

A photograph of a waterfall in a lush green forest. The waterfall cascades down a series of mossy, rocky ledges. The water is clear and flows rapidly, creating white foam at the base. The surrounding area is dense with green foliage and trees. The overall scene is natural and serene.

*Coefficiente di
deflusso*

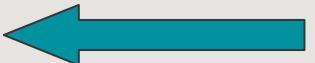
*Theory and
Practice*

Perchè ci interessa incrementare la ritenzione idrica delle superfici?

La ritenzione idrica ci consente di ottenere due vantaggi:

- Ridurre il deflusso delle acque superficiali
- Rifornire di acqua la vegetazione

Per valutare l'efficacia della ritenzione idrica di un sistema si devono definire le seguenti prestazioni:

- Massima capacità di ritenzione idrica
- Permeabilità
- Coefficiente di deflusso 
- Coefficiente di deflusso annuo

Perchè è importante garantire un basso coefficiente di deflusso?



Definizioni

Coefficiente di deflusso

- ◆ **coefficiente di deflusso C:**

- Nota: rilevante

- ◆ **Coefficiente di deflusso annuo Ψ_a :**

- Nota: non molto interessante per scopi urbanistici

Precipitazione data (15 min)

Drenaggio (15 min)

Precipitazione annua

Drenaggio annuo

Precipitazioni e loro intensità:

Dipendono dalla zona, dalla durata e frequenza.

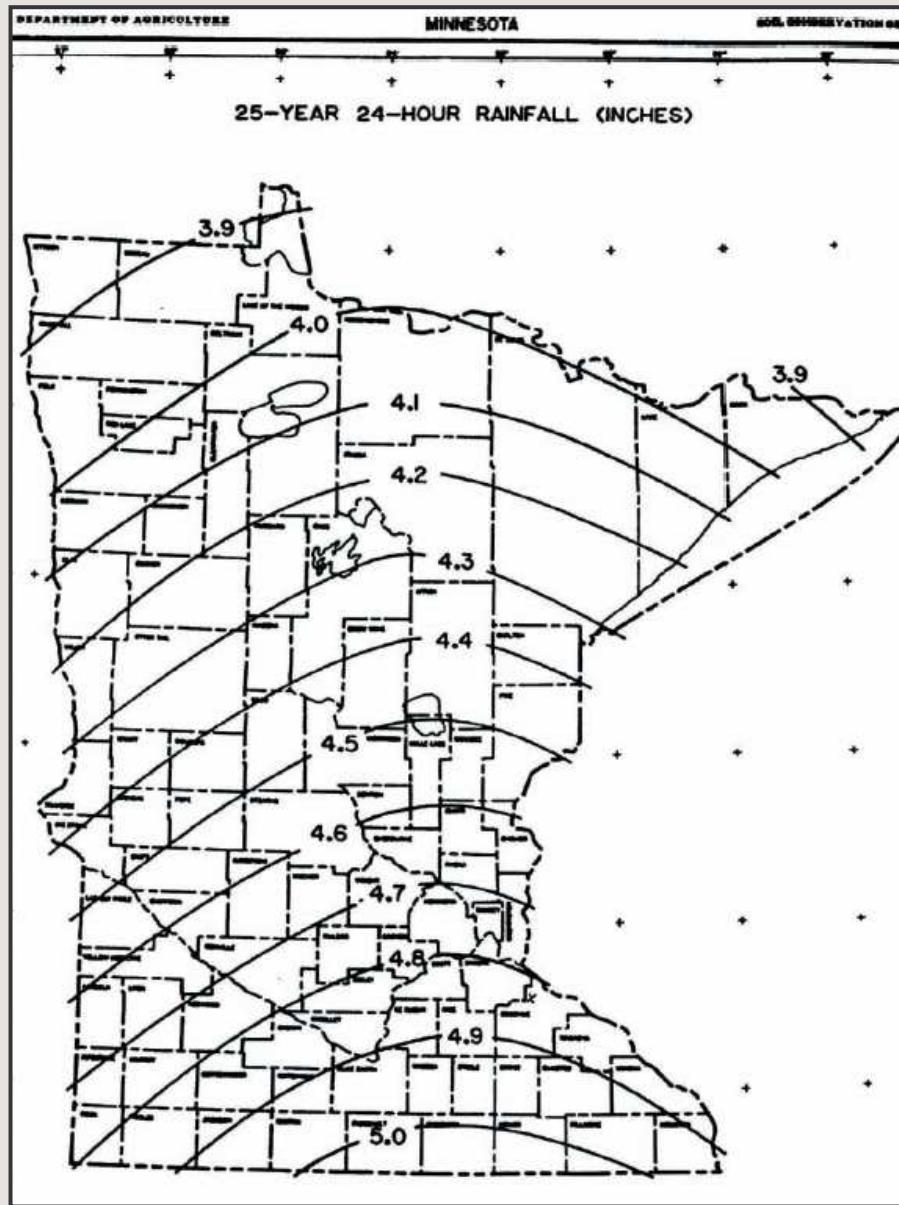
Esempio
Stoccarda:

