

LA FURIA DELLA NATURA !



Genova alluvione del 4 novembre 2011, il Fereggiano esonda. Uomo rischia la vita nella propria auto.flv

La Pioggia: questa sconosciuta!!!



LA PIOGGIA

Cos’è la pioggia ?

E’ la principale **IDROMETEORA** che avviene sulla Terra; essa consiste nella caduta di acqua allo stato liquido proveniente da distese nuvolose di vario genere.

Qual è l’unità di misura utilizzata per quantificarla?

Il **mm** nei paesi ove vige il sistema metrico, il **pollice** (o sue frazioni) nei paesi anglosassoni (1 pollice = 25,4 mm)

Con quale strumento si misura la quantità di pioggia?

Con il **pluviometro**

Classificazione della pioggia

- **fattore temporale**: pioggia sporadica, intermittente, continua;
- **fattore spaziale**: pioggia isolata, sparsa, estesa;
- **fattore quantitativo** (accumulo): pioggia scarsa, abbondante
- **fattore quantitativo** (intensità): pioggia debole, moderata, forte

CLASSIFICAZIONE DELLE PIOGGE

Pioggia debole	→	$I < 2 \text{ mm /ora}$
Pioggia moderata	→	$2 \text{ mm} \leq I < 10 \text{ mm /ora}$
Pioggia forte	→	$10 \text{ mm} \leq I < 30 \text{ mm /ora}$
Pioggia molto forte	→	$30 \text{ mm} \leq I < 60 \text{ mm /ora}$
Nubifragio	→	$I \geq 60 \text{ mm /ora}$

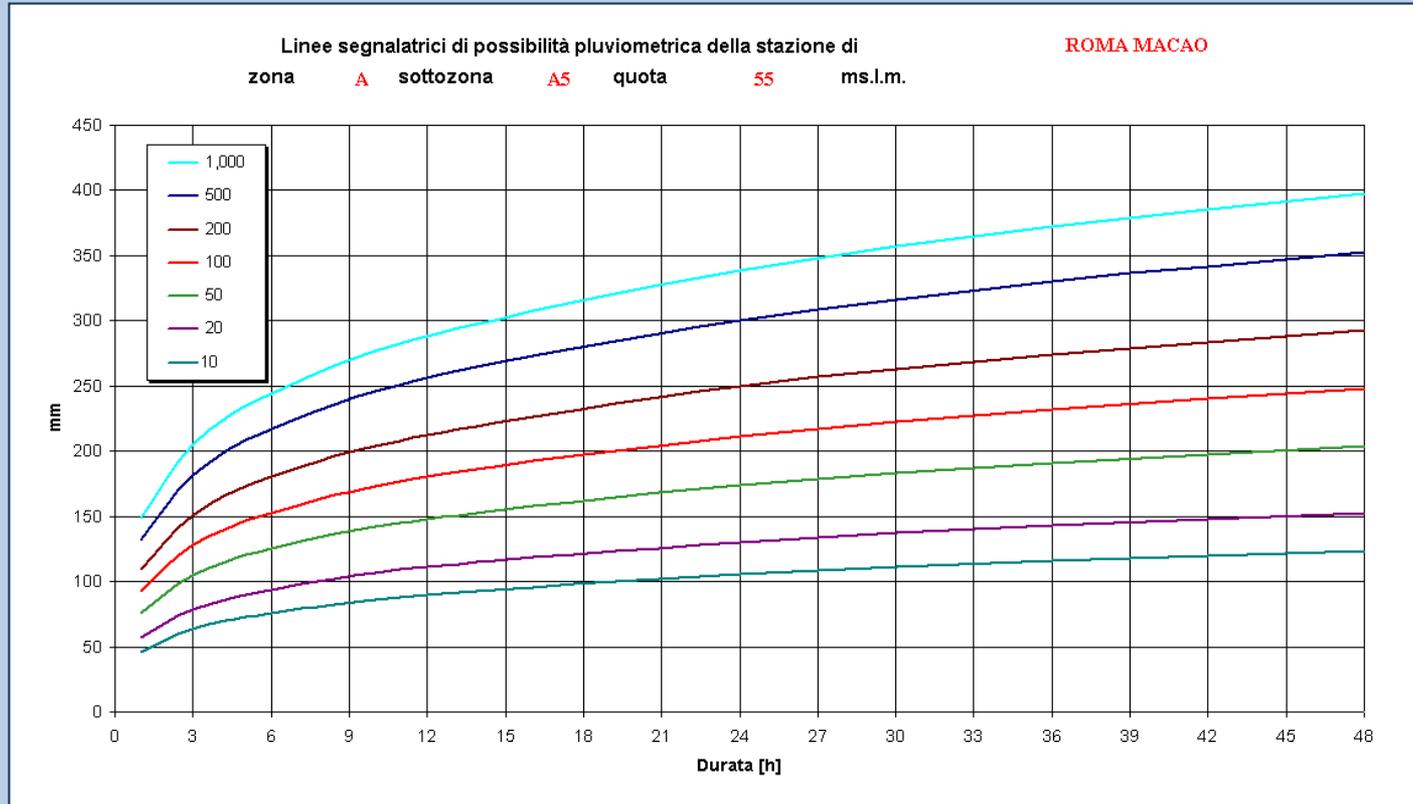
N.B. : 1 mm equivale a 1 litro per metro quadrato di superficie orizzontale!!!

