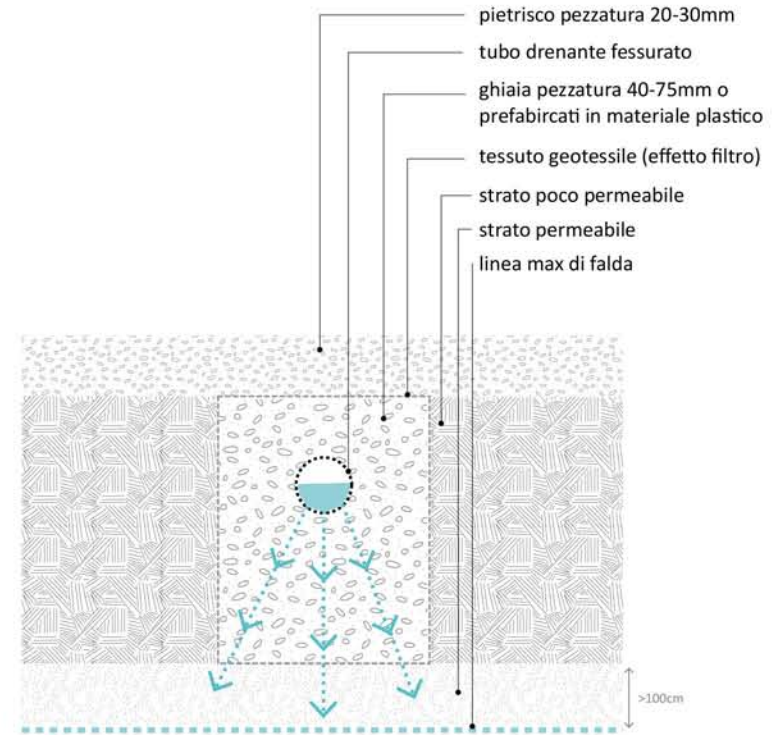
AZIONE



SI APPLICA

Giardino di Quartiere
Parco Urbano
Parco Territoriale

EFFICACIA PRESTAZIONALE

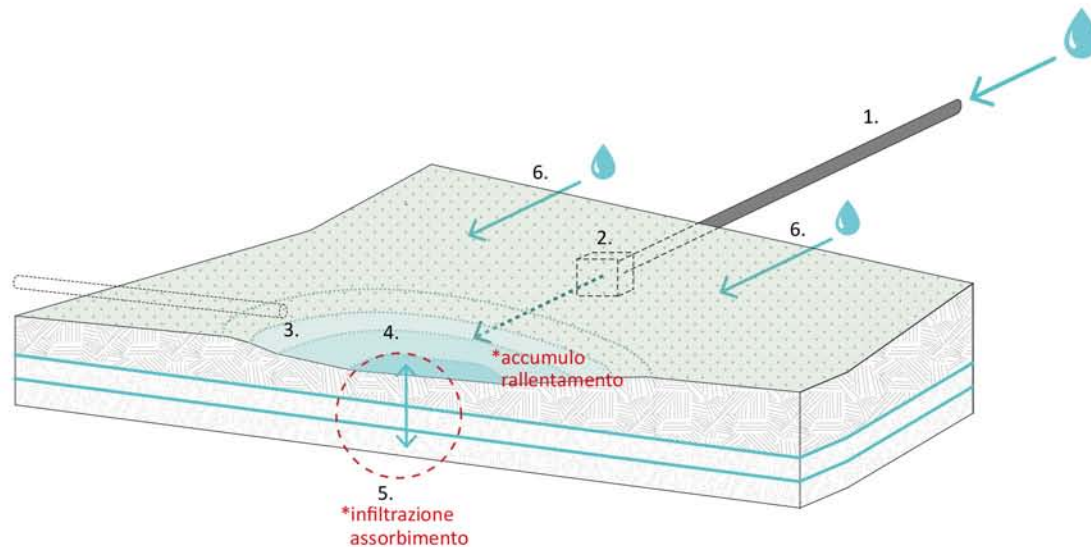


02 Dettaglio trincea drenante

3.0 WET PONDS_INVASI UMIDI

Nel caso in cui si hanno a disposizione grandi dimensioni si possono realizzare dei bacini di laminazione permanenti, cioè invasi artificiali che immagazzinano le acque meteoriche direttamente, o attraverso un rete di immissione. Nell'invaso viene creato un collegamento diretto con la falda, grazie ad un tubo contenente materiale drenante e permeabile (DET.03). L'acqua sale e scende per capillarità dalla falda e dall'invaso. Quando si ha un troppo pieno dell'invaso, in caso di forti precipitazioni ad esempio, i pozzetti di comunicazione con la rete idrica esterna vengono chiusi in modo da evitare i reflussi.

1. tubo di mandata
2. pozzetto di raccolta
3. tubo di troppo pieno
4. bacino di infiltrazione
5. tubo di infiltrazione
6. afflusso esterno



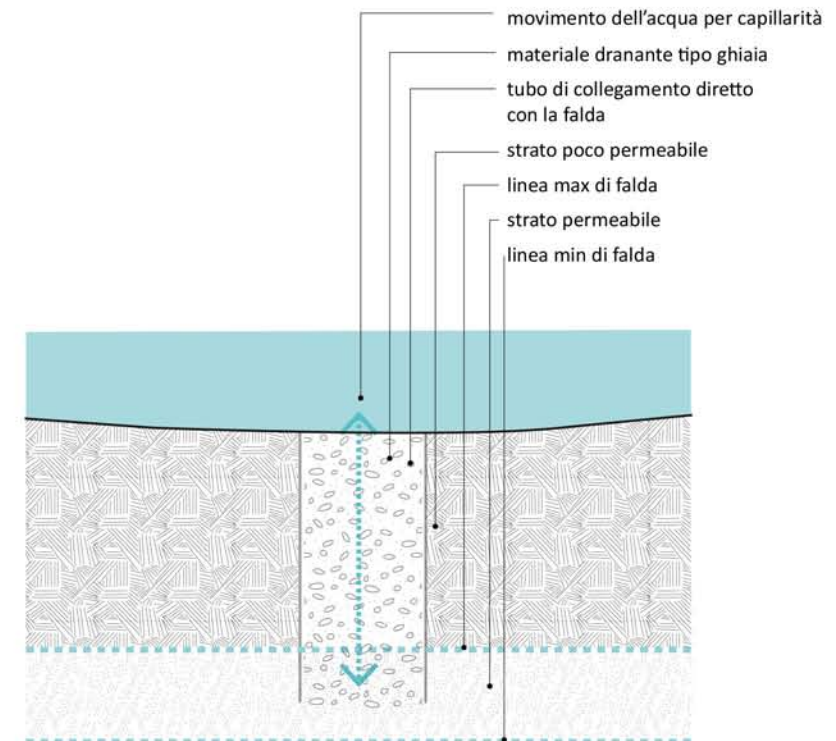
AZIONE



SI APPLICA

Parco territoriale
Parco Urbano

EFFICACIA PRESTAZIONALE

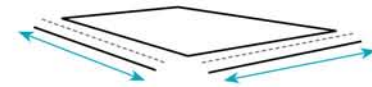


03 Dettaglio tubo di infiltrazione

LE PIAZZE URBANE



Piazza urbana

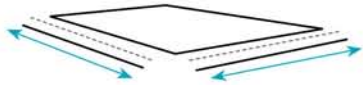


Per piazza in urbana si intende uno spazio pubblico racchiuso all'interno di un centro abitato più largo delle strade che vi convergono, in maniera che si crei un spazio di raccolta.

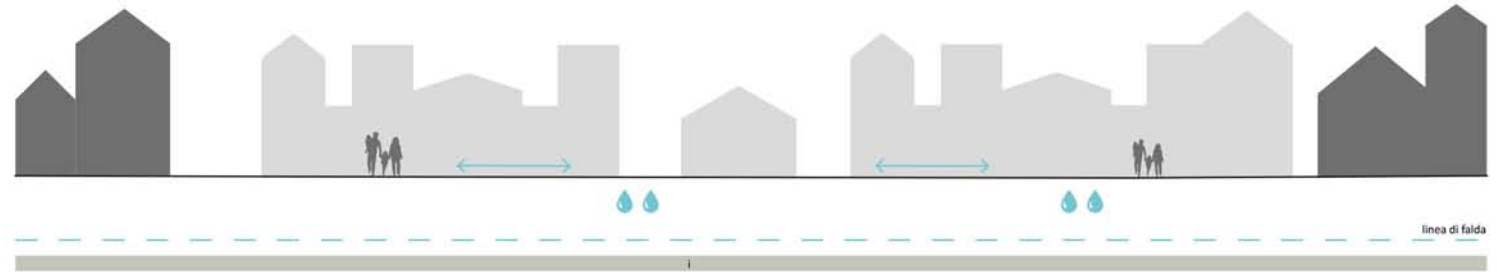
La piazza ricopre svariate funzionalità: può fungere da parcheggio per la sosta dei veicoli, da mercato per ospitare i venditori ambulanti ma anche luogo di aggregazione, di incontro e di svago per la comunità. Essendo uno spazio centrale, spesso anche di grandi dimensioni, riveste un ruolo importante in termini di drenaggio urbano.

TUTTE LE AZIONI DI SEGUITO ILLUSTRATE SONO
VALIDE PER AREE IN CUI NON SONO PREVISTE ATTIVITÀ
POTENZIALMENTE INQUINANTI

CARATTERISTICHE



LA PIAZZA URBANA



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per la presenza di una superficie omogenea impermeabile
- Runoff

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA



1. RALLENTARE/ CONTENERE

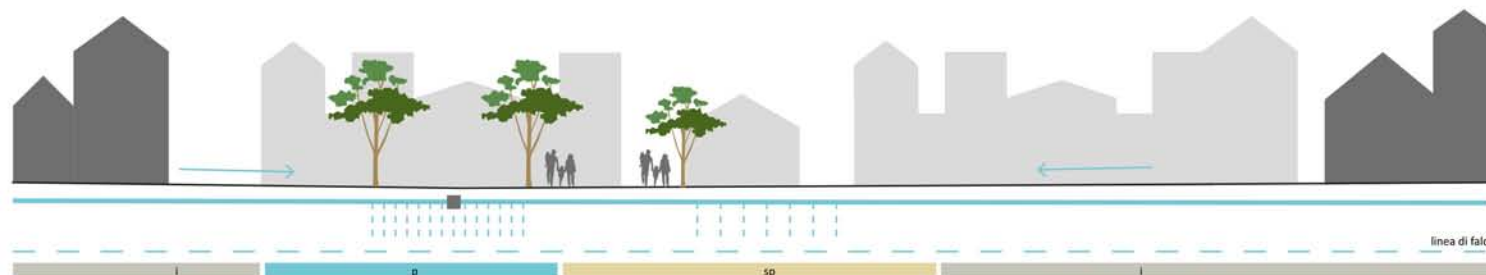
rallentamento e laminazione

Ridurre il runoff delle acque tramite la creazione di fasce di materiale semi permeabile/permeabile (stabilizer, ghiaia, prato con alberature...)

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

La creazione di fasce permeabili, associate a sistemi di drenaggio come trincee drenanti o pozzi disperdenti permette all'acqua di infiltrarsi ed accumularsi nel sottosuolo, fino al suo assorbimento in falda.



LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento

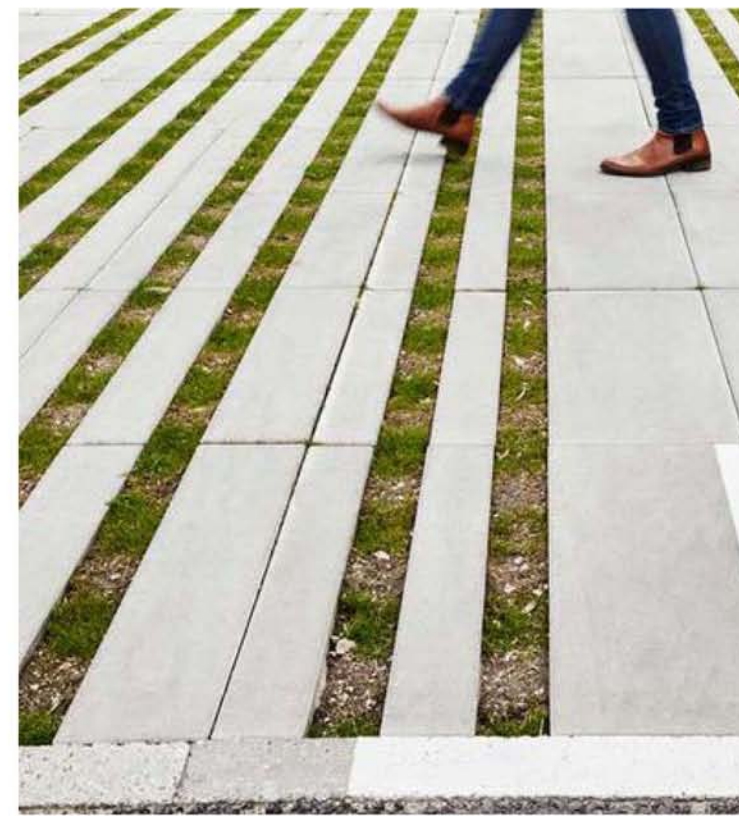
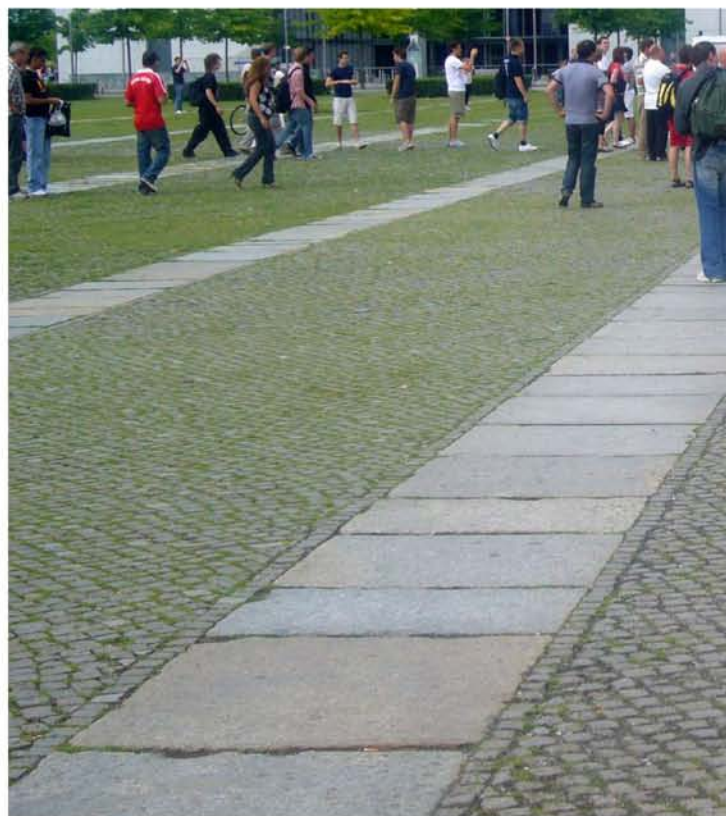
BENEFICI

