



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

LINEE GUIDA E INDIRIZZI OPERATIVI PER L'ATTUAZIONE DEL PRINCIPIO DELLA INVARIANZA IDRAULICA

(articolo 47 delle NTA del PAI)

Allegato 4 Schede tecniche

	Codice	Tecnica	Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
			a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione/attenuazione	Trasporto superficiale	Riutilizzo	Residenziale e servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
Manufatti	T1	Cisterne di raccolta esterna	●	●	●	●		●		●	●		●		●	●	●	●	++	++	+	+	++	++	
	T2	Tetti verdi	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	++	++	+++	+++	++++	++++	
	T3	Invasi sotterranei	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	+++	++++	+	+	++++	++++
	T4	Pozzi perdenti	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	+++	+++	+	++	++	++
	T5	Superfici permeabili	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	++	+++	++	++	++	++
	T6	Superfici porose	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	+++	+++	++++	++++	++	++
Modellazioni del terreno	T7	Filtri sabbiosi	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●		++	++	++	++	+	+	
	T8	Trincee di infiltrazione	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	++	++++	++	++	+	+	
	T9	Canali inerbiti	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	++	++	++	++	+	+	
	T10	Strisce vegetate	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	+	++	++++	++	+	+	
	T11	Fasce tampone	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	+	++++	++	++	+	+	
	T12	Bacini di infiltrazione			●	●	●	●		●			●			●	●	●	++	++++	+++	++	+	++	
	T13	Bacini di microlaminazione			●	●	●	●		●			●			●	●	●	+++	++++	+++	++	++	++	
	T14	Zone di fitodepurazione			●	●		●		●	●	●	●			●	●	●	+++	++++	+++	++++	++	++	
	T15	Zone umide			●	●		●		●	●	●	●			●	●	●	+++	++++	+++	++++	++	++	

* Rif. Tabella 1. Classificazione di intervento, Capitolo 2

** Rif. Tabella 4. Descrizione delle diverse classi in funzione dei gruppi di Tipo di suolo (metodo SCS-CN), Capitolo 3

- Consentito
- Previsto previa progettazione con adeguata pendenza
- Consentito se previsto sistema depurativo
- Consentito se prevista connessione alla rete di raccolta
- Consentito con adeguata progettazione dei sottofondi

- + Basso
- ++ Medio
- +++ Elevato
- ++++ Molto Elevato

T1 - CISTERNE DI RACCOLTA ESTERNE

L'acqua piovana dai tetti o da superfici impermeabili può essere raccolta in grandi cisterne che consentono il suo riutilizzo per usi non potabili. Se propriamente progettate, possono contribuire alla riduzione dei rischi idraulici.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●		●		●	●		●		●	●	●	●	●	++	++	+	+	++	++
Intensità di precipitazione								++++				Tempo max svuotamento invaso				72 ore						



1, 2 - Cisterna di raccolta esterne

T2 - TETTI VERDI

I tetti verdi sono sistemi multistrato permeabili su uno strato drenante che possono ricoprire con vegetazione i tetti degli edifici, piattaforme, parcheggi. Sono progettati per intercettare e trattenere l'acqua piovana, attenuando i picchi massimi di deflusso.

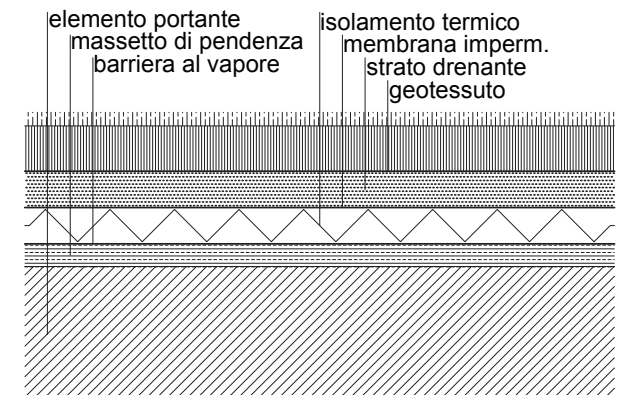
Classe di intervento				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	++	++	+++	+++	++++	++++
Intensità di precipitazione								++					Tempo max svuotamento invaso				72 ore					



1 - Tetto giardino



2 - Northern Kentucky University Griffin Hall, Kentucky, USA, Vivian Llambi & Associates



T3 - INVASI SOTTERRANEI

Gli invasi sotterranei sono vasche di laminazione o tubi di grandi dimensioni che non migliorano la qualità delle acque ma modulano i volumi idrici riversati in rete, riducendo significativamente la portata di picco.