Eventi pluviometrici:
fenomeni **NON LIMITATI SUPERIORMENTE**

NAPOLI: circa **1000 mm** annui

1 minuto	31 mm	Unionville - Maryland
15 minuti	198 mm	Plumb Point - Giamaica
45 minuti	305 mm	Holt - Missouri
12 ore	1.340 mm	Belouve - Réunion
24 ore	1.870 mm	Cilaos - Réunion
1 mese	9.300 mm	Cherrapunji - India
1 anno	26.461 mm	Cherrapunji - India

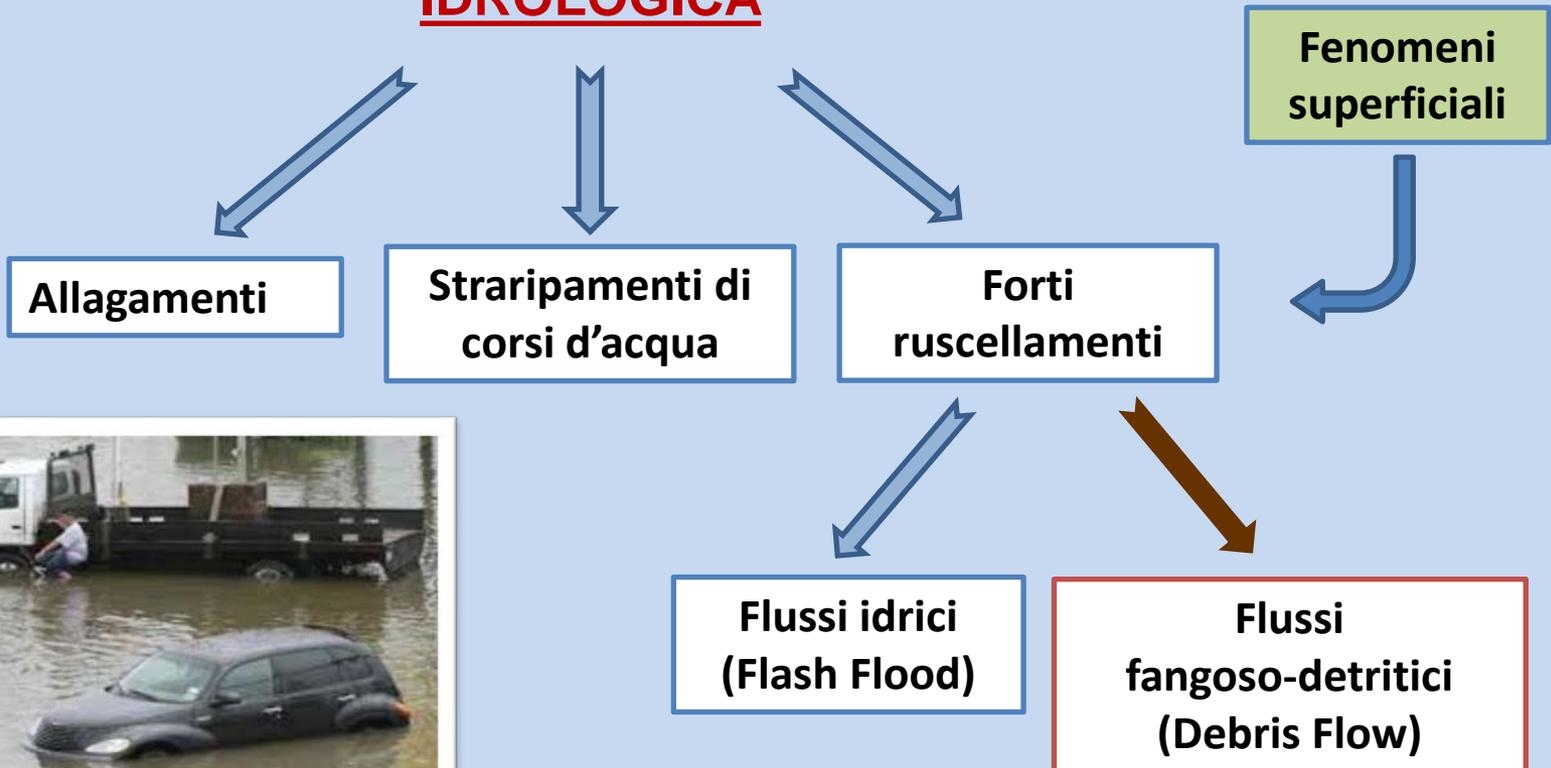
Curve di probabilità pluviometrica



Tempo di ritorno: tempo che mediamente intercorre tra un evento avente determinate caratteristiche ed il successivo.