- Riduzione runoff
- Ricarico della falda
- Aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO

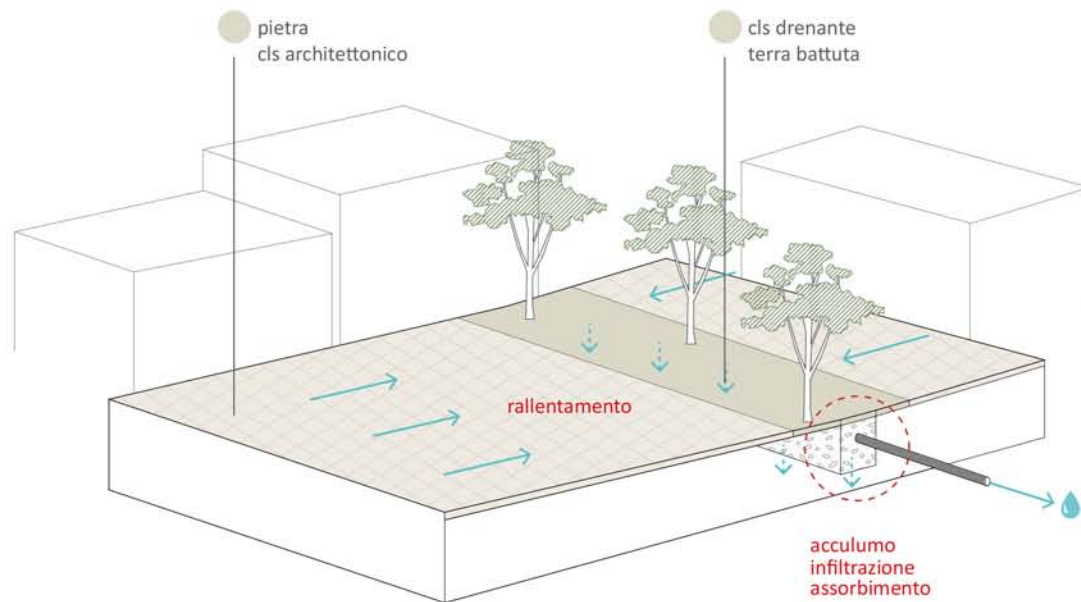


- Ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati per prevenire l'intasamento del filtro della trincea e del pozzo disperdente



1.0 SUPERFICIE INFILTRANTE CON TRINCEA DRANANTE

L'impermeabilità di una piazza urbana può essere ridotta realizzando delle superfici di infiltrazione più o meno grandi di materiale semipermeabile, dove grazie al sistema di pendenze vengono convogliate tutte le acque superficiali della piazza. Qui si crea un vera e propria fascia drenante, dove l'acqua permea nella parte sottostante e si accumula nella trincea drenante. Questa è costituita da uno scavo riempito con materiale ghiaioso e sabbia, allo scopo di favorire l'infiltrazione dei volumi di runoff e la loro successiva filtrazione nel sottosuolo. La trincea viene dimensionata in modo da ottenere uno svuotamento completo dalle 12 alle 24h successive alla fine dell'evento di pioggia e quindi in funzione dei terreni esistenti nel sito di intervento. Una trincea filtrante non ha, quindi, solo la funzione di trattenere i volumi di runoff, ma contribuisce anche al mantenimento del bilancio idrico di un sito e alla ricarica delle falde sotterranee. L'acqua in eccesso viene portata via dal tubo drenofessurato (DET.01)



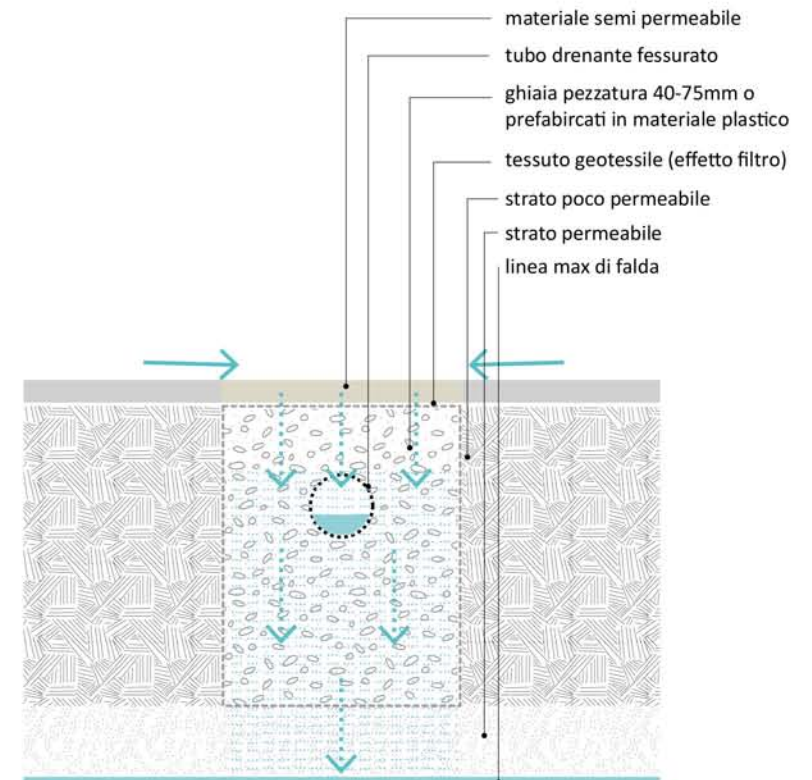
AZIONE



SI APPLICA

Piazza urbana

EFFICACIA PRESTAZIONALE



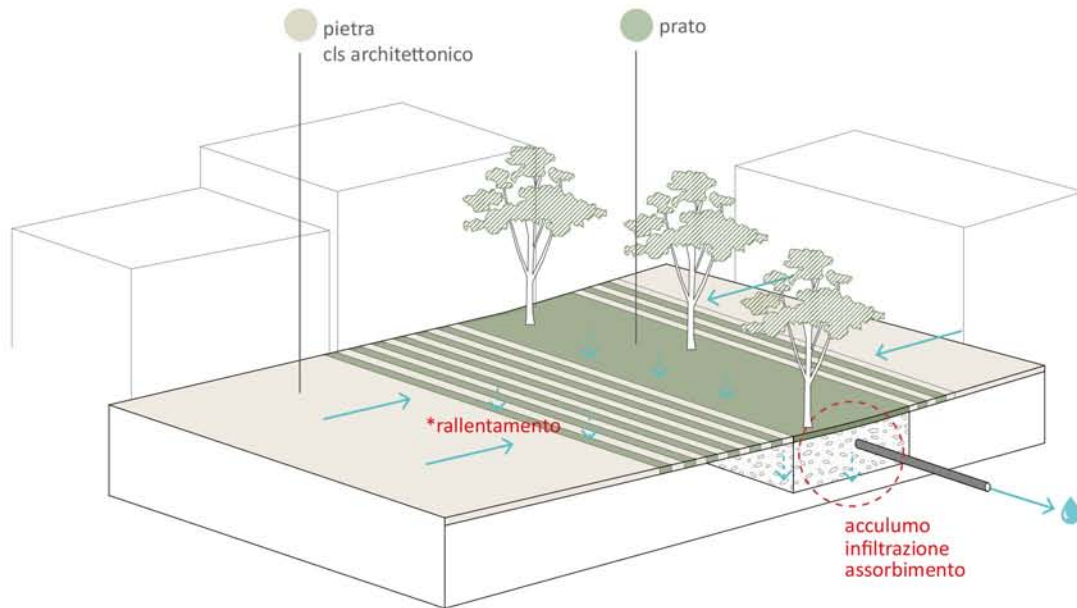
01

Dettaglio trincea drenante



2.0 SUPERFICIE INFILTRAN(GRADIENTE) CON TRINCEA DRANANTE

In una piazza di grandi dimensioni si può pensare ad un gradiente di superfici di infiltrazione (permeabili), dove grazie al sistema di pendenze vengono raccolte tutte le acque superficiali della piazza. Qui si crea un vera e propria fascia drenante, dove l'acqua permea nella parte sottostante e si accumula nella trincea drenante. Questa è costituita da uno scavo riempito con materiale ghiaioso e sabbia, allo scopo di favorire l'infiltrazione dei volumi di runoff e la loro successiva filtrazione nel sottosuolo. Anche in questo caso l'acqua in eccesso viene portata via dal tubo drenofessurato presente all'interno della trincea. (DET.02)



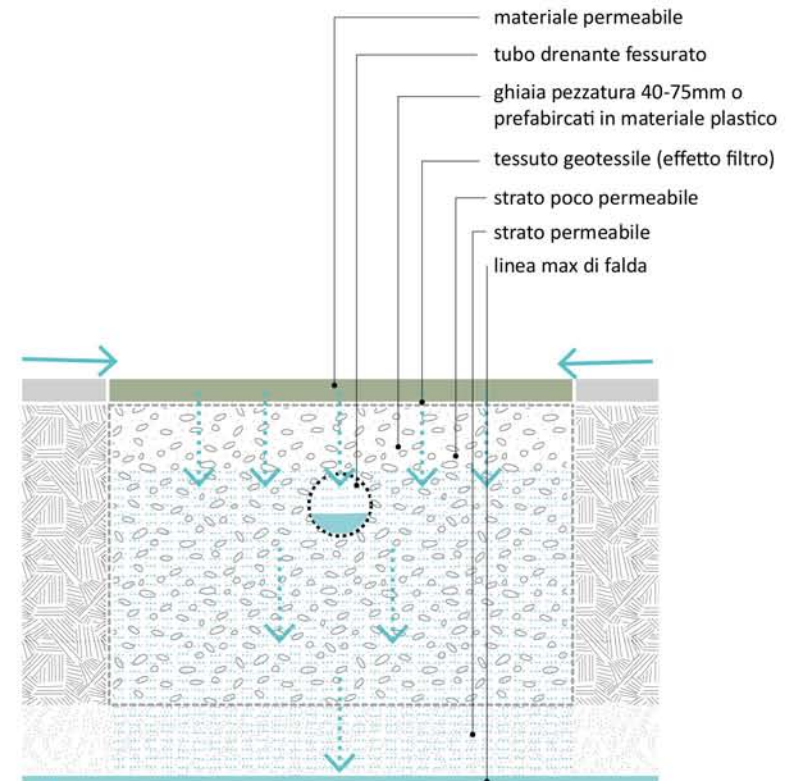
AZIONE



SI APPLICA

Piazza urbana

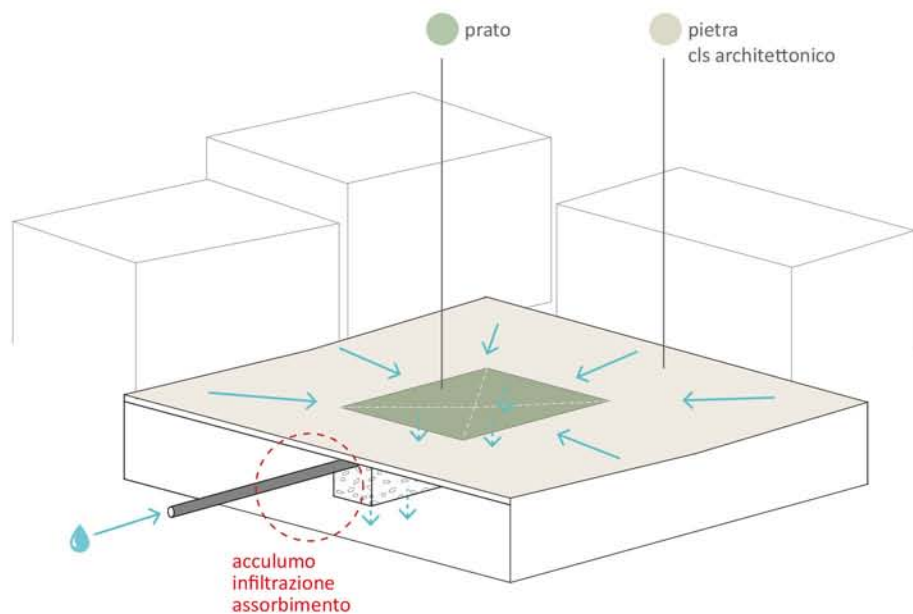
EFFICACIA PRESTAZIONALE



02 Dettaglio trincea drenante

3.0 SUPERFICIE DI INFILTRAZIONE PUNTUALE CON POZZO DISPERDENTE

Nel caso di una piazza urbana di piccole dimensioni, invece di avere ampie fasce drenanti, si possono realizzare delle superfici di infiltrazione puntuali permeabili, dove al di sotto sono collocati dei pozzi di disperdenti. Questi rappresentano un'alternativa alle trincee: l'acqua sia superficiale (convogliata qui grazie ad un sistema di pendenze) che quella proveniente dalle rete di raccolta si infila nel sottosuolo in modo concentrato tramite uno scavo nel terreno, circondato da uno strato di ghiaia e dotato di un fondo sabbioso in modo da poter contenere le acque e agevolare l'infiltrazione nel sottosuolo fino a raggiungere la falda (DET. 03). In questo modo si riducono notevolmente l'ammontare dei volumi delle acque piovane verso i ricettori principali. I pozzi sono particolarmente adatti ad essere utilizzati in contesti urbani con limitata superficie disponibile, in quanto hanno un fabbisogno minimo di superficie (anche inferiore all'1% della superficie allacciata). Come per le trincee drenanti, possono essere immesse solamente acque meteoriche scarsamente inquinate.