Classe di intervento				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzial/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	+++	++++	+	+	++++	++++
Intensità di precipitazione								++				Tempo max svuotamento invaso				72 ore						



1, 2 - Invaso sotterraneo

T4 - POZZI PERDENTI

I pozzi perdenti sono cisterne forate sotterranee in calcestruzzo o in materiale plastico inserite nel terreno e riempite di ghiaia. Se collegate tra loro drenano vaste aree e aumentano la loro efficacia nella riduzione del rischio idraulico.

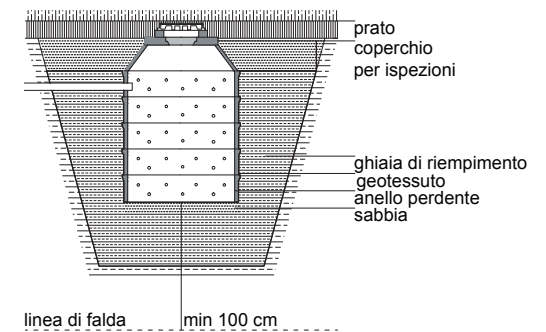
Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	+++	+++	+	++	++	++
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				72 ore					



1 - Pozzo perdente in cls



2 - Estrella mountain community college, Arizona, USA, Richard+Bauer



T5 - PAVIMENTAZIONI PERMEABILI

Le superfici permeabili sono costituite da elementi modulari (betonelle o stuoie di plastica rinforzata) con un'alta percentuale di vuoti, riempiti con materiale permeabile, che permettono all'acqua meteorica di infiltrare nel terreno.

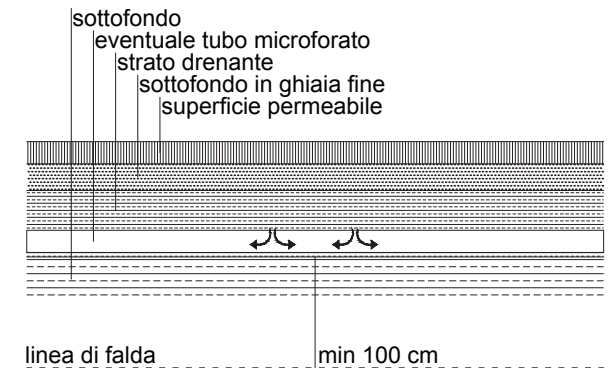
Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione	
●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				72 ore						



1 - Pavimentazione permeabile



2 - The United States Land Port of Entry, Minnesota, USA, Coen+Partners



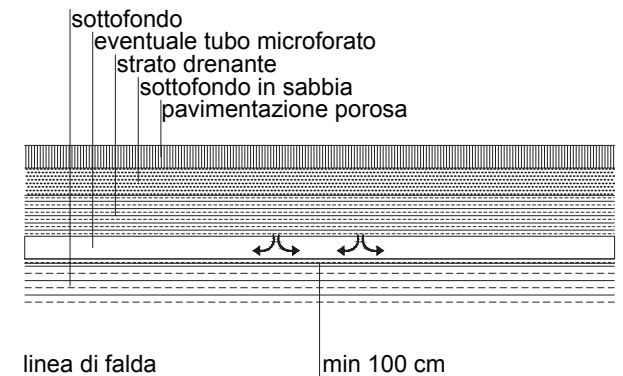
T6 - PAVIMENTAZIONI POROSE

Le superfici porose sono costituite da miscele di calcestruzzo con una percentuale di vuoti che varia tra il 15% e il 20% e consentono un assorbimento dell'acqua meteorica immediato, evitando il ruscellamento superficiale e demandando la gestione idraulica agli strati drenanti del terreno.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	+++	+++	+++++	+++++	++	++
Intensità di precipitazione								++++				Tempo max svuotamento invaso				72 ore						



1 - Pavimentazione porosa
2 - Complesso residenziale in via Cenni, Milano, Italia - CZstudio associati + RossiProdi Associati



T7 - FILTRI SABBIOSI

La filtrazione a sabbia è un processo di depurazione che consiste nella rimozione dei solidi sospesi nell'acqua mediante il passaggio del fluido attraverso un filtro costituito da un letto di sabbia, supportato da uno strato di ghiaia di spessore variabile e da un sistema di drenaggio.