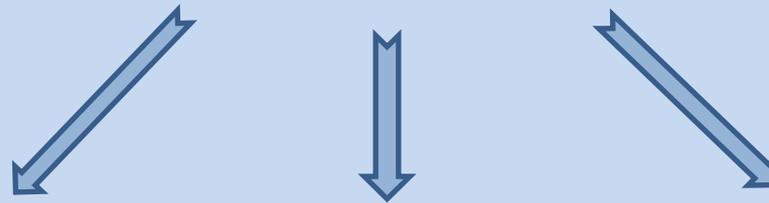
**PRINCIPALI TIPOLOGIE DI CRITICITA’ (dirette ed indirette)
GENERATE DALLA ECCESSIVA ABBONDANZA DI PIOGGIA**

**CRITICITA’ su base
IDROLOGICA**



**PRINCIPALI TIPOLOGIE DI CRITICITA’ (dirette ed indirette)
GENERATE DALLA ECCESSIVA ABBONDANZA DI PIOGGIA**

**CRITICITA’ su base
IDRO-GEOLOGICA**



Smottamenti

Scoscendimenti

Frane

**Fenomeni
“profondi”
(di spessore)**



**PRINCIPALI TIPOLOGIE DI CRITICITA’ (dirette ed indirette)
GENERATE DALLA ECCESSIVA ABBONDANZA DI PIOGGIA**

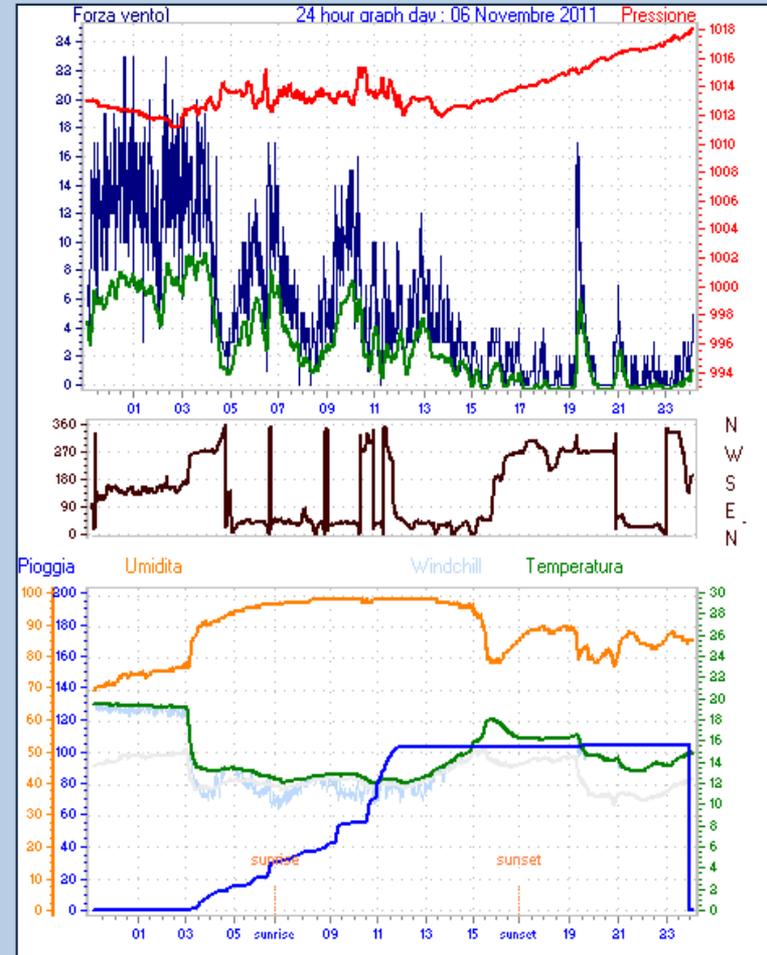
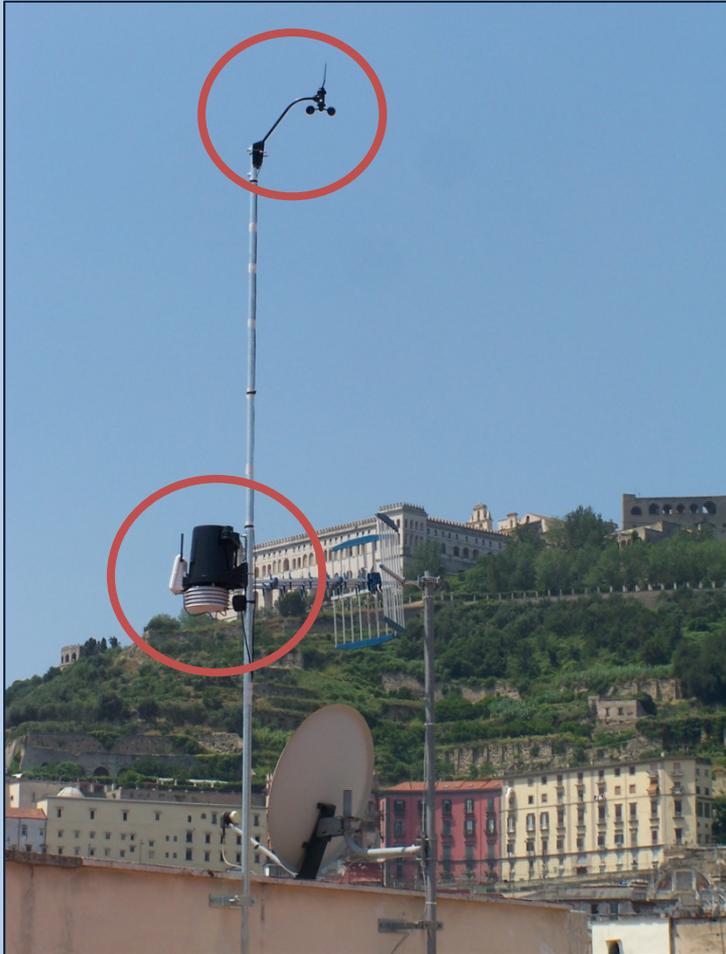
**CRITICITA’ GEOTECNICA
IN AMBITO URBANO**