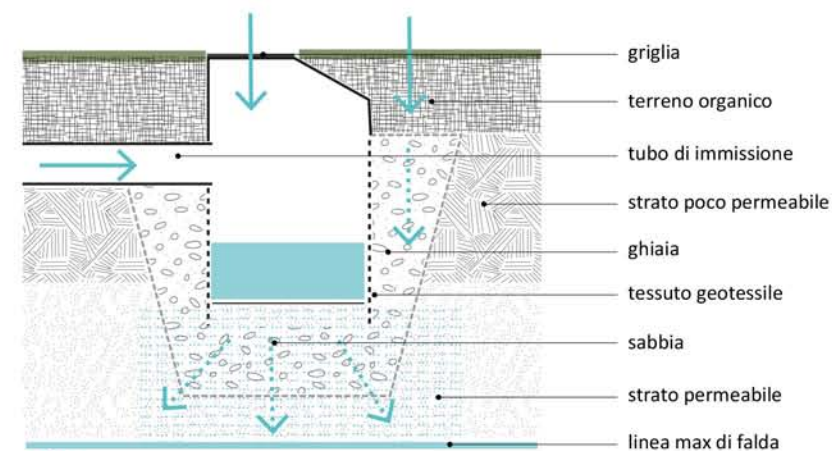
AZIONE



SI APPLICA

Piazza urbana

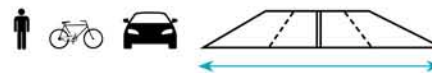
EFFICACIA PRESTAZIONALE



03 Pozzetto disperdente



Viale urbano



DIMENSIONE TRA 12-25m

Per viale urbano si indica un tipo di infrastrutture viarie a media-grande capacità di traffico e a scorrimento medio-veloce, dove la circolazione è praticabile a tutte le categorie di veicoli motorizzati e no.

Possono essere previste lateralmente fasce filtro verdi, spesso affiancate da percorsi pedonali e ciclabili.

Accupando un'ampia superficie impermeabile all'interno del tessuto urbano, diventano quindi dei punti importanti di drenaggio delle acque.

Strada urbana



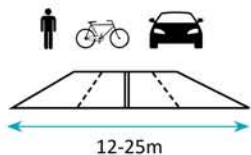
DIMENSIONE TRA 7-12m

Per strada urbana si indica un tipo di infrastrutture viarie a piccola-media capacità di traffico e a scorrimento medio-lento.

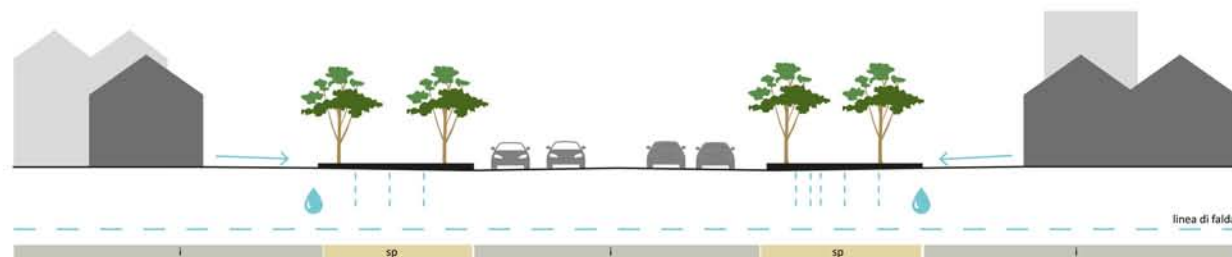
Possono essere previste lateralmente fasce destinate a parcheggio, a volte affiancate da percorsi pedonali e ciclabili.

Sono caratterizzate generalmente da superfici impermeabili (asfalto) e per questo diventano dei punti importanti per il drenaggio delle acque meteoriche.

CARATTERISTICHE



I VIALI URBANI CARRABILI E GLI ASSI CICLO PEDONALI



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per la presenza di una superficie omogenea impermeabile
- Runoff

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA



1. RALLENTARE/ CONTENERE

rallentamento

Ridurre il runoff delle acque creando delle fasce permeabili lungo l'asse viario e/o nei parcheggi presenti, utilizzando diversi materiali (ghiaia, prato con alberature...)

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

La creazione di fasce permeabili permettono l'infiltrazione dell'acqua e l'accumulo all'interno di trincee drenanti. Qui l'acqua può essere in parte allontanata e in parte essere assorbita dal terreno e ritornare in falda.

3. MIGLIORARE LA QUALITA'

depurazione

La presenza nelle fasce verdi di specie con proprietà filtranti sono in grado di depurare l'acqua meteorica dalla presenza di inquinanti

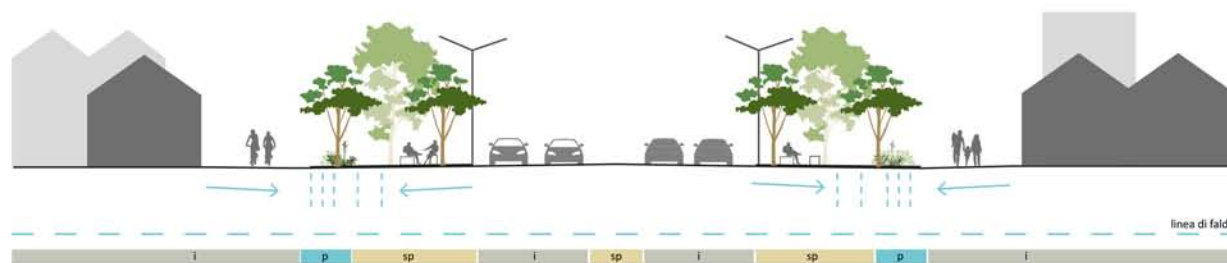
BENEFICI

- Riduzione runoff
- Miglioramento della qualità delle acque
- Ricarico della falda e ripristino del ciclo idrico
- Aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO



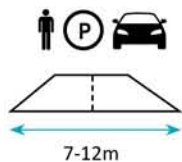
- Ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati per prevenire l'intasamento del filtro della trincea
- Manutenzione rain garden



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- 💧 ristagno idrico
- ||| assorbimento





CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per la presenza di una superficie omogenea impermeabile
- Runoff

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento



1. RALLENTARE/ CONTENERE

rallentamento

La riduzione del runoff delle acque avviene grazie alla creazione di fasce permeabili nei parcheggi presenti lungo l'asse viario, utilizzando diversi materiali

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

La creazione di fasce permeabili o di isole verdi drenanti permettono l'infiltrazione dell'acqua e l'accumulo all'interno di trincee drenanti. Qui l'acqua può essere in parte allontanata e in parte essere assorbita dal terreno e ritornare in falda.

3. MIGLIORARE LA QUALITA'

depuazione

La presenza nelle fasce verdi di specie con proprietà filtranti sono in grado di depurare l'acqua meteorica dalla presenza di inquinanti

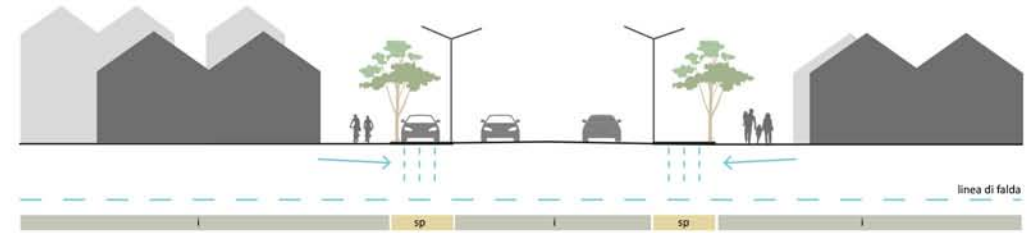
BENEFICI

- Riduzione runoff
- Funzione di filtro
- Ricarico della falda
- Aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO

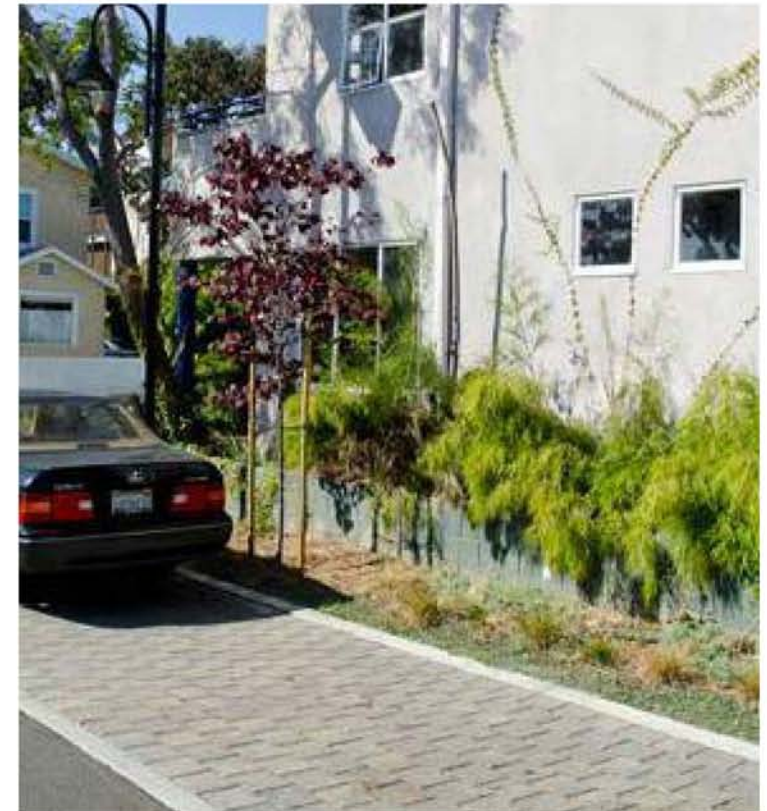


- Ispezioni e rimozione di sedimenti accumulati per prevenire l'intasamento del filtro della trincea
- Manutenzione rain garden



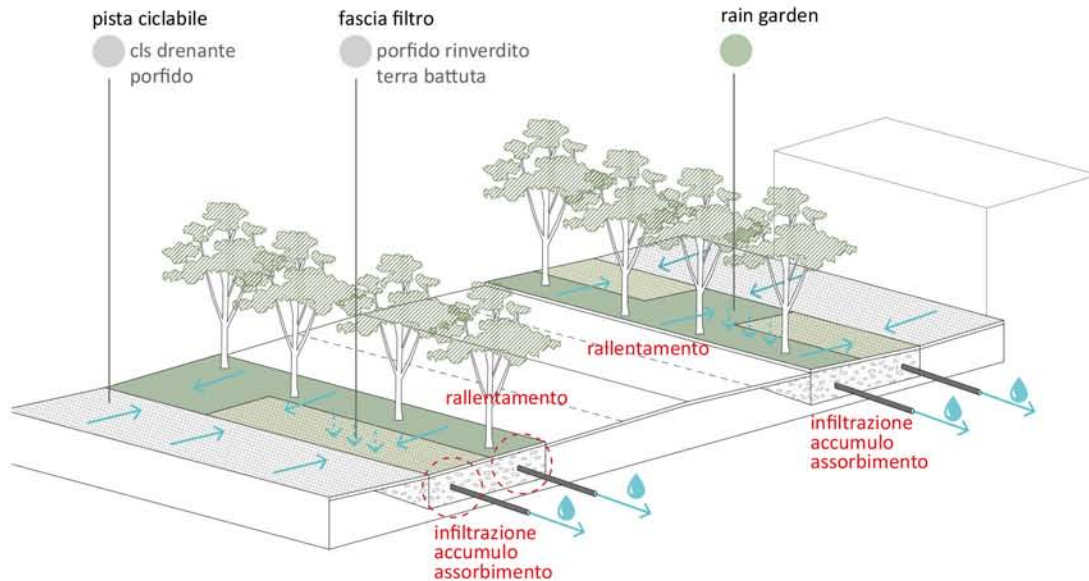
LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- ristagno idrico
- assorbimento



1.0 SUPERFICI PERMEABILI E RAIN GARDEN

In un viale urbano articolato con doppio asse carrabile, fascia di separazione e piste ciclopedonali ai lati, le acque superficiali, grazie ad un sistema di pendenze, vengono convogliate verso le fasce di superfici permeabili/semipermeabili drenanti, rallentandone così il runoff superficiale. In particolare la fascia verde, (Rain Garden) si caratterizza per la presenza di specie vegetali di diverso tipo con capacità filtranti, e svolge sia la funzione di intercettazione delle acque meteoriche, di depurarle attraverso meccanismi biologici di fitodepurazione (DET.02) e di permettere il loro infiltrarsi nel terreno grazie ad un substrato ghiaioso e sabbioso (trincea drenante DET. 01). L'acqua che si accumula nella trincea drenante in parte torna alla falda, quella in eccesso allontanata verso il corpo idrico ricettore tramite dei tubi drenofessutati.