Durata [min.]	5	15	5	15	5
Frequenza [eventi/anno]	2	2	30	30	100
Precipitazione [mm]	11	15	20	30	24

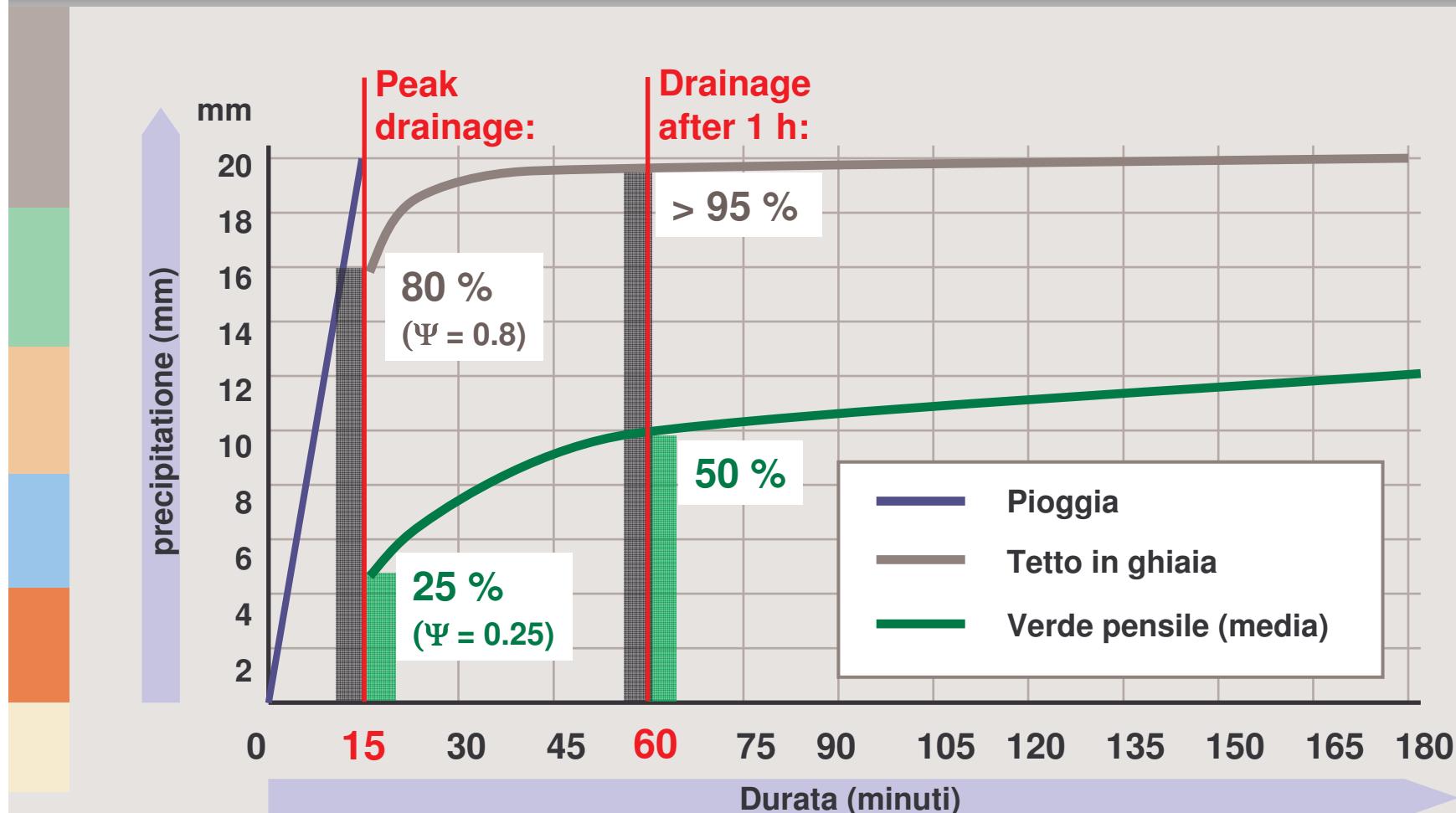
Precipitazione annua a Stoccarda 660 - 750mm