Fenomeni
“profondi”
(di spessore)

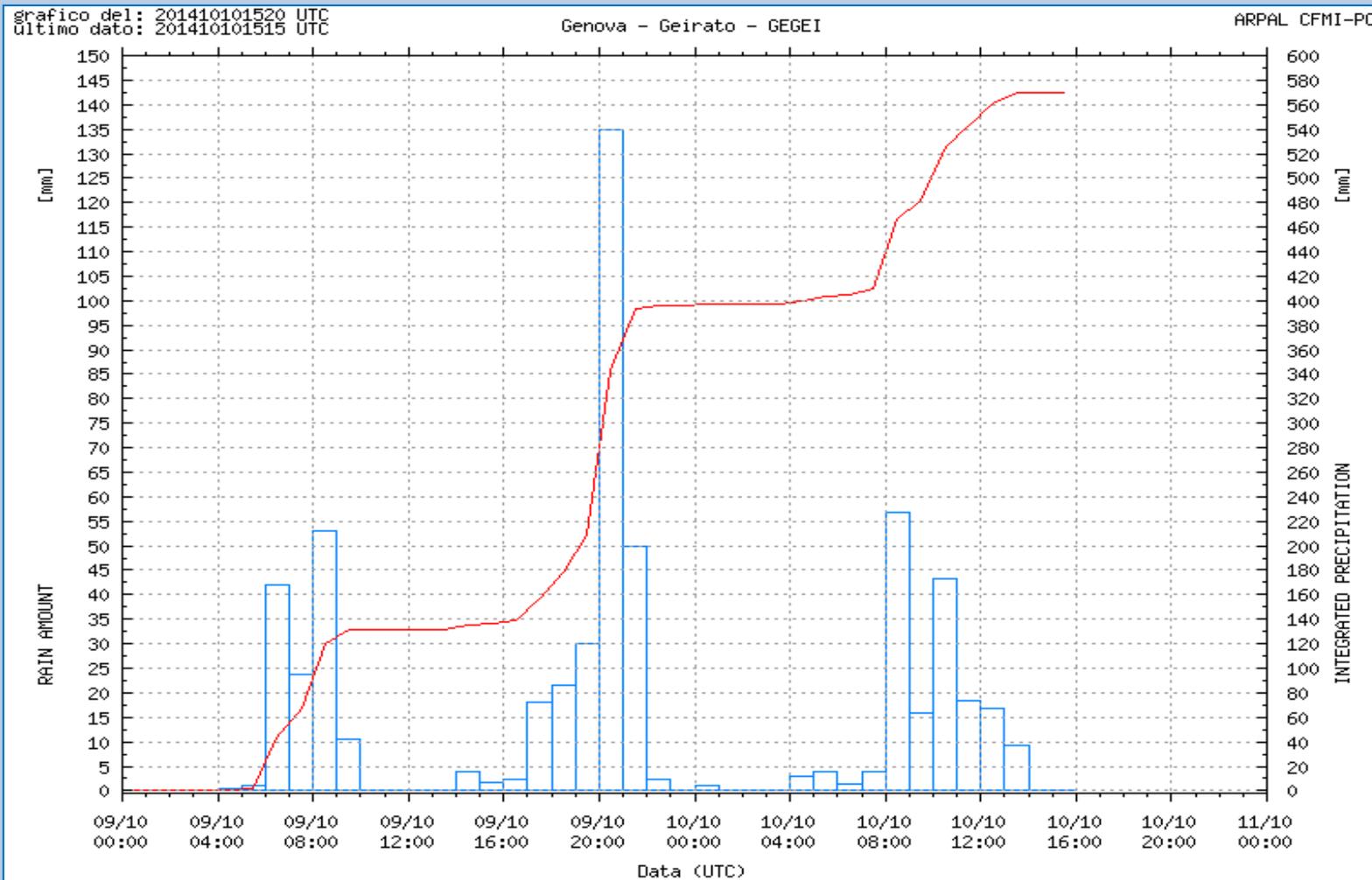


Apertura di voragini, sprofondamenti,
compromissione della portanza del
piano di posa delle fondazioni, ecc.

Strumentazione di monitoraggio meteorologico: le centraline meteorologiche



I PLUVIOGRAMMI





La gestione degli apporti idrici meteorici nelle aree urbane
le Infrastrutture Verdi:
soluzioni ad elevata ecosostenibilità

**Cambiamento
climatico**



Aumento dei nubifragi
(detti giornalmente
“Bombe d’Acqua”)



**Incremento delle fenomenologie
idrologiche e di dissesto
idrogeologico**



**Aumento del livello di rischio per
l’uomo e per le sue opere**

PROBLEMATICA DI BASE

Aumento dei volumi
delle acque meteoriche in scorrimento superficiale
(ruscellamento)

CAUSA

Aumento delle superfici impermeabili a discapito
delle aree verdi, indotto dalle
opere infrastrutturali realizzate dall’Uomo.