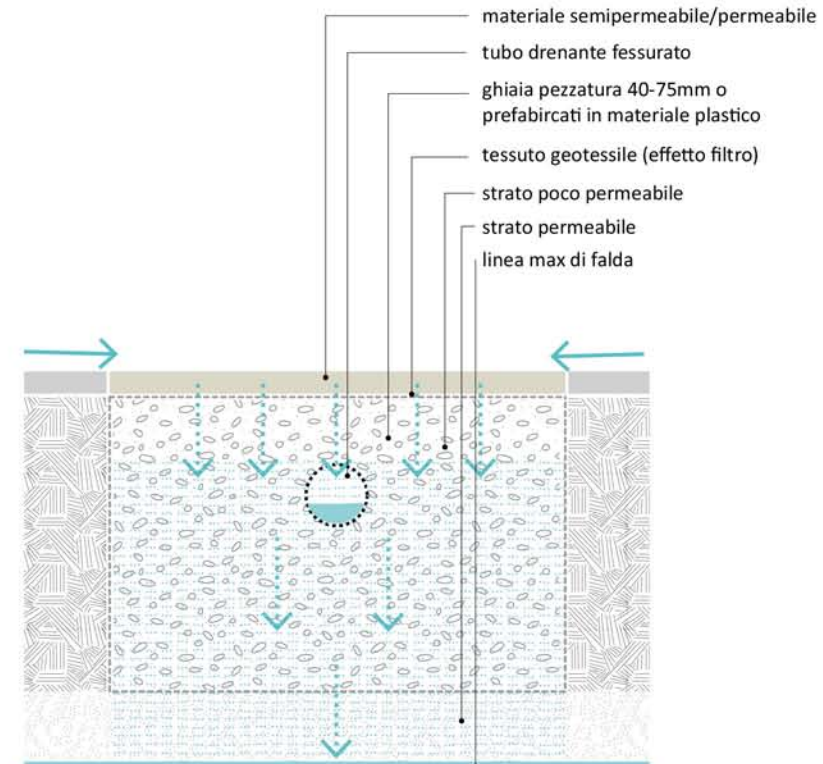
AZIONE



SI APPLICA

Viali urbani

EFFICACIA PRESTAZIONALE

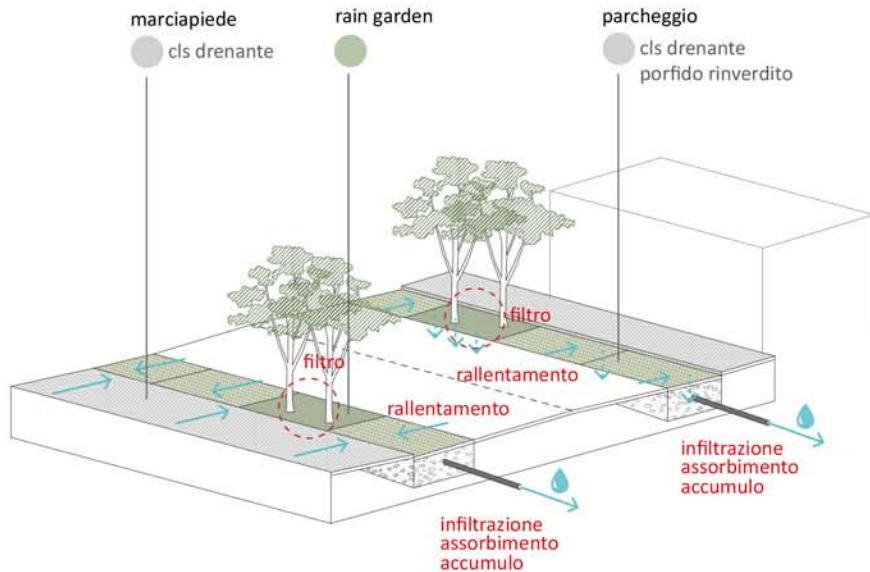


Dettaglio trincea drenante



2.0 SUPERFICI PERMEABILI E RAIN GARDEN

Un'altra soluzione possibile per un asse viario urbano che presenta ad esempio una fila di parcheggi da ambo i lati della carreggiata, è utilizzare per questi ultimi dei materiali semipermeabili alternati a punti verdi drenanti, i cosiddetti Rain garden. Questi si caratterizzano per la presenza di specie vegetali di diverso tipo con capacità filtranti, e svolgono sia la funzione di intercettazione delle acque meteoriche sia di depurarle attraverso meccanismi biologici di fitodepurazione (DET.02) e di permettere il loro infiltrarsi nel terreno grazie ad un substrato ghiaioso e sabbioso (trincea drenante DET. 01). Le dimensioni del Rain garden variano a seconda del contesto, delle necessità e della disponibilità di spazio. Anche in questo caso l'acqua che si accumula nella trincea in parte torna alla falda, mentre quella in eccesso viene allontanata con dei tubi drenofessutati verso il corpo idrico ricettore.



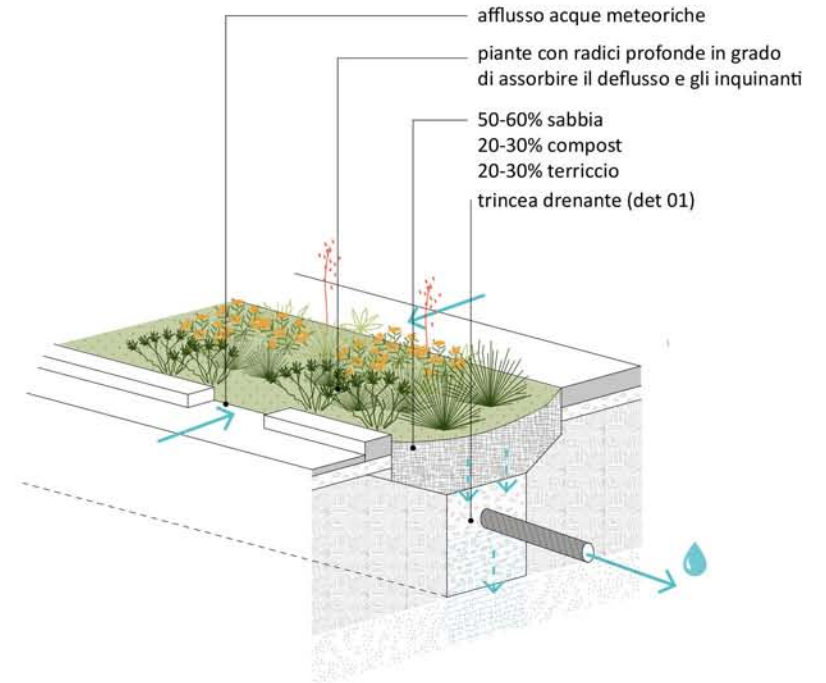
AZIONE



SI APPLICA

Strade urbane
Viali urbani

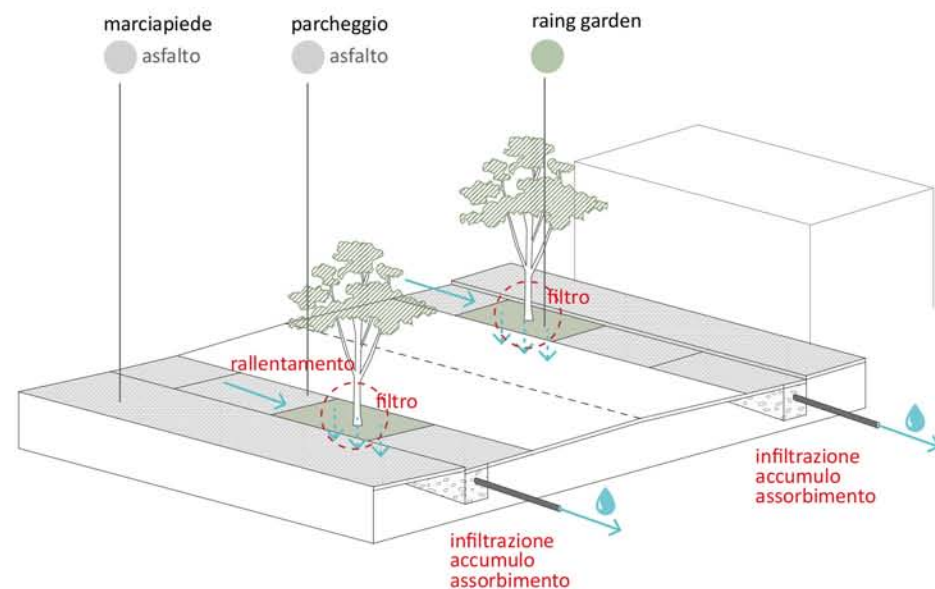
EFFICACIA PRESTAZIONALE



3.0 RAIN GARDEN

In un asse viario urbano a medio/bassa percorrenza, per interrompere la superficie impermeabile asfaltata al posto di alcuni stalli dei parcheggi posti a bordo strada si possono creare dei punti permeabili e drenanti, i Rain garden (DET.02)

Le pendenze della linea dei parcheggi fanno sì che l'acqua si raccolga dentro queste isole vegetate che svolgono, come visto in precedenza, oltre alla funzione di accumulo anche quella di depurazione delle acque meteoriche dalle sostanze inquinanti, grazie alla presenza di particolari piante con proprietà fitodepurative. L'acqua permea così nella parte sottostante e si accumula nella trincea drenante. Una parte lentamente torna in falda e quella in eccesso viene portata via dal tubo drenofessurato verso il corpo idrico ricettore.



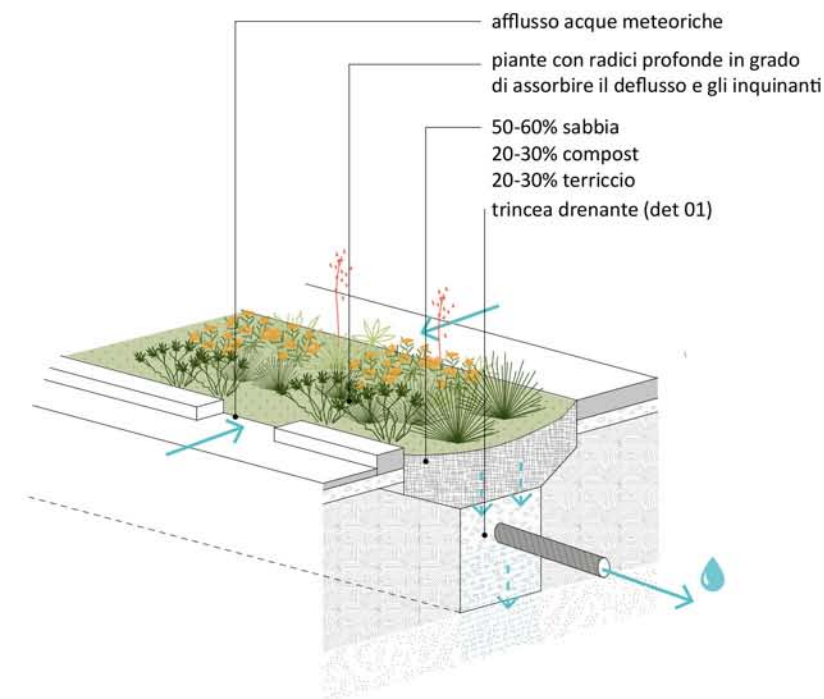
AZIONE



SI APPLICA

Strade urbane

EFFICACIA PRESTAZIONALE





Si definiscono “acque di prima pioggia” i primi 5 mm di precipitazione di un assegnato evento meteorico su una superficie impermeabile dotata di rete drenante.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI (Regione Emilia Romagna)

- DGR 286 / 2005
- DGR 1860 / 2006
- DGR 1083 / 2010
- P.T.C.P. approvato con Del. C.P. 68886 / 2006

PARAMETRI DA CONSIDERARE

- Frequenza nell'utilizzo dell'area e la sua estensione
- Vulnerabilità degli acquiferi

POSSIBILI AZIONI

Le azioni riguardano tutti quei casi in cui sono previste situazioni o attività potenzialmente inquinanti.

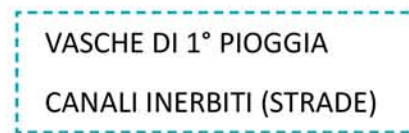
Da qui la predisposizione di **sistemi di depurazione tramite impianti di prima e seconda pioggia** o utilizzando **sistemi di depurazione alternativi che garantiscano adeguati margini di sicurezza (fitodepurazione)**.

TRATTAMENTO ACQUE 1° PIOGGIA NECESSARIO

- Aree commerciali con stoccaggio sostanze inquinanti
- Parcheggi di estensione impermeabile superiore a 2000mq / vulnerabilità della falda (vedi casistica PAG)
- Tetti in rame, zinco, piombo
- Strade importanti (Cat. A -B -C)
- Altre aree individuate dal Gestore del Servizio Idrico Integrato

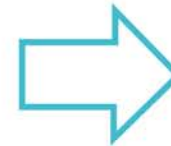


soluzioni progettuali



FITODEPURAZIONE

scarico



Nel terreno

* Le soluzioni tratteggiate risultano le più sicure nel caso di particolare inquinamento o qualora le acque sono di dubbia qualità



Alta frequenza di utilizzo/
elevata capacità



Sono tutti quei parcheggi utilizzati intensamente, generalmente per tutto l'arco della giornata. Le dimensioni possono essere variabili.

- aeroporti ●
- aree produttive/commerciali
- parcheggi in centri urbani ●
- centri commerciali ●
- fiere ●
- stadi ●

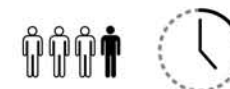
Media frequenza di utilizzo



Sono tutti quei parcheggi mediamente utilizzati e che possono coinvolgere metà arco della giornata o solo in alcune occasioni. Sono generalmente di grandi dimensioni .

- uffici ●
- centri commerciali ●
- stadi ●
- fiere ●
- aree attività commerciali/artigianali ●

Bassa frequenza di utilizzo



Sono tutti quei parcheggi che presentano una bassa frequenza di utilizzo o che vengono utilizzati solo in alcuni momenti dell'anno. La dimensione può variare.

- aree residenziali a bassa densità abitativa ●
- aree ad uso stagionale ●

NB. La classificazione delle aree di intervento è da valutarsi caso per caso. Per esempio i parcheggi delle Fiere possono essere ad "alta frequenza di utilizzo" o a "media frequenza di utilizzo" in base ai giorni/annui di effettivo utilizzo



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per superficie omogenea impermeabile
- Runoff superficiale

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Interruzione del ciclo idrico
- Inquinamento dei corpi idrici ricettori

NORMATIVA

Gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di 1° e 2° pioggia.

