

I valori dei coefficienti di deflusso ψ applicati sono tratti dalla letteratura, in particolare: Norme DIN, FLL, A.T.V., scala Frühling, UNI 11235.

Categorie di superfici da inserire al numeratore: superfici permeabili, impermeabili o sigillate trattate a verde

N.rif.	Categoria di superficie	Sezione indicativa o immagine tipo	Specifiche o varianti	Norme di riferimento, valori limite o indicazioni	ψ
N1	Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole				0,10
N2	Corsi d'acqua in alveo naturale				0,10
N3	Specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo e infiltrazione con fondo naturale				0,10

N4	Incolto, sterrato, superfici naturali degradate			0,20
----	---	--	--	------

N5	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita	Percentuale di superficie inerbita >40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,40
		Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1,00

N6	Area di impianto sportivo con sistemi drenanti e superficie a prato	Con coefficiente di permeabilità del sistema kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,30
		Con coefficiente di permeabilità del sistema kf in m/s $< 10^{-5}$	1,00

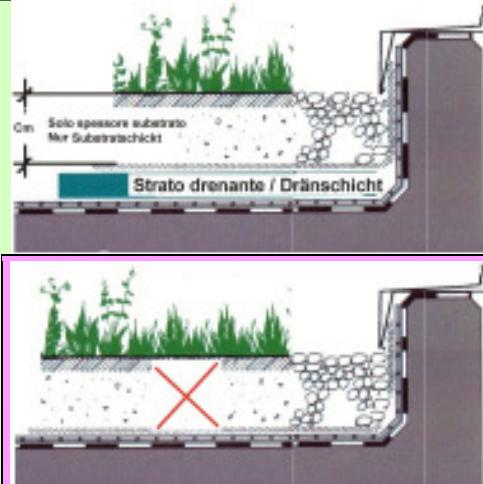
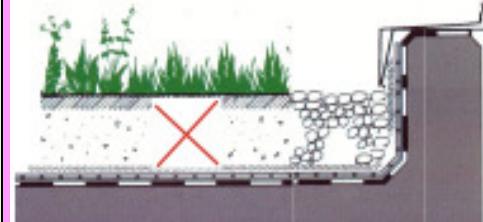
N7	Pavimentazione in prefabbricati in cls o materiale sintetico, riempiti di substrato e inerbiti posati su apposita stratificazione di supporto (Grigliati garden)	Percentuale di superficie inerbita >40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,40
		Percentuale di superficie inerbita < 40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	Valore da determinare analiticamente e documentare
		Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1,00

N8	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $8 \leq s \leq 15$ cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>		Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"</p> <p>Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p>	0,45
			Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00

N9	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $15 < s \leq 25$ cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>		Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"</p> <p>Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p>	0,35
			Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00

N10	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $25 < s \leq 35$ cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>		<p>Sistema a tre strati</p>	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"</p> <p>Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p>	0,25
			<p>Sistema monostrato</p>	<p>Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0</p>	1,00
N11	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $35 < s \leq 50$ cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>		<p>Sistema a tre strati</p>	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"</p> <p>Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p>	0,20
			<p>Sistema monostrato</p>	<p>Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0</p>	1,00

N12

Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato o terreno naturale (solo su volumi interrati) medio > 50 cm Fino ad un'inclinazione di 12°		Sistema a tre strati	Realizzato con substrato o terreno naturale con caratteristiche completamente rispondenti a quanto previsto nella normativa di riferimento UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,10
		Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00

N13

Copertura a verde pensile di volumi interrati con uso di **terreno naturale** spessore medio **s > 50 cm** (con strato filtrante e strato drenante a norma UNI 11235)



Sistema a tre strati

Realizzato con terreno naturale con caratteristiche NON rispondenti a quanto previsto nella normativa UNI 11235, ma con la certificazione delle seguenti prestazioni.

