



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA

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 1** **Coefficienti di afflusso $\varphi$** **e valori del CN**






aggiornamento maggio 2017






I valori dei coefficienti di afflusso  $\phi$  applicati sono tratti dalla letteratura (in particolare: Norme DIN, FLL, A.T.V., scala Frühling, UNI 11235) o da indicazioni delle case produttrici.  
**CATEGORIE DI SUPERFICI (S1-10), PAVIMENTAZIONI (P1-10) E COPERTURE (C1-8) PERMEABILI, IMPERMEABILI O SIGILLATE**

	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE SUPERFICIE	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\phi$	CN
<b>S1</b>		Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole			0,1	71-78
<b>S2</b>		Corsi d'acqua, specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo e infiltrazione con fondo permeabile			0,1	71-78
<b>S3</b>		Incolto, sterrato, superfici naturali degradate			0,20	74-84
<b>S4</b>		Sedime ferroviario			0,20	74-84
<b>S5</b>		Superfici in ghiaia sciolta		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f$ in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,3	79-87
				Altre tipologie di sottofondo	1	100

	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE PAVIMENTAZIONE	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\phi$	CN
S6		Area di impianto sportivo con sistemi drenanti e superficie a prato		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,3	79-87
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	1	100
S7		Aree di impianto sportivo con sistemi drenanti e con fondo in terra, piste in terra battuta o simili		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,4	82-90
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
S8		Aree di impianto sportivo con sistemi drenanti e con fondo in materiale sintetico, tappeto verde sintetico		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,6	88-95
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
S9		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 altro			0,95	96,5-99,5
S10		Vasche, corsi d'acqua, specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo con fondo artificiale impermeabile			1	100
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione alla capacità ritentiva del sottofondo	

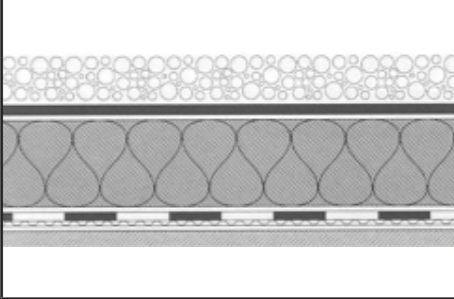
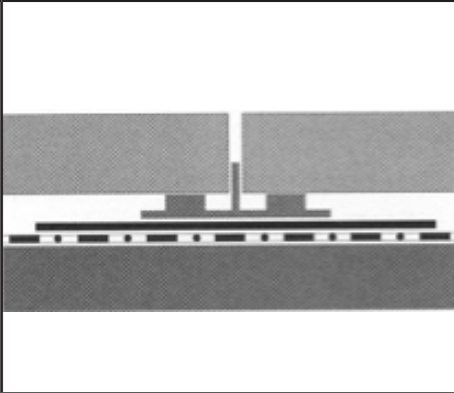
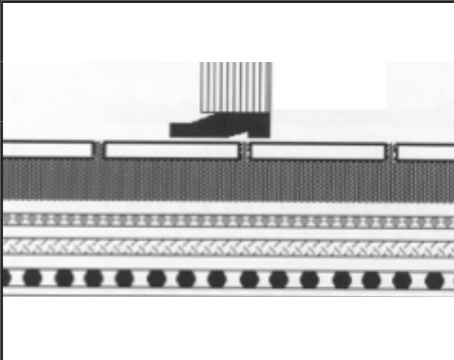




	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE PAVIMENTAZIONE	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\phi$	CN
P1		Pavimentazioni porose su sottofondo drenante		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,3	79-87
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
P2		Pavimentazioni in macadam, strade, cortili, piazzali		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,35	80,5-88,5
				Altre tipologie di sottofondo	1	100
P3		Pavimentazioni in lastre posate in opera incerta con fuga inerbite		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,4	82-90
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
P4		Pavimentazione in prefabbricati in cls o materiale sintetico, riempiti di substrato e inerbite posati su apposita stratificazione di supporto	Percentuale di superficie inerbite $> 40\%$ del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,4	82-90
			Percentuale di superficie inerbite $< 40\%$ del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione alla capacità ritenitiva del sottofondo	
			Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
P5		Pavimentazioni in ciottoli, su sabbia		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,4	82-90
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100