Another example for quantities of stormwater

For example
Minnesota:



Coefficiente di deflusso: tetto in ghiaia / copertura a verde



Tratto da misurazioni del Bayerischen Landesanstalt
für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim

Deflusso: Ghiaia / Verde

27 l/(m² x 15 min)



27 l/(m² x 15 min)



C = 0,3

C = 0,8

Coefficienti di deflusso secondo FLL

Copertura a verde:	Pendenza < 15°	> 15°
Spessore Spessore	> 500 mmC = 0.1	--
Spessore	> 250- 500 mm ...C = 0.2	--
Spessore	> 150 - 250 mm ..C = 0.3	--
Spessore	> 100 - 150 mm ..C = 0.4	0.5
Spessore	> 60 - 100 mmC = 0.5	0.6
Spessore	> 40 - 60 mmC = 0.6	0.7
Spessore	> 20 - 40 mmC = 0.7	0.8

Tetto in ghiaia (valore raccomandato)...C = 0.8

Precipitazione: 300 l / (s * ha * 15 min)

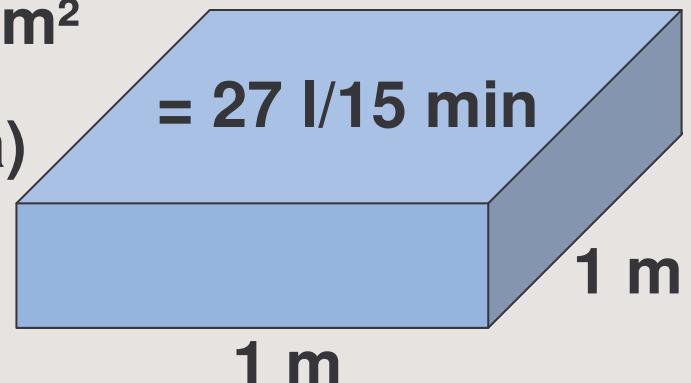
Esempio di calcolo

Esempio:

$$\text{Superficie } A = 30 \text{ m} * 50 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$$

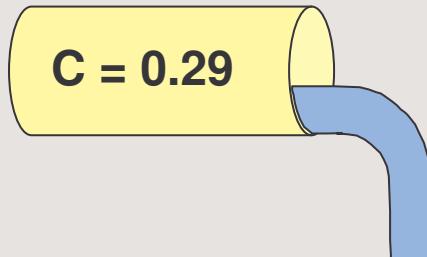
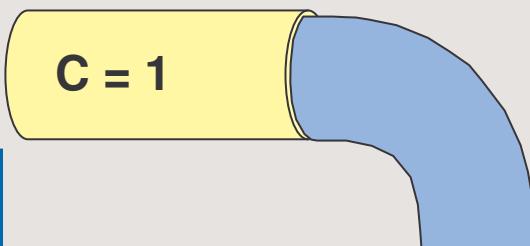
$$\text{Precipitazione } r_{(15/30)} = 300 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha})$$

$$\text{Coefficiente di deflusso } C = 0.29$$



$$Q = r_{(15/30)} * C * A$$

$$= 300 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha}) * 0.29 * 1500 \text{ m}^2 = 13.1 \text{ l/s}$$



