

A6

RIDUZIONE DELL'IMPATTO EDILIZIO RIE

1 Premessa

- Nella consapevolezza che le nuove istanze di adattamento al cambiamento climatico in atto richiedono un vero e proprio cambio di paradigma nella pianificazione, è necessario implementare le norme con disposizioni finalizzate a aumentare la resilienza del sistema urbano agendo, in particolare, sulle cosiddette “infrastrutture verdi e blu” - il verde e le acque - in grado di fornire servizi ecosistemici integrati, più efficaci rispetto alle soluzioni tradizionali e con un ritorno significativo anche in altri campi, in termini di aumento della qualità urbana, della vivibilità e della socialità (soluzioni win-win).
- Per quanto riguarda la progettazione del verde, è necessario passare dall’attuale approccio quantitativo (rispetto degli standard, degli indici di permeabilità e degli indici arborei e arbustivi) e qualitativo (nel senso di una progettazione del verde basata su considerazioni prevalentemente paesaggistiche e estetiche) ad un approccio di tipo funzionale, configurando superfici verdi e piantumazioni in modo che svolgano efficacemente compiti di regolazione del microclima urbano.
- Per quanto riguarda la regimazione delle acque, saranno incentivate le sistemazioni delle superfici a verde profondo e a verde pensile, l’utilizzo di pavimentazioni drenanti, la realizzazione di “giardini d’acqua” a lato delle viabilità.
- Per compiere poi un ulteriore passo avanti nell’ottica della progettazione integrata in chiave microclimatica, si introduce in via sperimentale l’indice di Riduzione dell’Impatto Edilizio (RIE), ideato e applicato da anni dalla città di Bolzano. Calcolato sulla base dei coefficienti di deflusso delle superfici e della quantità e grandezza delle alberature, l’indice RIE è fortemente indicativo dell’efficacia dell’intervento in termini di regimazione delle acque e influenza del microclima locale ed è raggiungibile tramite un gran numero di possibili soluzioni alternative, consentendo quindi un’ampia libertà progettuale. L’introduzione del RIE riguarda, in questa prima fase sperimentale, gli interventi di nuova costruzione e gli interventi di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione previsti in alcuni ambiti consolidati prevalentemente residenziali.

2 Calcolo del RIE

- L’indice di Riduzione dell’impatto Edilizio (RIE) si calcola attraverso la seguente formula:

$$\text{RIE} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{Vi} \frac{1}{\Psi_i} + (Se)}{\sum_{i=1}^n S_{Vi} + \sum_{j=1}^m S_{ij} \Psi_j}$$

Dove:

S_{Vi} = i-esima superficie trattata a verde

S_{ij} = j-esima superficie non trattata a verde

Ψ_i = i-esimo coefficiente di deflusso di superficie trattata a verde

Ψ_j = j-esimo coefficiente di deflusso di superficie non trattata a verde

Se = Superfici equivalenti alberature

- Per la determinazione dei coefficienti di deflusso ψ si vedano le tabelle in calce al presente documento, riferite a specifiche stratigrafie di progetto. Qualora si adottino stratigrafie di tipo diverso, dovrà essere prodotta adeguata documentazione a supporto del coefficiente di deflusso proposto, che potrà in ogni caso essere rivisto in modo cautelativo dall'Ufficio preposto.

3 Campo e modalità di applicazione del RIE

- Negli ambiti Auc, ad esclusione degli ambiti Auc1 e Auc2 con PUA in corso di validità e degli ambiti Auc6, negli ambiti Asp4 e nei tessuti di riqualificazione della via Emilia (trem), per gli interventi di NC, deve essere applicato l'Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE) con i seguenti valori:
 - RIE $\geq 4,00$ per gli usi a.1, a.2, b.1, b.2, b.3, d.1, d.2, d.3, d.4, d.5, d.8, e.1.1, d.11, d.12, d.14, d.15 e per gli usi d.6, d.9 e d.17 in caso di parcheggi in struttura;
 - RIE $\geq 2,50$ per gli usi d.6, d.9 e d.17 in caso di parcheggi a raso;
 - RIE migliore possibile in relazione alla funzione insediata per gli usi d.7, d.10, d.19, d.20 e d.21.

Negli ambiti "trem", per gli usi di cui alla funzione "C) Produttiva", in luogo del RIE si applica l'indice di permeabilità minimo $I_p = 20\% S_f$, analogamente agli ambiti Asp.

- Nei medesimi ambiti di cui sopra, per gli interventi di RE (tipi d'intervento RE.F e RE.NF), deve essere applicato il RIE minimo di cui sopra oppure il RIE esistente, se superiore; in caso di riconferma di usi in essere non ricompresi nell'elenco di cui sopra, deve essere applicato RIE ≥ 4 .
- Negli ambiti acs, per gli interventi di RE (tipi d'intervento RE.F e RE.NF), il RIE esistente dovrà essere riconfermato o migliorato.
- Il RIE è derogabile solo ed esclusivamente in casi di comprovata impossibilità tecnica legata a condizioni oggettive fortemente condizionanti.