	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE PAVIMENTAZIONE	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\phi$	CN
P6		Pavimentazioni galleggianti con fuga non sigillata, su sottofondo drenante			0,5	85-93
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione alla capacità ritentiva del sottofondo	
P7		Pavimentazioni in elementi drenanti, su sabbia		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,5	85-93
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
P8		Pavimentazioni in cubetti o lastre in pietra locale (es. basalti, graniti, etc.) senza sigillatura dei giunti, su sabbia		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,7	90-96
				Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	1	100
P9		Pavimentazioni in cubetti, pietre o lastre a fuga sigillata			0,8	92-98
P10		Pavimentazioni in asfalto o cls			0,9	93-99
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione alla capacità ritentiva del sottofondo	



	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE COPERTURA	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\phi$	CN
C1		Coperture a verde pensile fino ad un'inclinazione di 12°	Sistema a tre strati	Riutilizzo secondo normativa di riferimento: UNI 11235:2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde":		
				Substrato sp medio $8 \leq s \leq 15$ cm	0,45	83,5-91,5
				Substrato sp medio $15 \leq s \leq 25$ cm	0,35	80,5-88,5
				Substrato sp medio $25 \leq s \leq 35$ cm	0,25	76,5-85,5
				Substrato sp medio $35 \leq s \leq 45$ cm	0,20	74-84
				Substrato sp medio $> 50$ cm	0,10	100
			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 in funzione alla capacità ritentiva del sottofondo		
Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,00.	1,00	100			
C2		Coperture a verde pensile di volumi interrati con uso di terreno naturale con spessore medio > 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 dalla norma UNI 11235, ma con la certificazione delle seguenti prestazioni:	0,30	79-87
				- Permeabilità a carico costante $\geq 0,3$ mm/min - Contenuto in particelle di diametro inferiore a 0,05 mm < 60% - Contenuto in sostanza organica > 1,5% - Valore ph compreso tra 5,5 e 8,5		
			Sistema a tre strati ma con caratteristiche del terreno difformi a quanto sopra previsto	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,00.	1,00	100
Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,00.	1,00	100			
C3		Coperture a verde pensile su falda inclinata con inclinazione > 12°	Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate	Riutilizzo 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.		
				Substrato sp medio $8 \leq s \leq 10$ cm	0,55	86,5-94
				Substrato sp medio $10 \leq s \leq 15$ cm	0,50	85-93
				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 in funzione alla capacità ritentiva del sottofondo	
			Tutte le soluzioni	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,00.	1,00	100

	SEZIONE INDICATIVA O IMMAGINE TIPO	DESCRIZIONE COPERTURA	SPECIFICHE O VARIANTI	NORME DI RIFERIMENTO, VALORI LIMITE O INDICAZIONI	$\varphi$	CN
C4		Coperture continue con zavorrata in ghiaia			0,70	90-96
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione al sistema di riutilizzo	
C5		Coperture continue con pavimentazione galleggiante			0,80	92-98
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione al sistema di riutilizzo	
C6		Coperture continue con finitura in materiali sigillati (terrazze, lastrici solari, superfici poste sopra a volumi interrati)		Inclinazione > 3°	0,90	93-99
				Inclinazione < 3°	0,85	92,5-98,5
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione al sistema di riutilizzo	
C7		Coperture discontinue (tegole in laterizio o simili)			0,90	93-99
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione al sistema di riutilizzo	
C8		Coperture metalliche		Inclinazione > 3°	0,95	96,5-99,5
				Inclinazione < 3°	0,90	93-99
				Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	Valore da determinare analiticamente e documentare in funzione al sistema di riutilizzo	