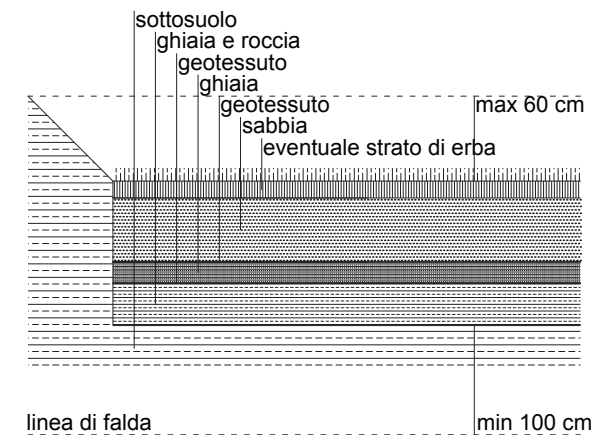
Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●		++	++	++	++	+	+
Intensità di precipitazione								++++				Tempo max svuotamento invaso				72 ore						



1 - Filtro sabbioso



2 - Green Park and Golden Lake, Minnesota, USA



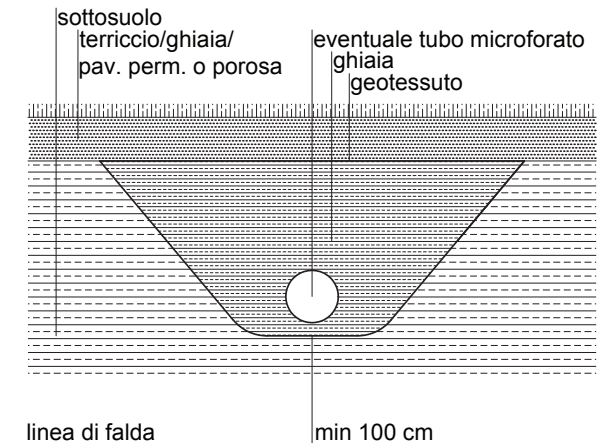
T8 - TRINCEE DI INFILTRAZIONE

Le trincee sono fossi di scolo riempiti con materiale inerte che accumulano l'acqua meteorica e ne favoriscono l'infiltrazione profonda, migliorata talvolta con l'installazione di un sistema a tubi drenanti sul fondo. Con l'inserimento della vegetazione adatta può diventare un sistema fitodepurativo.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	++	++++	++	++	+	+
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				12 - 24 ore					



1 - Trincea di infiltrazione
2 - Jardin "Floor Works", Ginevra, Svizzera - Agence Ter



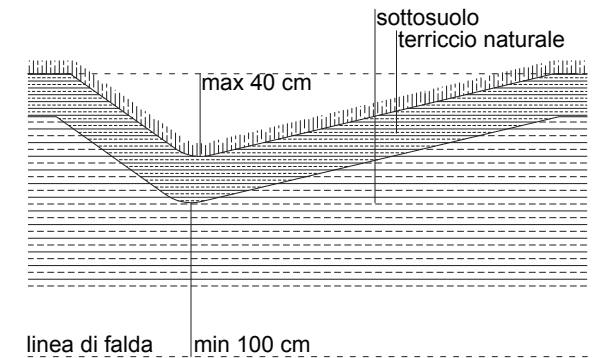
T9 - CANALI INERBITI

I canali inerbiti sono depressioni poco profonde e inerbite che rallentano lo scorrimento superficiale dell'acqua e, grazie alla loro pendenza, ne consentono l'accumulo e il drenaggio nel terreno o alla rete di scarico, mediante l'installazione di un sistema a tubi drenanti.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	++	++	++	++	+	+
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				48 ore					



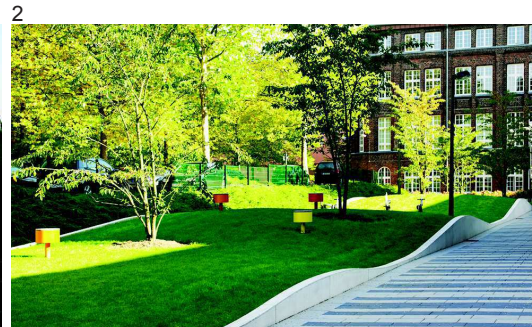
1 - Canale inerbito
2 - Edinburgh Raingarden, Edimburgo, Gran Bretagna - GHD Pty Ltd