SOLUZIONE

Ricreazione di meccanismi che la Natura ha sviluppato
nei millenni, cercando di imitarne l’intima fisiologia

Il ciclo idrogeologico

$$P = E + R + I$$

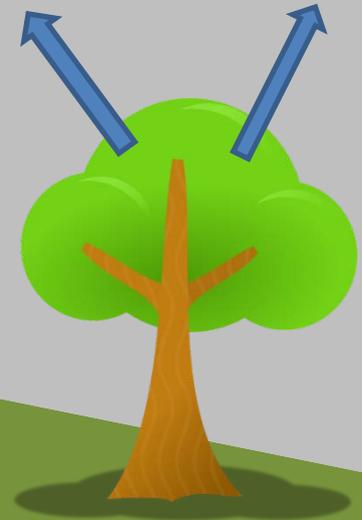
P = Precipitazione totale

Evaporazione

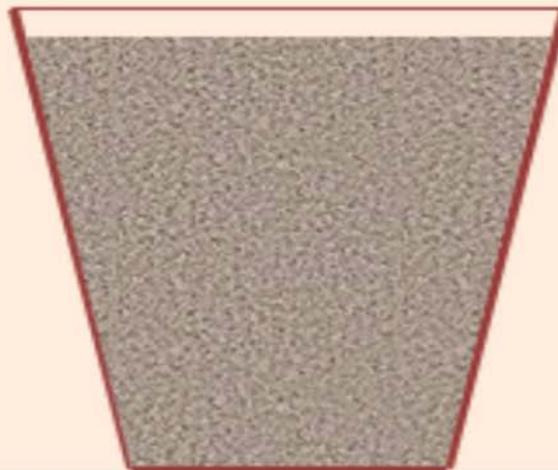
Traspirazione

**R = Ruscellamento
(scorrimento superficiale)**

I = Infiltrazione



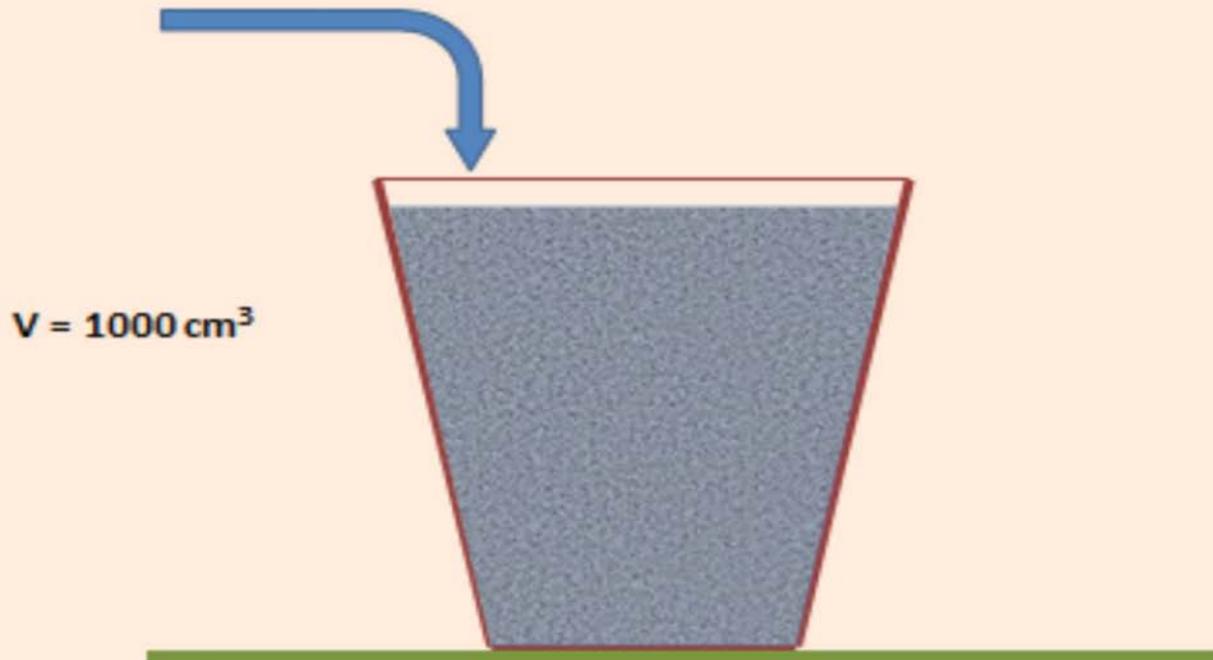
$V = 1000 \text{ cm}^3$



$$\text{Porosità totale} = (V / P) \times 100$$

V = volume dei vuoti (meati) presenti in un elemento di suolo

P = volume dell'elemento di suolo che li contiene