A) Permeabilità a carico costante $\geq 0,3 \text{ mm/min.}$

Misurazione:

- Velocità di infiltrazione con metodo DIN 18035
- oppure
- Conducibilità idraulica a carico costante ASTMF 1815 06

B) Contenuto in particelle di diametro inferiore a 0,05 mm $< 60\%$

Misurazione:

- Granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione (pipetta) – DM 13/09/1999 metodo II.5
- oppure
- Metodo UNI EN 15428 – 2008 (setacciatura)

C) Contenuto in sostanza organica (C organico * 1.724) $> 1,5 \%$

Misurazione:

- Carbonio organico totale con analizzatore elementare, metodo VII.1 – DM 13/09/99
- oppure
- Carbonio organico (TOC) metodo VII.2 - DM 13/09/99
- oppure
- Carbonio organico metodo VII.3 - DM 13/09/99

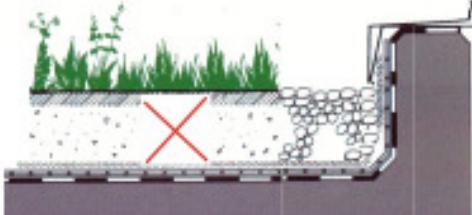
D) valore pH compreso tra 5,5 e 8,5.

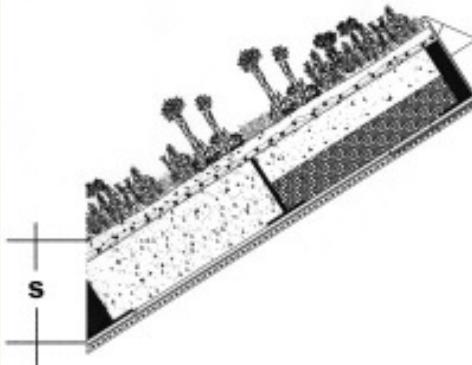
Misurazione:

Con metodo per matrici terrose (DM 13/09/1999 metodo III.1)

0,30

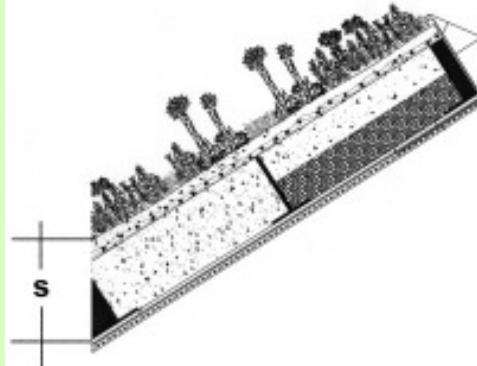
			Sistema a tre strati ma con caratteristiche del terreno difformi a quanto sopra previsto	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00
--	--	--	--	--	-------------

			Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00
--	--	--	--------------------	--	-------------

N14	Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale del substrato medio $8 \leq s \leq 10$ cm con inclinazione $> 12^\circ$		Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 “Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde” <u>con esclusione dell'applicazione dell'elemento “strato filtrante”</u>, non obbligatorio.	0,55
			Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate	Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane
	Con spessori del substrato < 8 cm	Tutte le soluzioni	Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00

N15

Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale **del substrato medio** s $10 < s \leq 15$ cm
con inclinazione $> 12^\circ$



Con spessori > 15 cm

Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate

Realizzato secondo normativa di riferimento:

UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" con esclusione dell'applicazione dell'elemento "strato filtrante", non obbligatorio.