T10 - STRISCE VEGETATE

Le strisce vegetate sono aree densamente vegetate e con pendenza uniforme, progettate per trattenere e trattare le acque di scolo: la copertura vegetale rallenta la velocità dell'acqua e favorisce la rimozione di inquinanti e solidi.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●		●		●	●	●			●	●	●	●	+	++	++++	++	+	+
Intensità di precipitazione								++					Tempo max svuotamento invaso				48 ore					



1 - Striscia vegetata

2 - Town Hall Square Solingen, Solingen, Germania - scape Landschaftsarchitekten

T11 - FASCE TAMPONE

Le fasce tampone sono fasce vegetate poste lungo i corsi d'acqua per proteggerli da sedimenti, nutrienti e sostanze inquinanti trasportate dall'acqua meteorica. Con le specie arboree adatte, aumenta l'infiltrazione in falda e diminuisce il carico idrico alla rete di scolo.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●	●	●	●	+	++++	++	++	+	+
Intensità di precipitazione								++					Tempo max svuotamento invaso				48 ore					



1 - Fascia tampone



2 - River Aire, Ginevra, Svizzera - Atelier Descombes Rampini

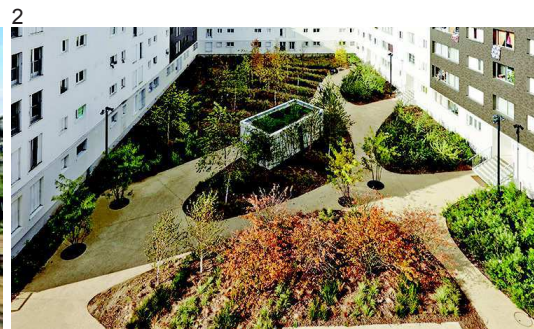
T12 - BACINI DI INFILTRAZIONE

I bacini di infiltrazione trasformano un flusso d'acqua da superficiale a sotterraneo e rimuovono gli inquinanti attraverso filtrazione, assorbimento e conversione biologica, mentre l'acqua percola attraverso il suolo e la vegetazione.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
		●	●	●	●			●			●			●	●	●	++	++++	+++	++	+	++
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				72 ore					



1 - Bacino di infiltrazione



2 - A changing neighbourhood, Mantes, Francia - Espace libre

T13 - BACINI DI MICROLAMINAZIONE

I bacini di microlaminazione sono un insieme di bacini di laminazione diffusi e temporanei, attuabili nelle aree agricole per migliorare l'efficienza della rete scolante esistente.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso					Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi	
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
		●	●	●	●			●			●			●	●	●	+++	++++	+++	++	++	++
Intensità di precipitazione								++++					Tempo max svuotamento invaso				72 ore					

1



2



1 - Bacino di microlaminazione

2 - Royal Park, Melbourne, Australia - Rush Wright

T14 - ZONE DI FITODEPURAZIONE

La fitodepurazione è un trattamento operato da organismi vegetali che, tramite l'apparato radicale, assorbono gli elementi nutritivi presenti nell'acqua e la depurano. Tali elementi vegetali sono collocati all'interno di vasche impermeabilizzate riempite con materiale inerte, dove i reflui possono scorrere in senso orizzontale o verticale.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenza/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
		●	●		●		●	●	●	●	●			●	●	●	+++	++++	+++	++++	++	++
Intensità di precipitazione								++				Tempo max svuotamento invaso				-						



1 - Zona di fitodepurazione



2 - Haute Deûle River Banks, Lille, Francia - Atelier des paysages Bruel-Delmar

T15 - ZONE UMIDE

Le zone umide sono bacini dove l'acqua viene accumulata e trattata prima di essere restituita lentamente alla circolazione superficiale o immagazzinata per il riuso.

Classe di intervento *				Processo				Destinazione d'uso				Spazio disponibile		Tipo di terreno **		Rischio idraulico		Qualità		Costi		
a	b	c	d	Infiltrazione	Detenzione	Trasporto	Riutilizzo	Residenzia/servizi	Strade e parcheggi	Commerciale	Industriale	Riqualificazione urbana	Basso	Alto	A, B - Permeabile	C, D - Impermeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Valore figurativo	Valore ecologico	Realizzazione	Manutenzione
		●	●		●		●	●	●	●	●			●	●	●	+++	++++	+++	++++	++	++
Intensità di precipitazione								+++				Tempo max svuotamento invaso				-						

1



1 - Zona umida

2



2 - Qunli Stormwater Wetland Park, Haerbin, Heilongjiang, China - Turenscape