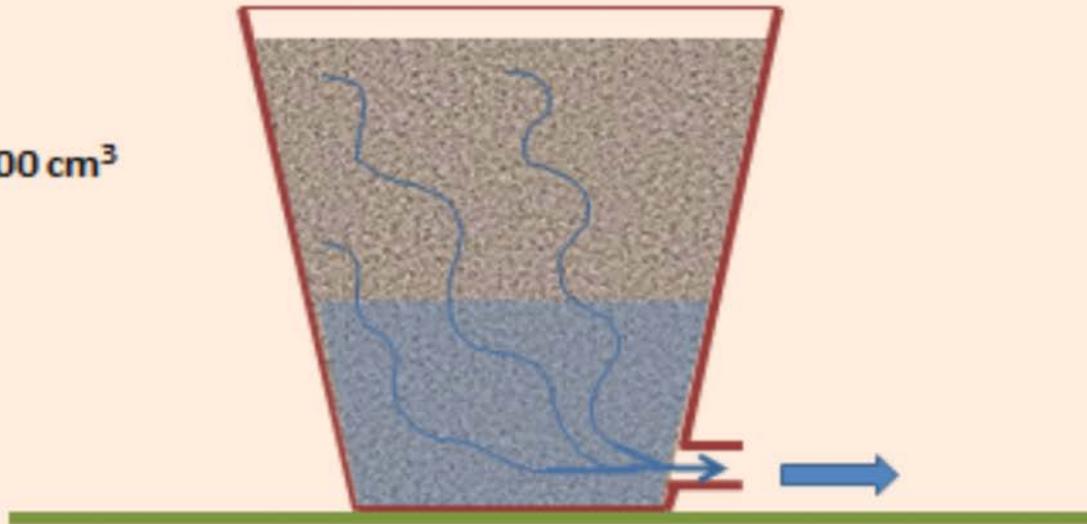


$$\text{Porosità totale} = (V / P) \times 100$$

V = volume dei vuoti (meati) presenti in un elemento di suolo

P = volume dell'elemento di suolo che li contiene

$V = 1000 \text{ cm}^3$



Permeabilità = capacità di un suolo/roccia a lasciarsi attraversare dall’acqua (in condizioni ordinarie di temperatura e pressione)

Intenso ruscellamento superficiale durante una forte pioggia



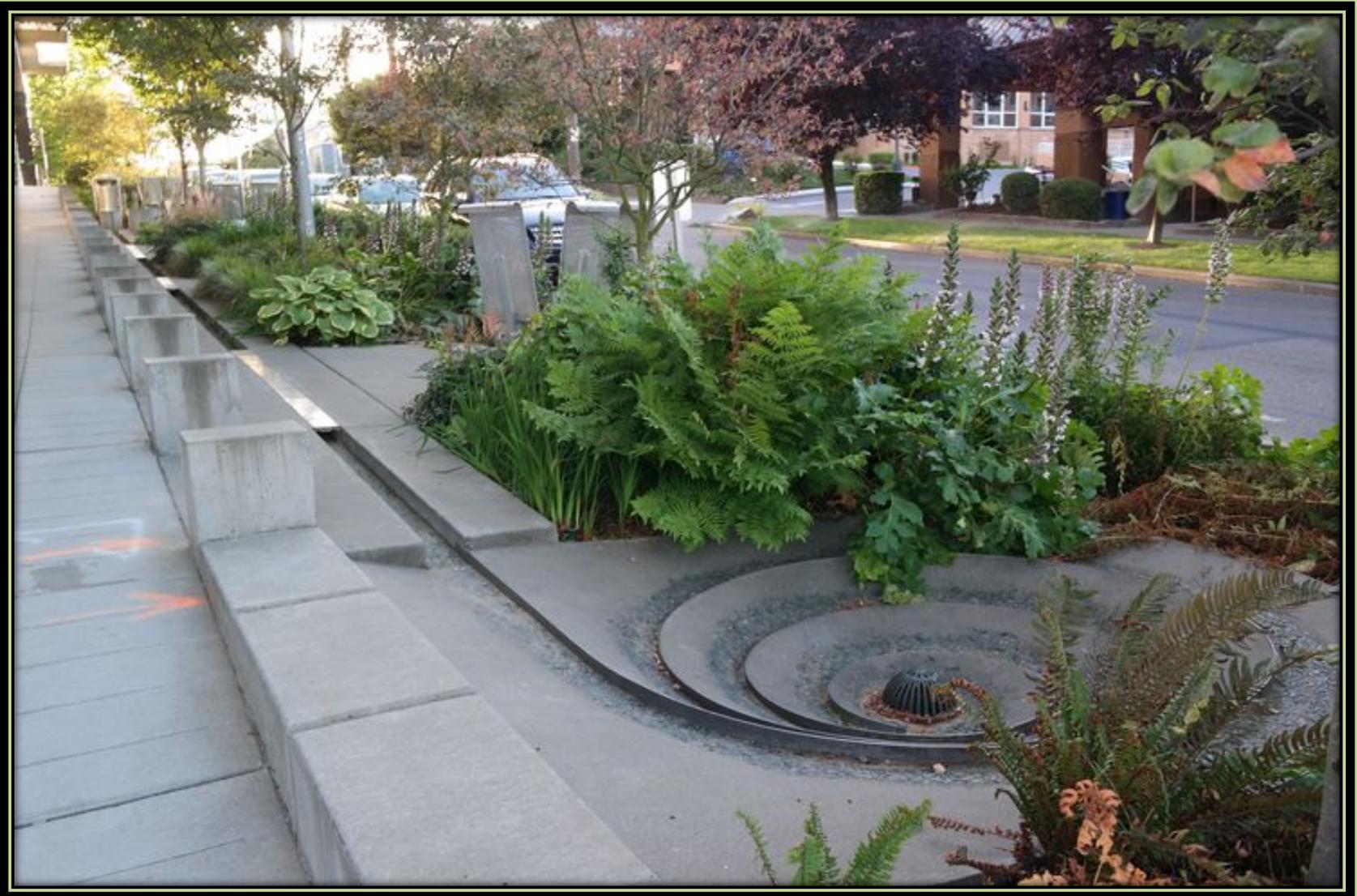
Università degli Studi Federico II di Napoli –
Dipartimento di Scienze della Terra, dell’Ambiente e delle Risorse
Corso di Meteorologia - Prof. Adriano Mazzarella