Per un parcheggio ad alta frequenza di utilizzo: il sistema di gestione delle acque di 1° pioggia E' SEMPRE NECESSARIO



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- 💧 ristagno idrico
- ||||| assorbimento



1. RALLENTARE/ CONTENERE**rallentamento**

Riduzione il runoff delle acque utilizzando **materiali semi permeabili** nelle fasce di separazione tra le file di parcheggi.

2. STOCCARE E ASSORBIRE**infiltrazione**

La creazione di fasce semi permeabili permette all'acqua di infiltrare ed accumularsi nei dispositivi drenanti come la trincea, fino al suo lento assorbimento in falda

3. MIGLIORARE LA QUALITA'**depurazione**

La realizzazione di **impianti di prima pioggia** permettono la depurazione dei primi 5mm di acque meteoriche e quindi la riduzione dell'inquinamento prima del raggiungimento dei corpi idrici ricettori

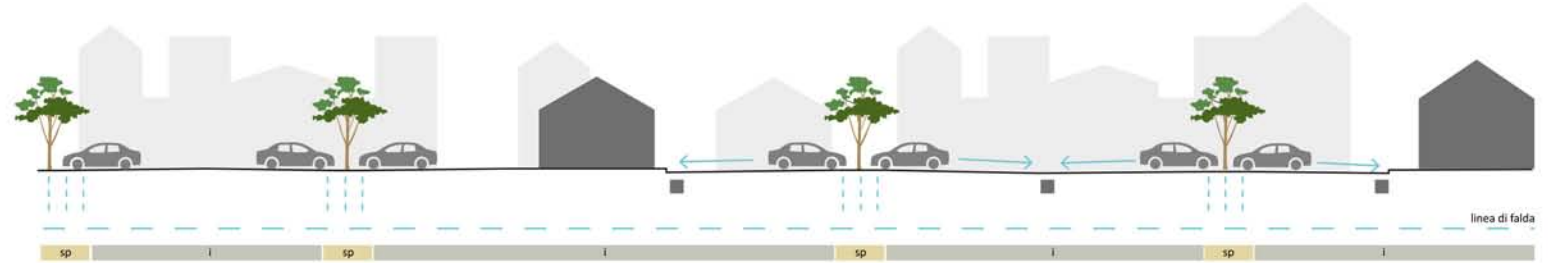
IL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE FASCE VERDI E' AUTONOMO DAL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE FASCE IMPERMEABILI

BENEFICI

- Riduzione runoff
- Invarianza idraulica
- Depurazione delle acque
- Reintegro parziale in falda

MANTENIMENTO

- Ispezione e manutenzione regolare vasche di prima pioggia

**LEGENDA**

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- ristagno idrico
- assorbimento





CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per superficie omogenea impermeabile
- Runoff superficiale

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Interruzione del ciclo idrico
- Inquinamento dei corpi idrici ricettori

NORMATIVA

Gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di 1° e 2° pioggia.

Per un parcheggio ad a media frequenza di utilizzo se:

- **NO vulnerabilità dell'acquifero:**
pavimentazione semi/permeabili e mezzi filtranti

- **SI vulnerabilità dell'acquifero o S parcheggio > 2000mq:**
sistema di gestione acque di 1° pioggia
Eventualmente derogabile prevedendo sistemi di trattamento/filtrazione attraverso il suolo stesso (con studi ad hoc)



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- 💧 ristagno idrico
- ||||| assorbimento



1. RALLENTARE/ CONTENERE

rallentamento

Riduzione del runoff delle acque utilizzando per gli stalli e per le fasce di separazione del parcheggio **materiali semi permeabili e permeabili**

2. STOCCARE E ASSORBIRE

infiltrazione

La creazione di fasce permeabili permette all'acqua di infiltrare ed accumularsi nella sottostante **trincea drenante**, fino al suo assorbimento in falda e/o allontanamento.

3. MIGLIORARE LA QUALITA'

depurazione

Solo se necessario (vedi normativa pag....) si prevede la realizzazione di impianti di prima pioggia.

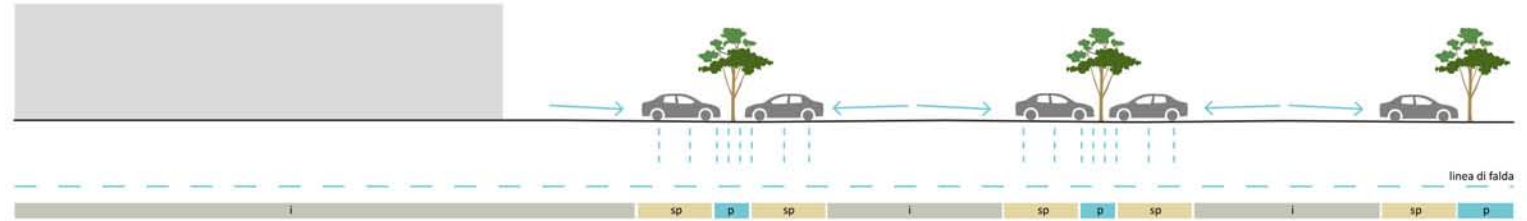
BENEFICI

- Riduzione runoff
- Invarianza idraulica
- Reintegro acqua in falda
- Aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO

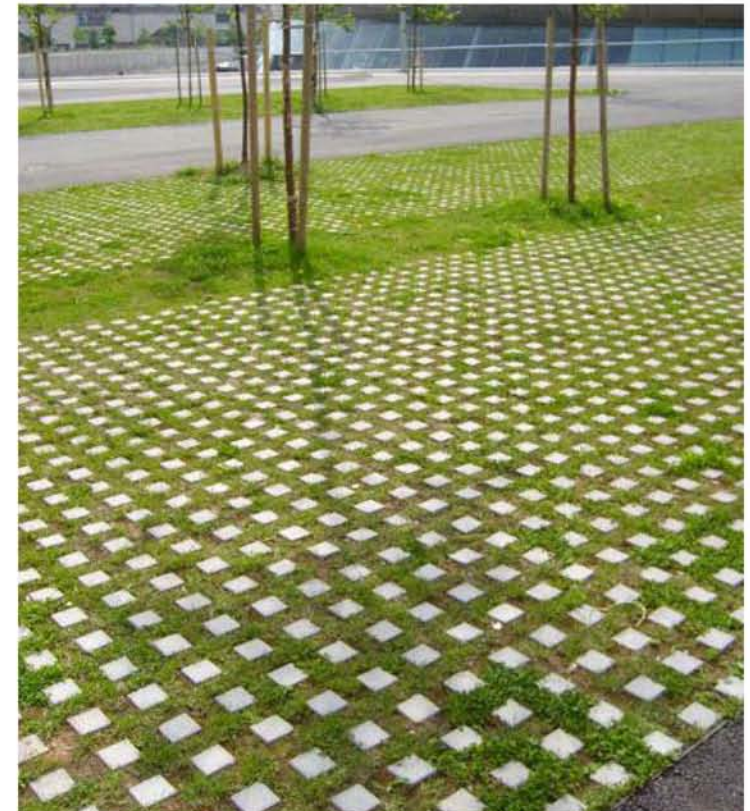


- ispezione trincea drenante
- eventuale manutenzione ispezione regolare dell'impianto di trattamento di 1° pioggia



LEGENDA

- materiale permeabile (p)
- materiale semi-permeabile (sp)
- materiale impermeabile (i)
- 💧 ristagno idrico
- ||| assorbimento





CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per superficie omogenea impermeabile
- Runoff superficiale

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Interruzione del ciclo idrico
- Inquinamento dei corpi idrici ricettori

NORMATIVA

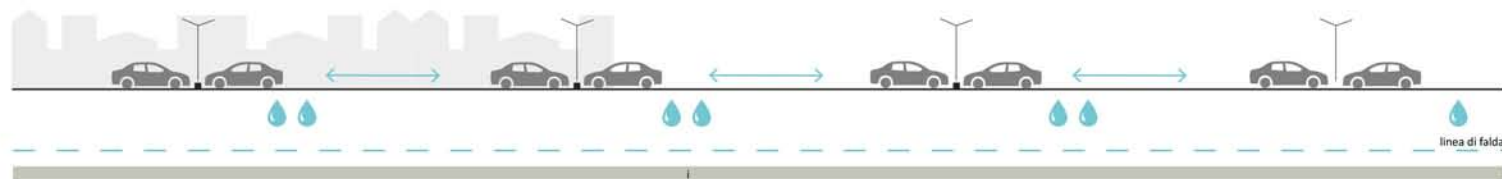
Gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di 1° e 2° pioggia.

Per un parcheggio ad a bassa frequenza di utilizzo se:

- NO vulnerabilità dell'acquifero:
pavimentazione semi/permeabili e mezzi filtranti

-SI vulnerabilità dell'acquifero:
sistema di gestione acque di 1° pioggia

Eventualmente derogabile prevedendo sistemi di trattamento/filtrazione attraverso il suolo stesso (con studi ad hoc)



LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)
 ristagno idrico
 assorbimento



1. RALLENTARE/ CONTENERE**rallentamento**

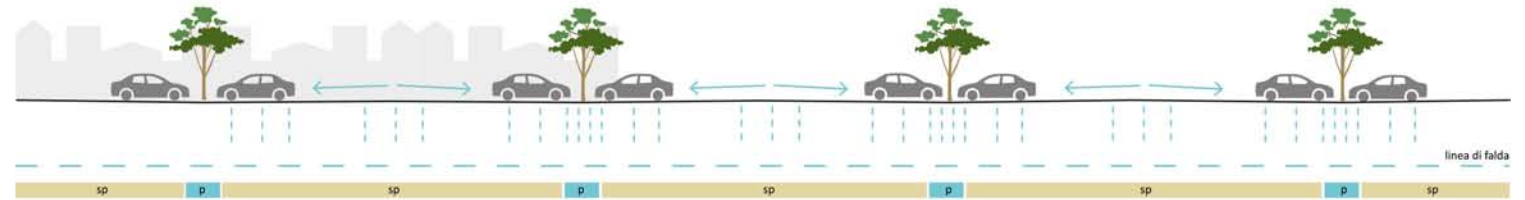
Riduzione del runoff delle acque utilizzando in tutte le parti del parcheggio materiali semi permeabili e permeabili

2. STOCCARE E ASSORBIRE**infiltrazione**

L'alta permeabilità della superficie permette all'acqua di infiltrarsi ed accumularsi nella sottostante **trincea drenante**, fino al suo assorbimento in falda e/o allontanamento.

3. MIGLIORARE LA QUALITA'**depurazione**

Solo se necessario si prevede la realizzazione di impianti di prima pioggia.

**LEGENDA****BENEFICI**

- Riduzione runoff
- Invarianza idraulica
- Reintegro dell'acqua in falda
- Mantenimento dell'equilibrio idrogeologico
- Aumento della qualità estetica

MANTENIMENTO

- Ispezione trincea drenante
- eventuale manutenzione ispezione regolare dell'impianto di trattamento di 1° pioggia