Attrezzatura per il test di laboratorio



© ZnCo – Rnoff Coefficient.ppt

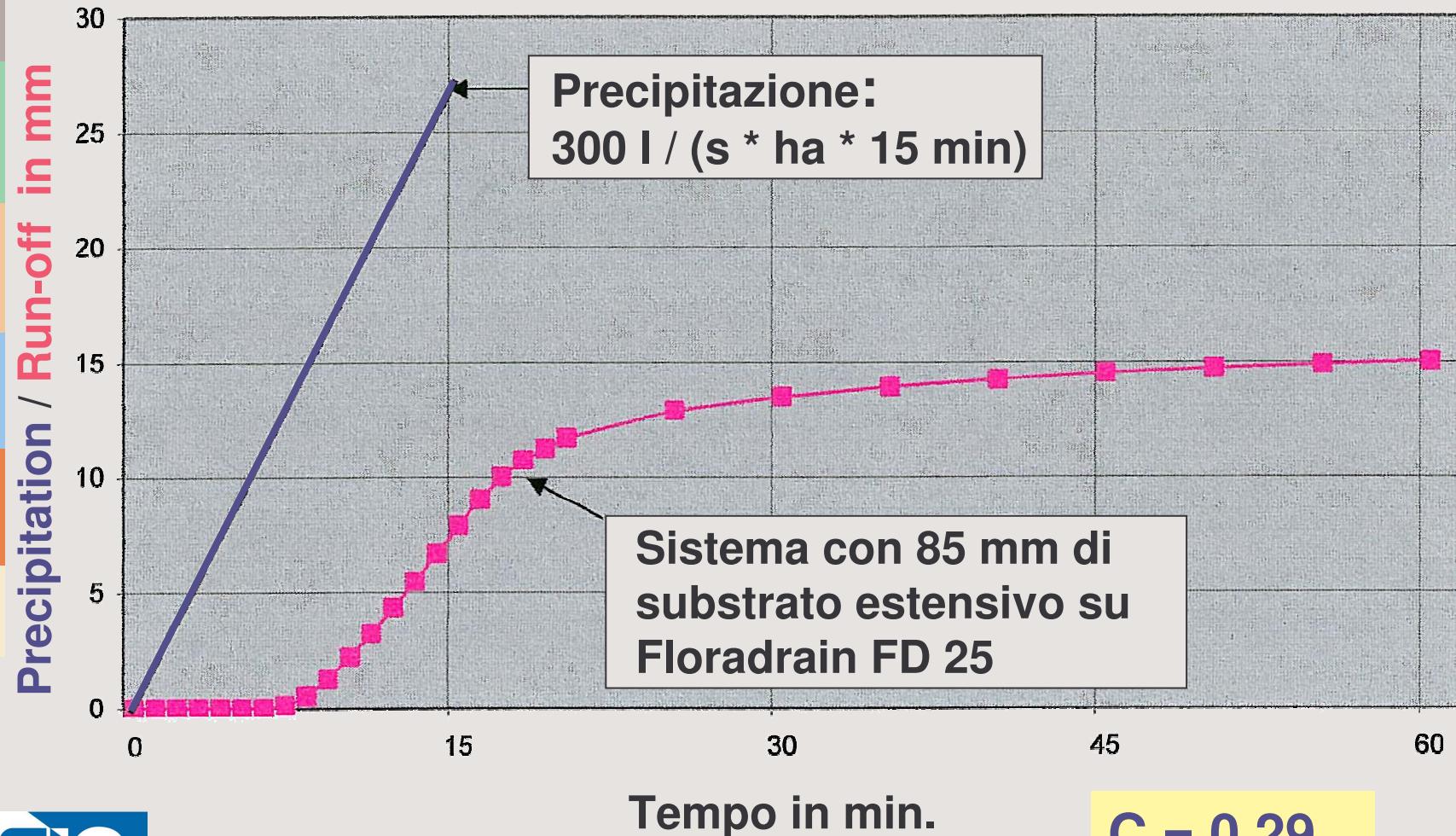
Modalità di prova

Caratteristiche principali

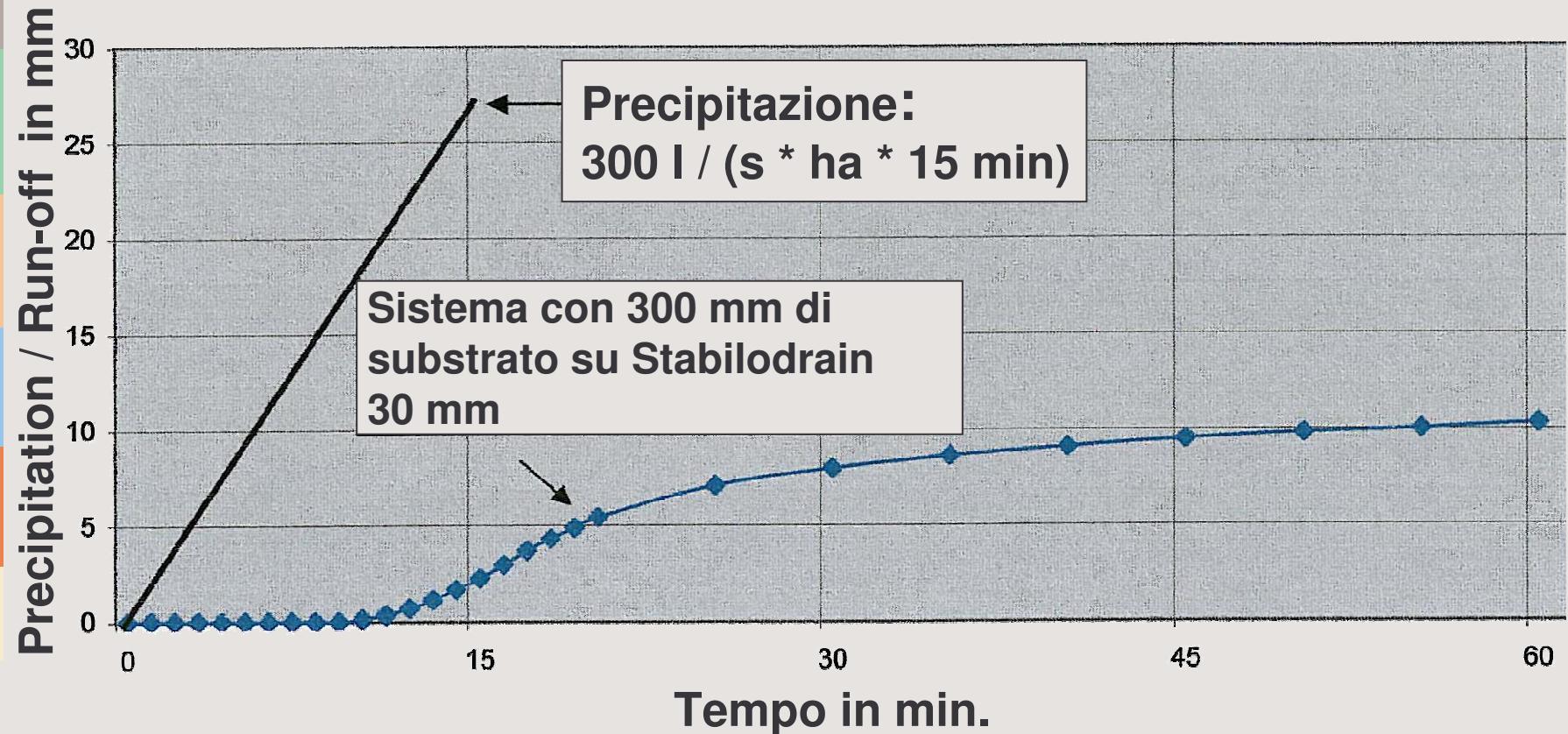
- Piano di prova di larghezza 1 metro
- Confinamento laterale in funzione del sistema testato
- La prova viene eseguita senza vegetazione
- Rete filtrante terminale con apertura della maglia di 3 mm
- Collettore terminale
- Inclinazione variabile
- Sistema di irrigazione con riduttore di pressione
- Le misure possono essere visive o elettroniche

- Il sistema viene saturato e poi lasciato drenare per 24 ore
- Si applica poi una “pioggia” di 27 l/m² per 15 minuti
- I risultati espressi corrispondono alla media di tre prove eseguite ad intervalli di 24 ore

Risultati con un sistema estensivo



Risultati con un sistema intensivo



Altri risultati

„Sedum Carpet“	60 mm System Substrate	C = 0.38
„Rockery Type Plants“	70 mm System substrate	C = 0.32
„Rockery Type Plants“	85 mm System substrate	C = 0.29
„Rockery Type Plants“	100 mm System substrate	C = 0.26
„Heather with Lavender“	120 mm System substrate	C = 0.22

I risultati ottenuti sono migliori di quelli indicati dall'FLL

Conclusioni:

Le misure di laboratorio dimostrano che le performances dei sistemi a verde pensile professionali sono migliori di quanto indicato nella normativa di riferimento.

Il coefficiente di deflusso consente :

- per un sistema specifico
- una zona climatica specifica
- un progetto specifico

**Un dimensionamento preciso
dei sistemi di scarico!**

Sviluppi:

E' necessario definire un valore di precipitazione per ogni zona climatica italiana da adottare nei test di laboratorio.

E' da sviluppare un modello per la determinazione del coefficiente di deflusso in corrispondenza delle aree urbane in funzione delle superfici a verde o permeabili presenti.