Alcuni esempi di **RAIN GARDEN - GIARDINI A PIOGGIA**
Infrastrutture verdi che creano una fusione perfetta tra il fattore
meramente estetico ed un ricco ventaglio di «utilità» tecniche.



**Università degli Studi Federico II di Napoli –
Dipartimento di Scienze della Terra, dell’Ambiente e delle Risorse
Corso di Meteorologia - Prof. Adriano Mazzarella**



Giardino a pioggia a servizio di un’area residenziale

Piante native: la loro azione è di rallentamento dei ruscellamenti superficiali e di adsorbimento degli inquinanti

Fascia delle radici: effetto di stabilizzazione del suolo e di infiltrazione

Fascia drenante (se necessaria)

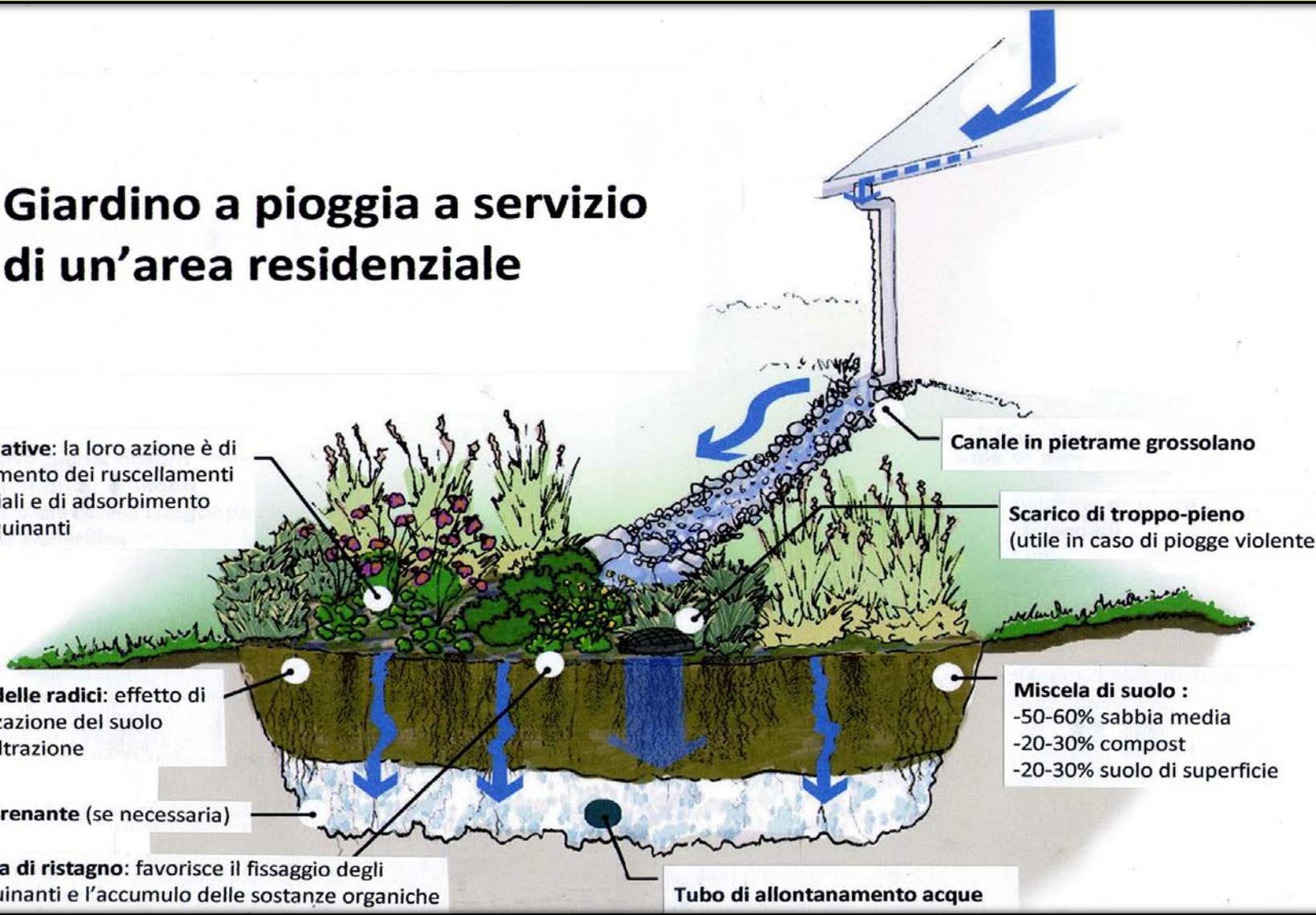
Zona di ristagno: favorisce il fissaggio degli inquinanti e l’accumulo delle sostanze organiche