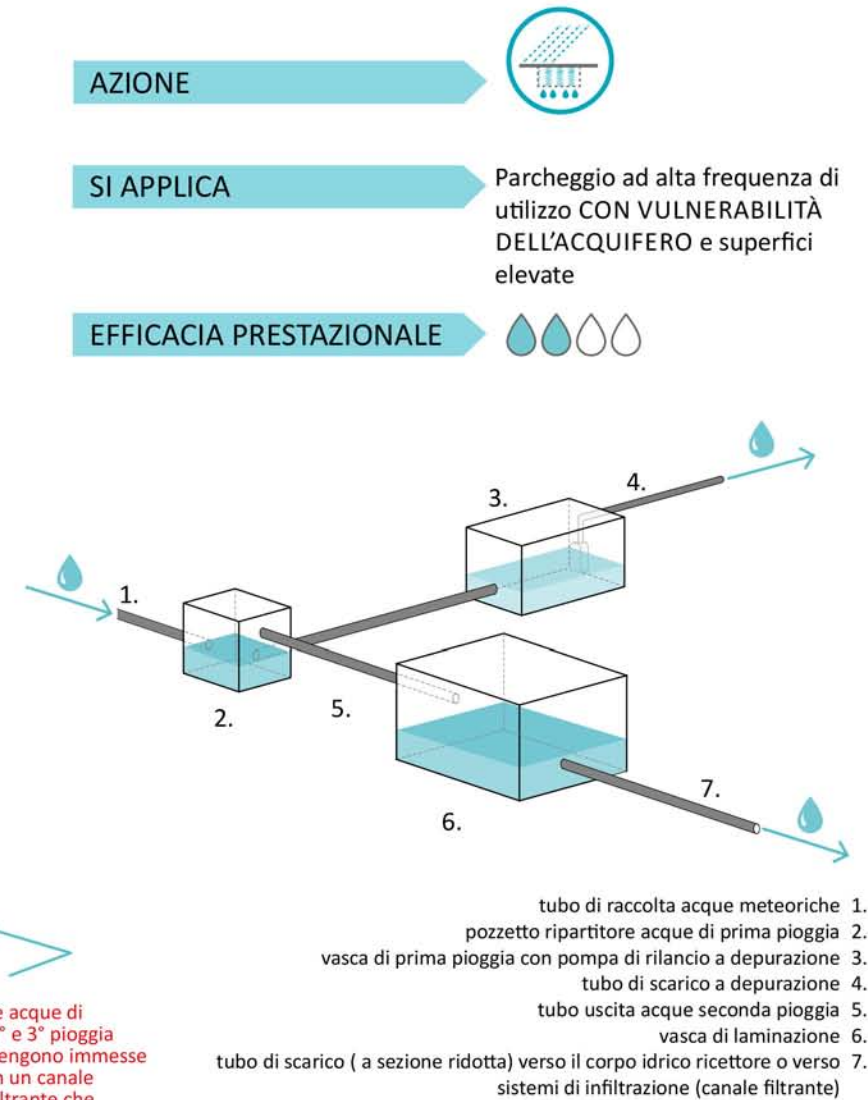
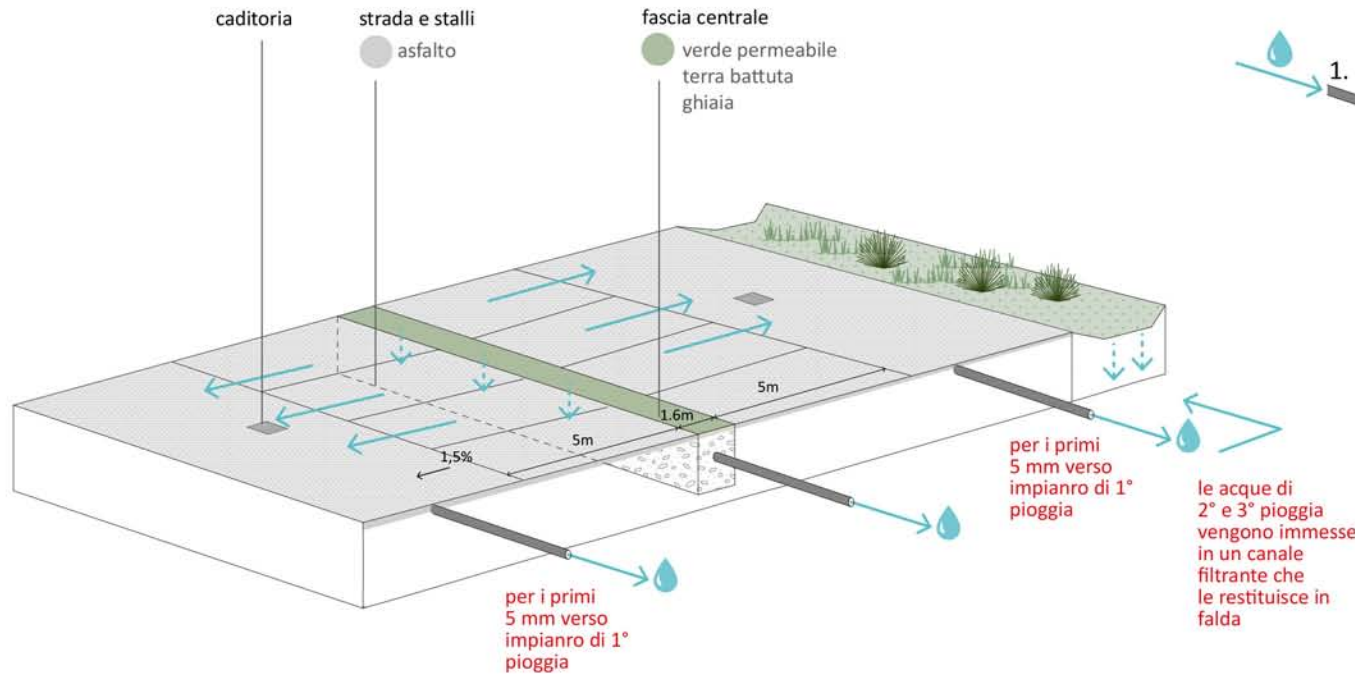
1.0 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

In un parcheggio ad alta frequenza di utilizzo, realizzato con materiali impermeabili come l'asfalto, vengono create delle fasce permeabili di separazione tra le file di parcheggi dove viene rallentato il deflusso superficiale, accumulata l'acqua e rilasciata la stessa per infiltrazione nella falda.

L'acqua in eccesso viene portata via dal tubo dreno fessurato.

Questi passaggi avvengono solo per le acque che ricadono nella fascia verde drenante.

La restante superficie impermeabile di parcheggio è drenata con sistemi indipendenti che convogliano i primi 5mm delle acque meteoriche, la cosiddetta acqua di prima pioggia, ad un impianto di depurazione. Vista l'alta frequentazione del parcheggio infatti, l'acqua può contenere sostanze inquinanti e nocive. In un sistema specifico di trattamento prevede il passaggio dell'acqua in vasche con appositi depuratori (DET 01), prima di essere immessa nel corpo idrico ricettore o in canali verdi di infiltrazione.

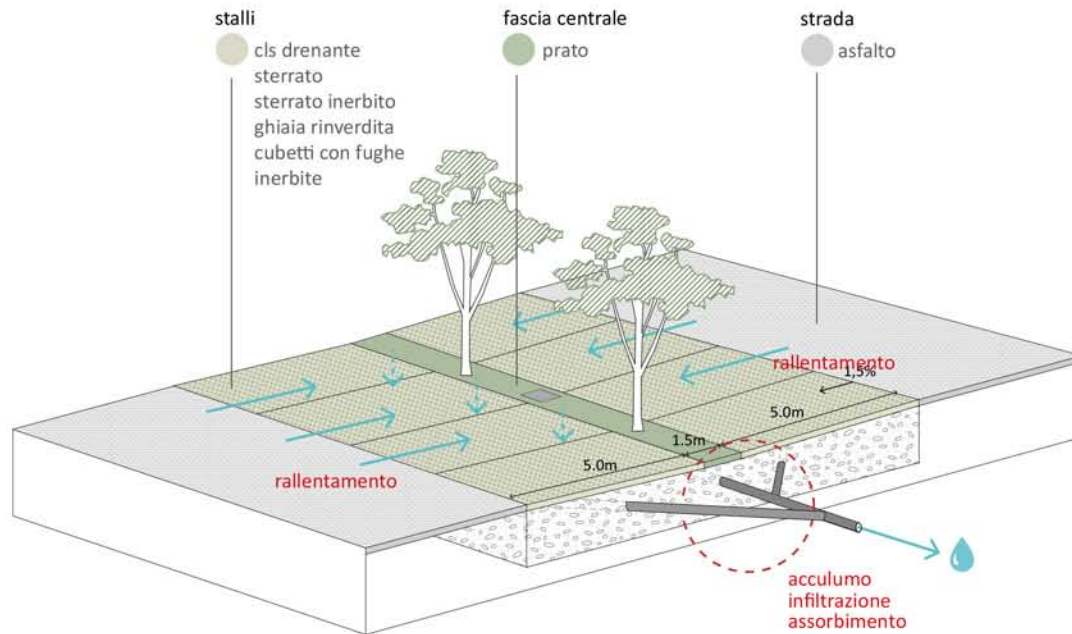


IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA



2.0 SUPERFICI DRENANTE E TRINCEA DRENANTE

In questo tipo di parcheggio vengono realizzate le corselli in asfalto mentre per gli stalli vengono utilizzati dei materiali semi permeabili che insieme alla fascia verde permeabile di separazione tra le file di parcheggi garantisce un adeguato livello di permeabilità del suolo. Qui l'acqua dilavata viene rallentata, e si infila lentamente nel sottosuolo accumulandosi nella trincea drenante, che in questo caso si estende per tutta la parte permeabile sovrastrante. La trincea è composta ghiaia pezzatura 40-75mm o prefabbricati in materiale plastico che assicurano un buon drenaggio, svolgendo anche un ruolo di filtro delle acque (DET 02). Una parte di queste raggiunge la falda sottostante, mentre quelle in eccesso vengono raccolte e portate via da una rete di tubi drenofessurati verso il corpo idrico ricettore. Anche in questo caso la trincea è un'ottima soluzione in caso di terreni scarsamente permeabili, senza la quale l'acqua difficilmente riuscirebbe a raggiungere lo strato profondo permeabile e quindi la linea di falda.



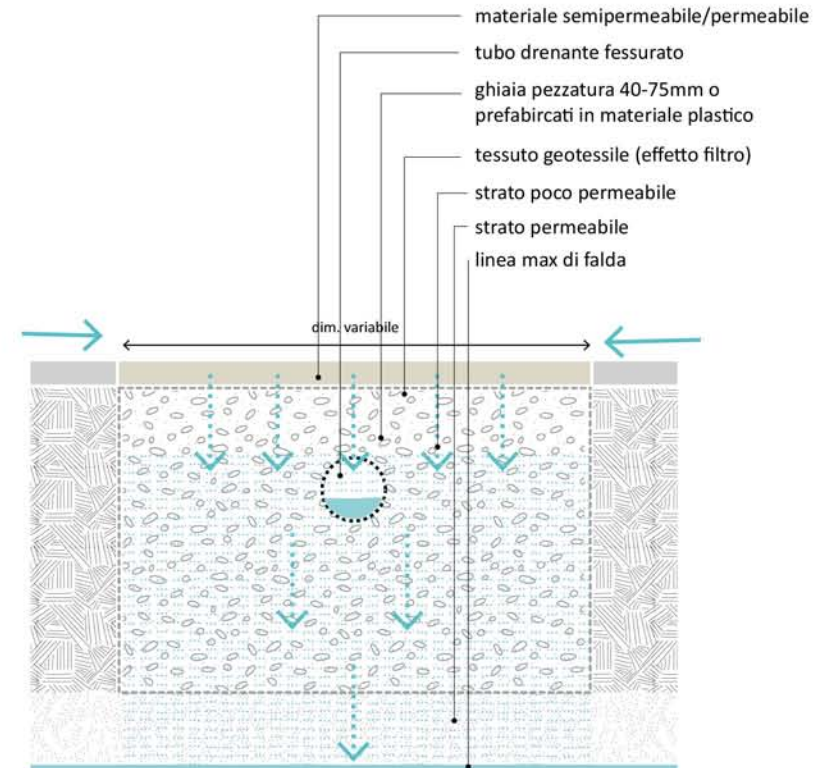
AZIONE



SI APPLICA

Parcheggio di media e bassa frequenza di utilizzo, **SENZA VULNERABILITA'** dell'acquifero

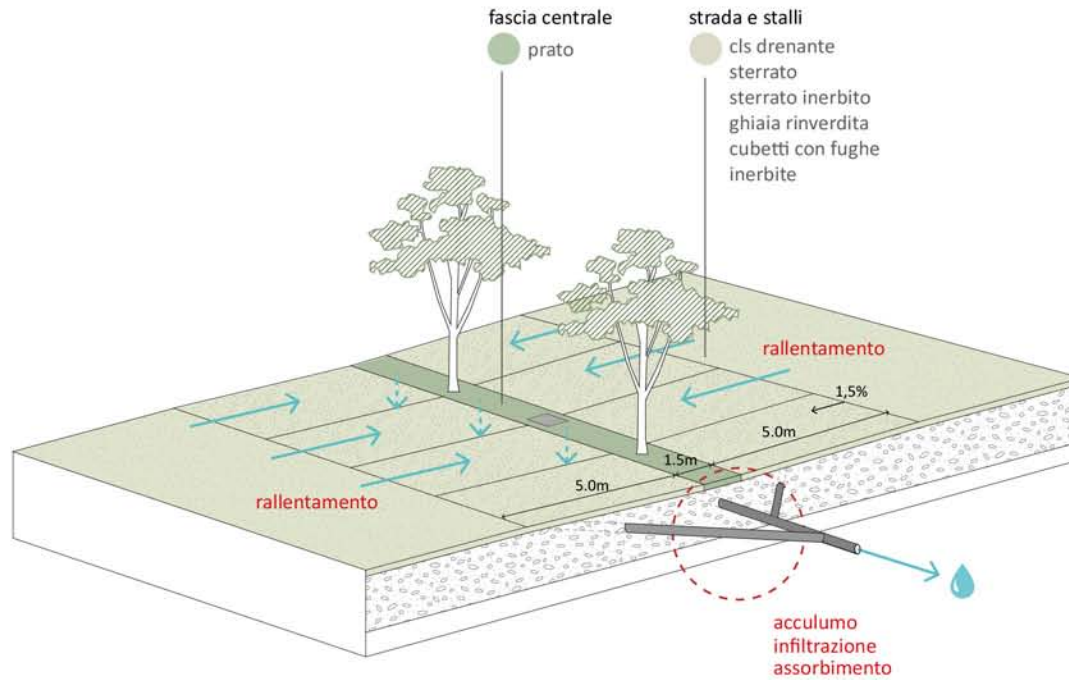
EFFICACIA PRESTAZIONALE



02 Dettaglio trincea drenante

3.0 SUPERFICI DRENANTE E TRINCEA DRENANTE

Questo tipo di parcheggio si caratterizza per la quasi totale presenza di materiali semipermeabili e permeabili sia per le corsie carrabili che per gli stalli e le fasce di separazione. In questi casi la permeabilità è molto alta: ciò permette la riduzione del runoff superficiale e permette a buona parte dell'acqua di ritornare in falda per infiltrazione tramite la trincea drenante (DET.02). Quando la trincea è satura, l'acqua in eccesso viene portata via da un sistema di tubi drenofessurati "affogati" nella ghiaia, verso il corpo idrico ricettore.