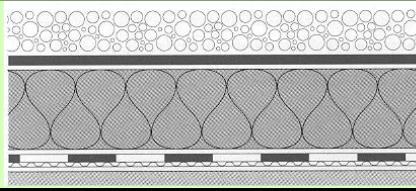
0,50

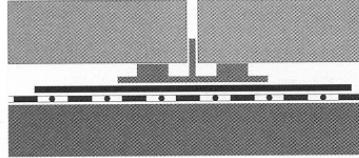
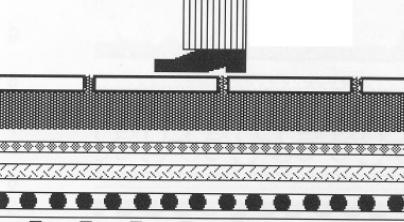
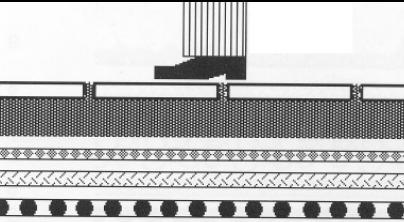
Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate

Realizzato in difformità alle norme sopra indicate oppure quando le superfici, in conformità alle norme sopra indicate, siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane

Valore da determinare analiticamente e documentare

Categorie di superfici da inserire al denominatore: superfici permeabili, impermeabili o sigillate non trattate a verde

N.rif.	Categoria di superficie	Sezione indicativa o immagine tipo	Specifiche o varianti	Norme di riferimento, valori limite o indicazioni	Ψ
D1	Coperture metalliche con inclinazione > 3°			Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,95 Valore da determinare analiticamente e documentare
D2	Coperture metalliche con inclinazione < 3°			Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,90 Valore da determinare analiticamente e documentare
D3	Coperture continue con zavorratura in ghiaia			Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,70 Valore da determinare analiticamente e documentare

D4	Coperture continue con pavimentazione galleggiante		0,80	Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare
D5	Coperture continue con finitura in materiali sigillati (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) Con inclinazione > 3°		0,90	Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare
D6	Coperture continue con finitura in materiali sigillati (terrazze, lastri solari, superfici poste sopra a volumi interrati) Con inclinazione < 3°		0,85	Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare
D7	Coperture discontinue (tegole in laterizio o sim.)		0,90	Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare

D8	Pavimentazioni in asfalto o cls			0,90
			Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare

D10	Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia	Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,50
		Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8	1,00

D11	Pavimentazioni in lastre a costa verticale a spacco (Smoller)		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,70
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8	1,00

D12	Pavimentazioni in cubetti, pietre o lastre a fuga sigillata			0,80
D13	Pavimentazioni in cubetti o pietre a fuga non sigillata su sabbia		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,70
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8	1,00
D14	Pavimentazioni in lastre di pietra di grande taglio, senza sigillatura dei giunti, su sabbia		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,70
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8	1,00
D15	Pavimentazione in ciottoli su sabbia		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,40
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8	1,00

D16	Pavimentazioni in macadam, strade, cortili, piazzali		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,35
			Altre tipologie di sottofondo	Valore da determinare analiticamente e documentare
D17	Superfici in ghiaia sciolta		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3	0,30
			Altre tipologie di sottofondo	Valore da determinare analiticamente e documentare
D18	Sedime ferroviario			0,20
D19	Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in terra, piste in terra battuta o sim.		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,40
			Con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in m/s $< 10^{-5}$	1,00

Fonte: Comune di Bolzano - dicembre 2021

D20	Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in materiale sintetico, tappeto verde sintetico.		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,60
			Con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in m/s $< 10^{-5}$	1,00
D21	Corsi d'acqua in alveo impermeabile			1,00
D22	Vasche, specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo con fondo artificiale impermeabile		Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	1,00 Valore da determinare analiticamente e documentare
D23	Vasche, specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo con fondo permeabile		In funzione della permeabilità del sottofondo e quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,10 Valore da determinare analiticamente e documentare

D24	Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muri,muretti, plinti, gradinate,scale e a.	0,95
D25	Superfici esposte alla pioggia di caditoie, griglie di aerazione di locali intiratti, canalette di scolo a fondo impermeabile e manufatti analoghi	<div style="display: flex; align-items: center;"> 0,95 Valore da determinare analiticamente e documentare </div>
D26	Pavimentazione galleggiante in legno, con fuga non sigillata, su sottofondo drenante	<div style="display: flex; align-items: center;"> 0,50 Valore da determinare analiticamente e documentare </div>