Tubo di allontanamento acque

Canale in pietrame grossolano

Scarico di troppo-pieno
(utile in caso di piogge violente)

Miscela di suolo :
-50-60% sabbia media
-20-30% compost
-20-30% suolo di superficie

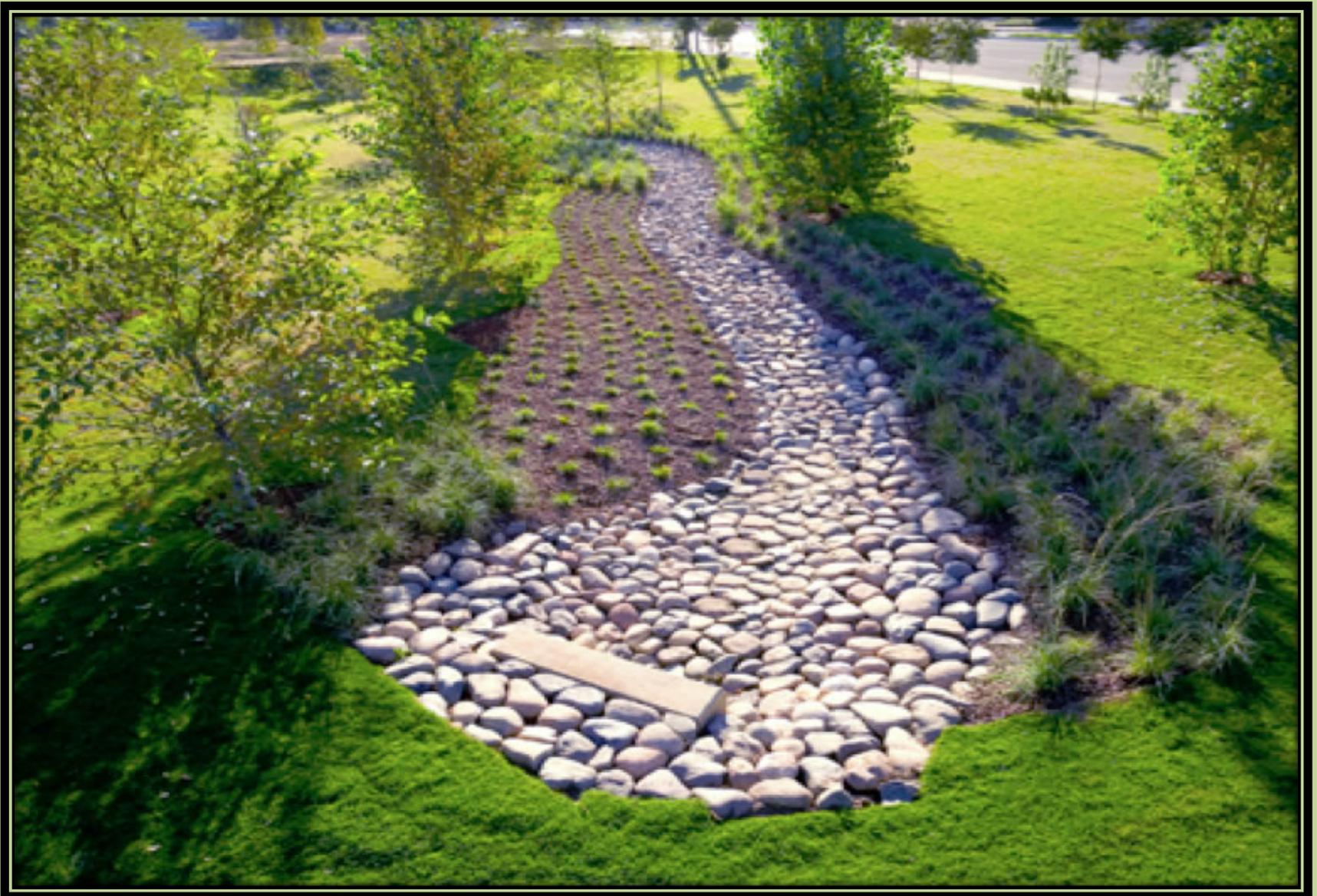


Progettazione banale? NO !

Un rain garden, in particolare se di notevole dimensione, deve essere considerato un vero e proprio impianto di laminazione delle acque meteoriche. Ha la necessità di una parte impiantistica che ne garantisca il corretto funzionamento in ogni situazione meteorologica.



Nella progettazione devono scendere in campo professionalità diversificate (agronomi, architetti, biologi, geologi, ingegneri) in quanto ciascuna di esse deve dare il proprio contributo al risultato funzionale, estetico e di sicurezza dell’opera.



Grazie per l'attenzione