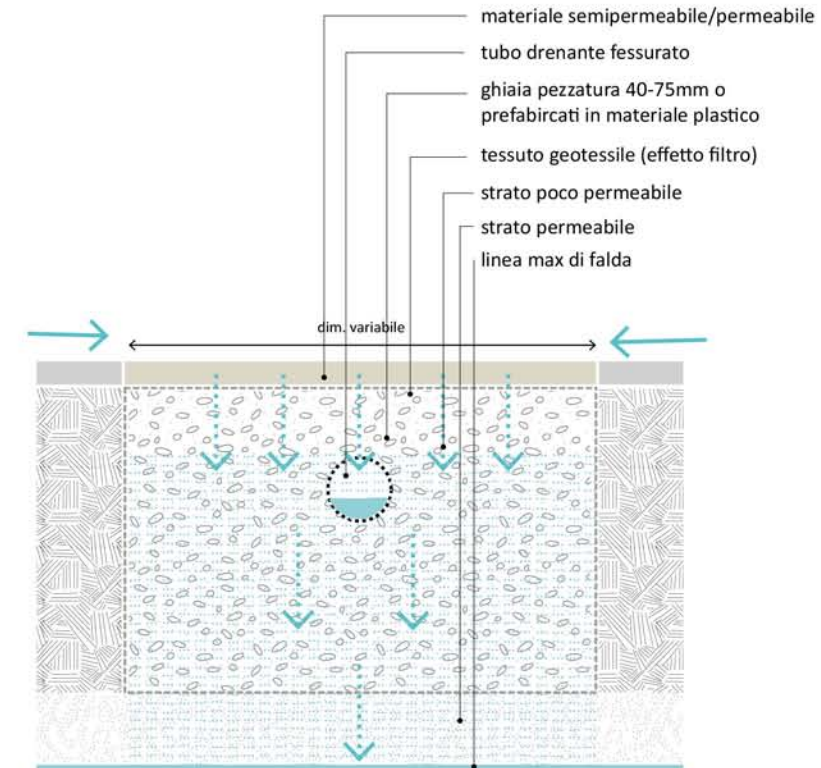
AZIONE



SI APPLICA

Parcheggio a bassa frequentazione
NO VULNERABILITA' della falda

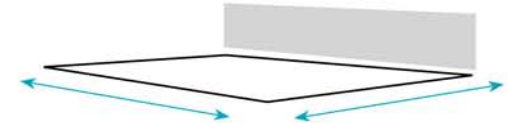
EFFICACIA PRESTAZIONALE



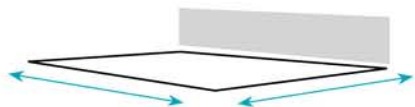
Dettaglio trincea drenante



Il piazzale industriale



Si intende per piazzale industriale tutto lo spazio esterno di pertinenza di un'industria o simile, con funzione generalmente di carico e scarico delle merci e del loro stoccaggio temporaneo. Proprio per la sua elevata estensione in superficie nonché per la presenza su di essa di possibili sostanze inquinanti, il piazzale rappresenta un'area rilevante ai fini di un corretto drenaggio delle acque meteoriche



CRITICITA'

REALI

- Ristagno d'acqua per superficie omogenea impermeabile
- Runoff superficiale

POTENZIALI

- Allagamento in caso di forti precipitazioni
- Sovraccarico idraulico del sistema fognario
- Aumento del grado di rischio idraulico
- Riduzione della ricarica degli acquiferi
- Interruzione del ciclo idrico

LEGENDA

materiale permeabile (p)
 materiale semi-permeabile (sp)
 materiale impermeabile (i)

 ristagno idrico

 assorbimento

NORMATIVA

Gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di 1° e 2° pioggia.

Per un piazzale industriale:

previsto sistema di trattamento acque di 1° pioggia nel caso di dilavamento di sostanze inquinanti



1. RALLENTARE/ CONTENERE**rallentamento e laminazione**

Realizzazione di **fossi o canali infiltranti** in cui vengono convogliate le acque meteoriche in modo da rallentare e contenere il loro scorrimento superficiale, soprattutto nei momenti di picco della portata.

2. STOCCARE E ASSORBIRE**infiltrazione**

L'acqua accumulata nel canale, lentamente si infiltra nel sottosuolo fino a raggiungere la falda, o parte di essa viene trasportata verso il corpo idrico ricettore

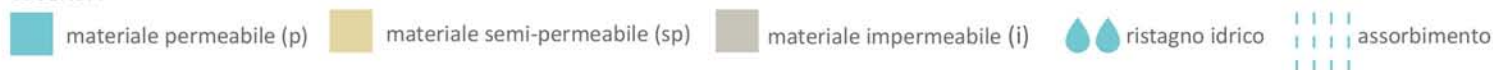
3. MIGLIORARE LA QUALITA'**depurazione**

La realizzazione di **impianti di prima pioggia** permettono la depurazione dei primi 5mm di acque meteoriche del piazzale.

L'acqua meteorica delle coperture viene invece scaricata in **canali filtranti**.



LEGENDA

**BENEFICI**

- Riduzione runoff
- Invarianza idraulica
- Buon rendimento depurativo
- Integrazione della falda

MANTENIMENTO

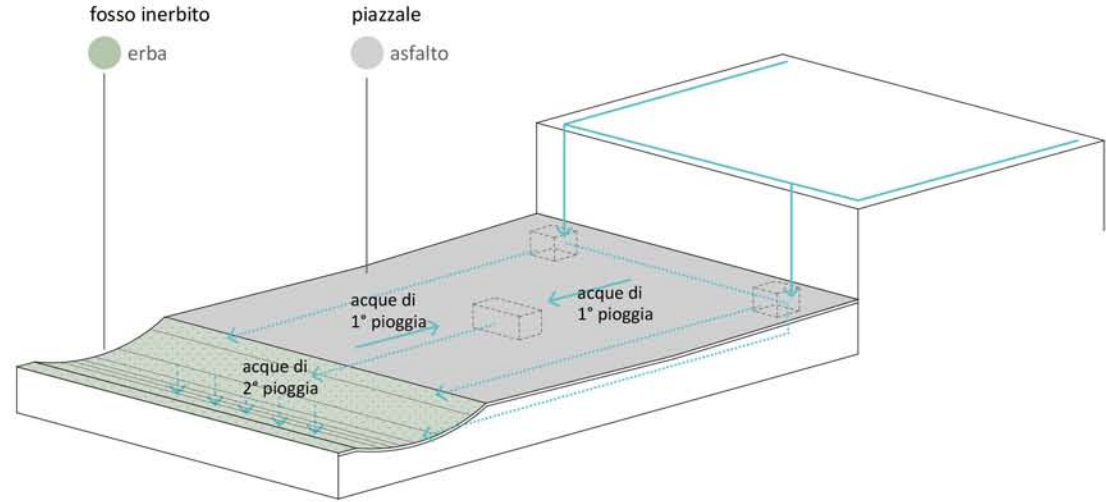
- Ripulitura del canale da rifiuti e detriti depositatesi
- Ispezione e manutenzione regolare impianto acque di 1° pioggia

1.0 FOSSO O CANALE DI INFILTRAZIONE

I piazzali industriali sono caratterizzati da ampie superfici asfaltate (impermeabili) utili a soddisfare le esigenze legate alla mobilità dei mezzi pesanti e allo stoccaggio delle merci. Qui le acque meteoriche del piazzale, potenzialmente inquinate, vengono convogliate tramite un sistema di pendenze verso la parte centrale e raccolte in un pozzetto ripartitore delle acque di prima pioggia (DET 03). Le acque di 1° pioggia vengono inviate a depurazione mentre le acque di 2° pioggia ove non soggette a dilavamento di sostanze pericolose, vengono laminate attraverso vasche interrate o nei fossi o canali di infiltrazione posti lateralmente al piazzale. Oltre a queste acque, vengono immesse nel canale anche le acque meteoriche proveniente dalla copertura dell'edificio raccolte tramite un sistema di tubazioni che passano al di sotto del piazzale. (vedi sezione schematica pag. seguente).

Il fosso o canale di infiltrazione si caratterizza infatti per essere una depressione poco profonda del terreno, e può raggiungere un livello d'acqua massimo pari a 30 cm, dove le acque una volta accumulate per breve tempo, si infiltrano nel sottosuolo.

Questo tipo di soluzione si attua quando il sottosuolo è caratterizzato da strati di materiale permeabile (per almeno 1m di spessore dalla linea di falda), in grado di far infiltrare le acque fino alla falda.



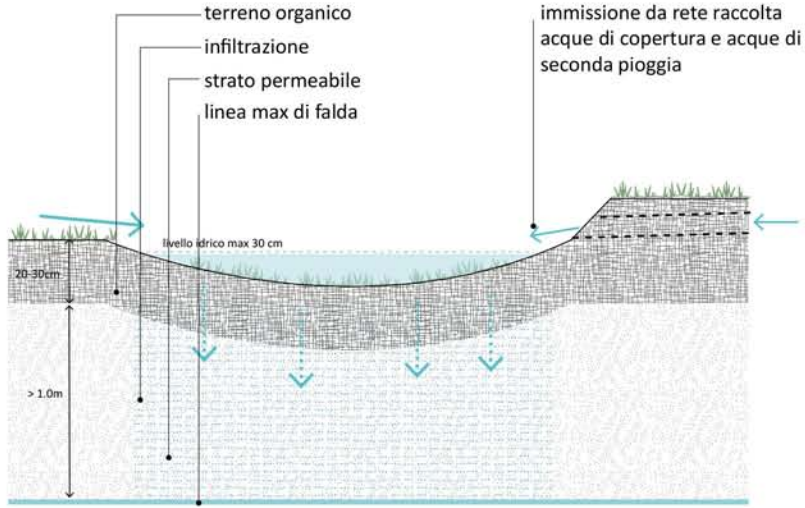
AZIONE



SI APPLICA

piazzali/piazzali industriali

EFFICACIA PRESTAZIONALE



01 Dettaglio fosso di infiltrazione

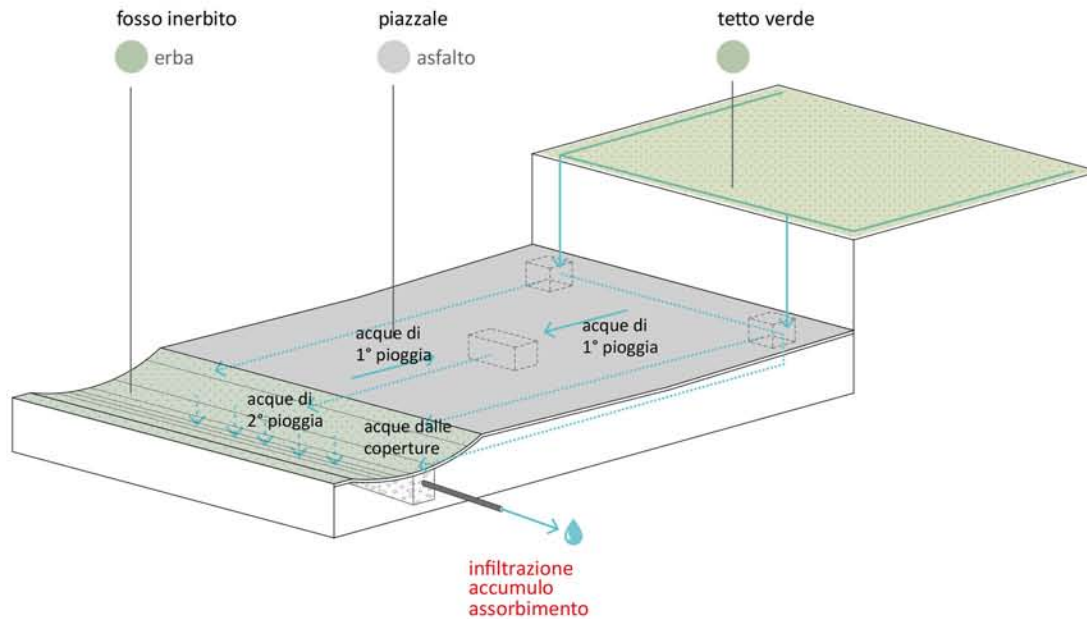


2.0 FOSSO O CANALE DI INFILTRAZIONE CON TRINCEA DRENANTE E TETTO VERDE

Tenendo ferme le considerazioni sulle caratteristiche di un piazzale industriale precedentemente espresse, e quindi anche tutto il sistema di drenaggio delle acque di prima pioggia del piazzale, questa tipologia differisce dalla precedente in quanto prevede la realizzazione di canali filtranti ma in questo caso abbinati a sottostanti trincee d'infiltrazione. I due sistemi abbinati insieme riescono a garantire oltre l'assorbimento e al ritorno dell'acqua in falda anche l'eventuale allontanamento dell'acqua in eccesso, grazie alla presenza nella trincea di un tubo drenofessurato (DET.02)

Questi due sistemi, combinati insieme sono particolarmente idonei nel caso di suoli poco permeabili. Infatti la presenza dello strato drenante di ghiaia sotto il canale permette all'acqua di penetrare fino allo strato permeabile profondo dove si trova anche la linea di falda.

Inoltre si può prevedere la realizzazione al di sopra dell'edificio di un tetto verde di tipo estensivo (DET.04) dove, attraverso l'azione delle piante e dello strato di terreno favorisce l'accumulo di acqua e la sua evapotraspirazione, rappresentando un utile contributo al fine di mantenere inalterato il ciclo naturale dell'acqua. L'acqua viene, infatti, "immagazzinata" nel materiale poroso su cui sono messe a dimora le piante e rilasciata lentamente nelle ore successive. Anche questa viene raccolta e tramite un sistema di tubazioni fatta convogliare nel canale infiltrante (vedi sezione schematica)



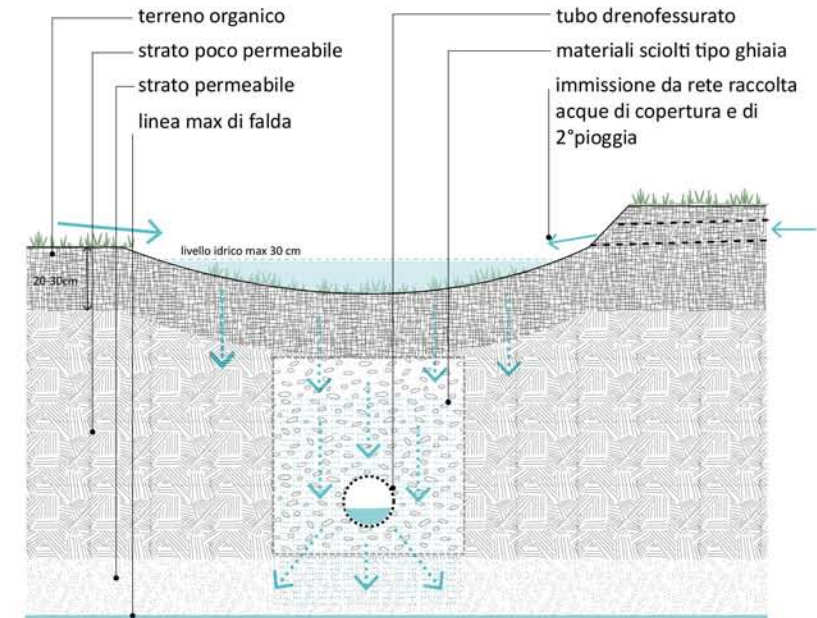
AZIONE



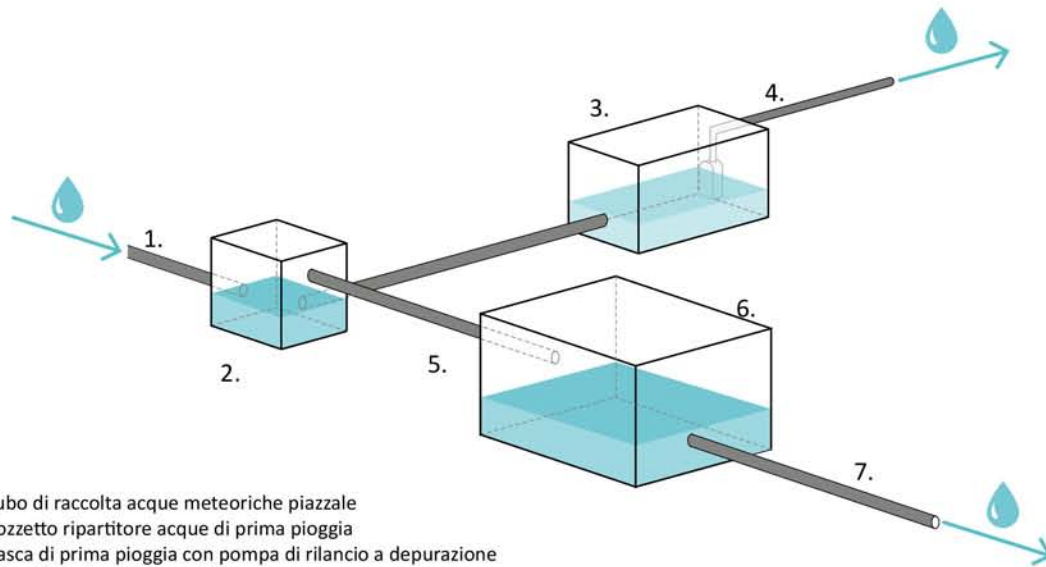
SI APPLICA

piazzali/piazzali industriali

EFFICACIA PRESTAZIONALE

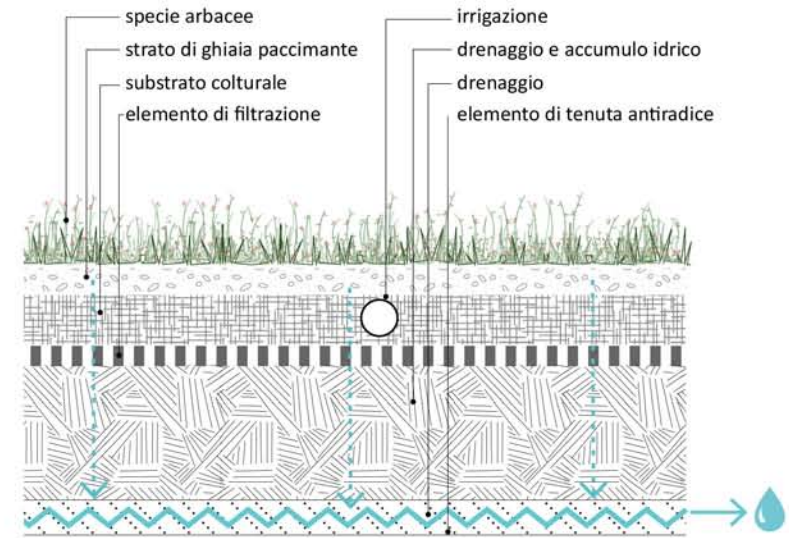


02 Dettaglio fosso di infiltrazione e trincea drenante

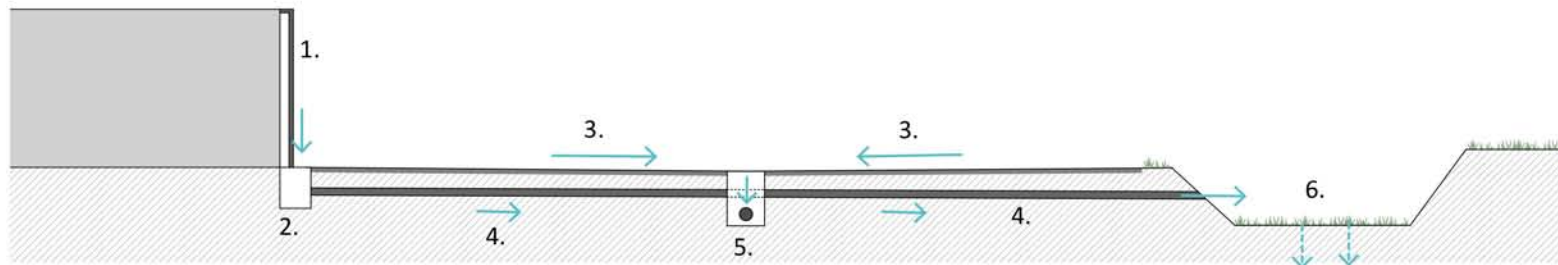


1. Tubo di raccolta acque meteoriche piazzale
2. Pozzetto ripartitore acque di prima pioggia
3. Vasca di prima pioggia con pompa di rilancio a depurazione
4. Tubo di scarico a depurazione
5. Tubo uscita acque seconda pioggia
6. Vasca di laminazione (alternativa a invasi superficiali)
7. Tubo di scarico (a sezione ridotta) verso il fosso di infiltrazione

03 Impianto di trattamento acque di prima pioggia



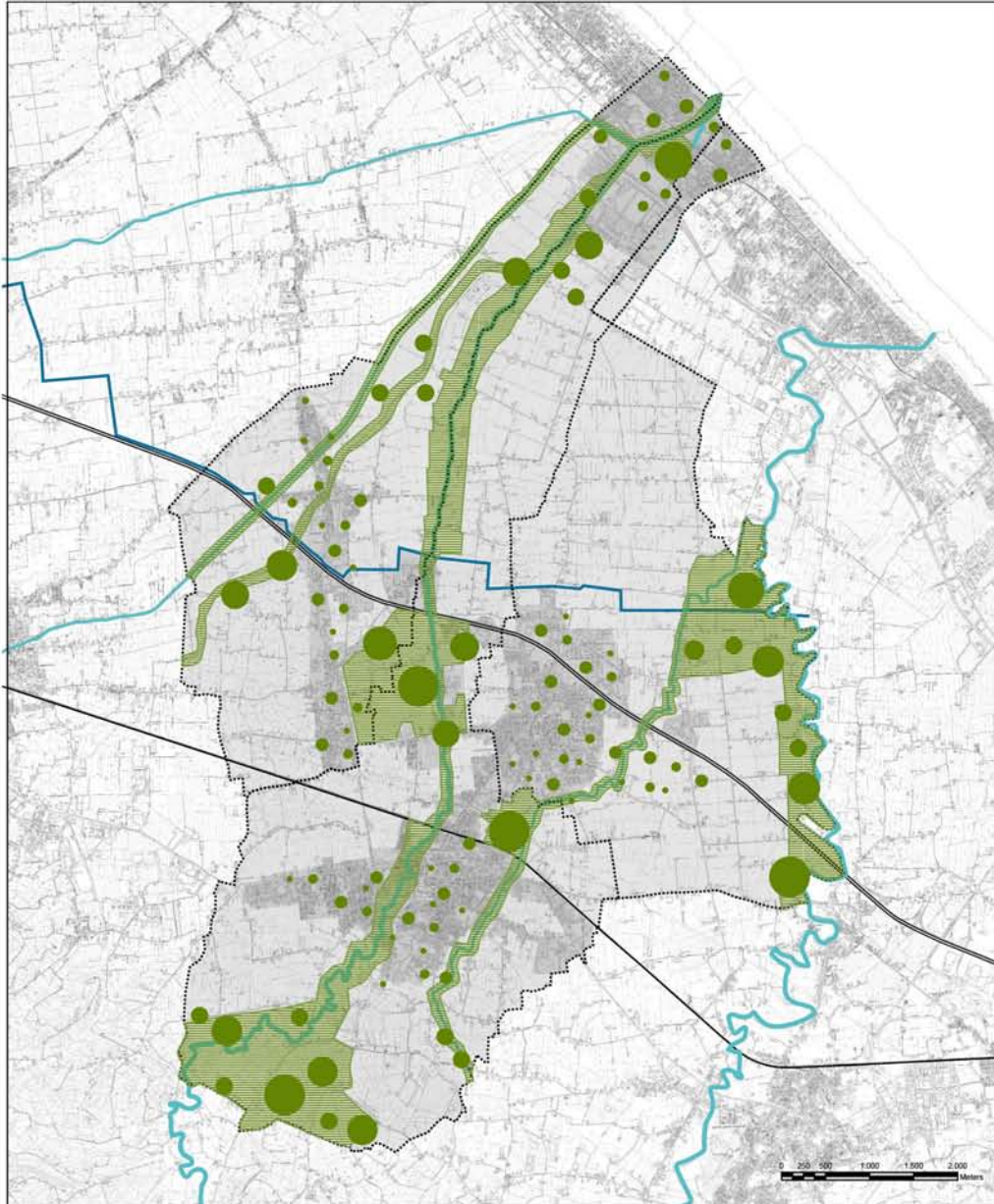
04 Dettaglio tetto verde estensivo



1. Pluviali raccolta acque meteoriche delle coperture
2. Pozzetti di raccolta acque meteoriche delle coperture
3. Acque meteoriche piazzale
4. Tubo di scarico acque meteoriche coperture verso fosso di infiltrazione
5. Rete di raccolta acque meteoriche piazzale con sistema di vasca di 1° pioggia (VEDI SCHEMA SOPRA)
6. Fosso di laminazione/infiltrazione

Sezione schematica piazzale

APPLICAZIONE DELLE BMP_s SUL TERRITORIO: FORMAZIONE DI UNA RETE CAPILLARE



Soluzione
tecnica
puntuale

+



Insieme delle dotazioni
ecologiche individuate sul
territorio

**SI GENERA UNA RETE CAPILLARE SUL TERRITORIO CHE AGISCE
NELL'OTTICA DEL RIEQUILIBRIO IDRICO**



Per l'applicazione delle soluzioni tecniche puntuali è necessario tener sempre presente la risposta del terreno in relazione alla **CAPACITÀ DI INFILTRAZIONE DELL'ACQUA**. Ad esempio sulla costa gli interventi che verranno predisposti avranno una risposta differente (in termini di prestazioni) rispetto ad interventi localizzati nell'entroterra. Questo in quanto il terreno ha tessiture differenti: sulla costa il terreno dalla tessitura mista franco-sabbiosa risulta essere attraversato con più facilità dall'acqua rispetto a terreni di tipo argillosi.

SI PROMUOVONO PROGETTI DI QUALITÀ SUL TERRITORIO ATTRAVERSO AZIONI DI TRASFORMAZIONE QUALITATIVE IN TERMINI URBANISTICI, IMPIANTISTICI, PAESAGGISTICI, ARCHITETTONICO/EDILIZI

In quest'ottica di cerca di superare l'approccio puramente "infrastrutturale" del rischio e si promuovono esperienze fondate sull'idea di restituire permeabilità ai terreni e spazio ai corsi idrici superficiali, ove e quanto compatibile con il contesto territoriale.

Un esempio calzante è rappresentato dalle azioni volte a fornire nuovamente ad un corso d'acqua la libertà di allagare ed erodere in zone dove questo possa avvenire limitando i danni, recuperando aree di laminazione diffusa e una più naturale dinamica di trasporto solido, garantisce benefici in quei tratti dove sono presenti insediamenti e maggiori beni esposti. Queste azioni possono inoltre garantire un significativo miglioramento all'ecosistema del fiume e del territorio, alla qualità dell'acqua, al paesaggio e alla possibilità di fruire di ambienti naturali, **PERMETTENDO DI RAGGIUNGERE UNA SINERGIA TRA OBIETTIVI ANTROPICI (IDRAULICI E MORFOLOGICI) ED ECOLOGICI.**

UNA STRATEGIA DI GESTIONE DEL RISCHIO COSÌ IMPOSTATA PREVEDE QUINDI DI INDIVIDUARE PRIORITARIAMENTE PORZIONI DI PIANURA ALLUVIONALE DA RICONNETTERE AI CORSI D'ACQUA.

↓

RIQUALIFICAZIONE DEI CORRIDOI ECOLOGICI E DELLE FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE

Si identifica una porzione di territorio che sia Centralità per i tre comuni e che possa ospitare azioni virtuose volte al riequilibrio idrico e ambientale.

→ CENTRALITÀ SOVRACOMUNALE



L'area denominata "Alta Centralità" (che si colloca al centro dei territori di Savignano, Gatteo e S. Mauro Pascoli, fra l'autostrada, il nuovo svincolo autostradale e la viabilità di collegamento trasversale dei tre centri) è una porzione del territorio agricolo a elevato valore produttivo, nel quale il fiume Rubicone è altamente artificializzato (irregimentato e costeggiato da due strade per tutto il tratto, tranne nel punto centrale dell'Ambito). In quest'area si prevede la realizzazione di un consistente nucleo di bosco mesofilo planiziale e di zone umide perifluviali che abbiano la doppia funzione di ricostruire habitat umidi tipici delle zone alluvionali, funzionando anche come fitodepurazione per il postrattamento del depuratore di Savignano. Inoltre si assisterà alla concentrazione di servizi di alto livello e di attività riferite a un bacino d'utenza sovracomunale e/o provinciale. A questa previsione corrispondono infatti interventi di miglioramento dell'accessibilità e della mobilità in riferimento alla rete nazionale e regionale della viabilità.