4 Procedure di verifica e certificazione

- In sede di presentazione del Permesso di Costruire per gli interventi di NC dovrà essere data adeguata dimostrazione del RIE di progetto attraverso gli elaborati specifici di cui all'art. 2 dell'elaborato R1_Allegato A del RUE.
- In sede di SCIA per interventi di RE (tipi d'intervento RE.F e RE.NF), la documentazione di cui sopra dovrà essere prodotta sia per il RIE esistente che per quello di progetto.
- Il rilascio del Permesso di costruire o l'efficacia della SCIA sono subordinati all'esito positivo della verifica del RIE da parte dei tecnici preposti del Servizio Rigenerazione e Qualità Urbana.
- In fase di esecuzione dei lavori, gli Uffici preposti hanno facoltà di effettuare controlli in cantiere e/o richiedere la produzione di documentazione fotografica che attesti la rispondenza di quanto realizzato al progetto.

- Nell'ambito dei controlli conseguenti alla presentazione della SCEA gli Uffici provvederanno, anche sulla base degli eventuali controlli di cui al punto precedente, a verificare la corrispondenza di quanto realizzato al RIE di progetto. L'efficacia della SCEA è subordinata all'esito positivo di tale verifica.
- Ogni successiva modifica alle superfici che concorrono alla determinazione del RIE è assoggettata a verifica RIE con comunicazione.

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

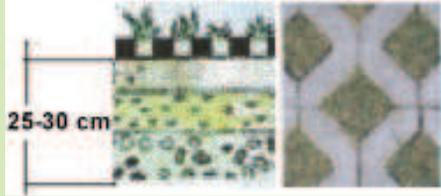
Categorie di superfici da inserire al numeratore: superfici permeabili, impermeabili o sigillate trattate a verde

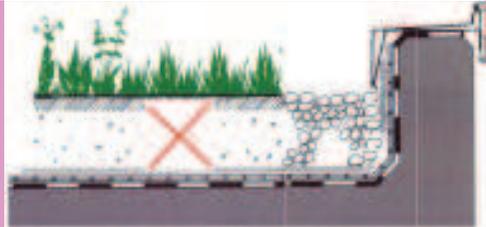
N.rif.	Categoria di superficie	Sezione indicativa o immagine tipo	Specifiche o varianti	Norme di riferimento, valori limite o indicazioni	ψ
N1	Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole				0,10
N2	Corsi d'acqua in alveo naturale				0,10
N3	Specchi d'acqua, stagni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

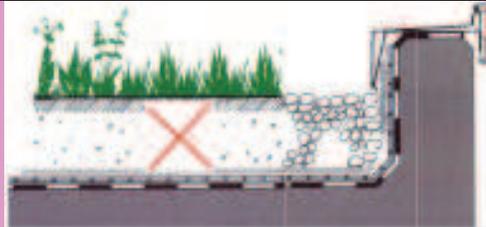
N4	Incolto, sterrato, superfici naturali degradate				0,20

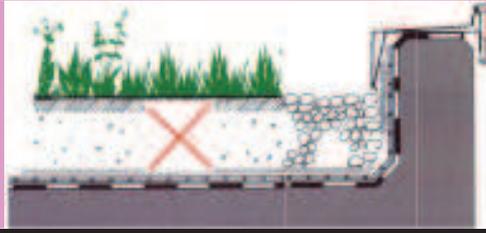
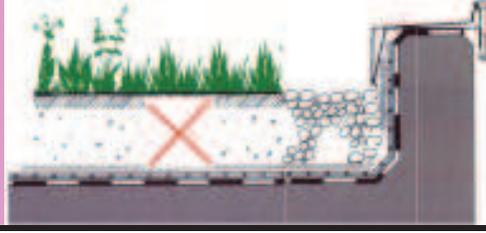
N5	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita			Percentuale di superficie inerbita >40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	0,40
				Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s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

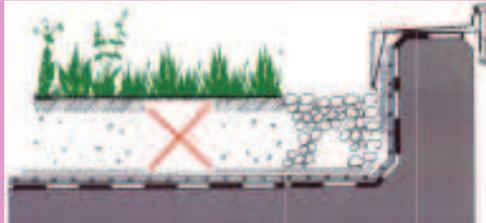
N6	Area di impianto sportivo con sistemi drenanti e superficie a prato				Con coefficiente di permeabilità del sistema $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	0,30
					Con coefficiente di permeabilità del sistema $k_f \text{ in m/s } < 10^{-5}$	1,00

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 $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	0,40	
					Percentuale di superficie inerbita < 40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	Valore da determinare analiticamente e documentare
					Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s } < 10^{-5}$	1,00

N8	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $8 \leq s \leq 15 \text{ cm}$</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>	<p>0,45</p> <p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p>
			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 $15 < s \leq 25 \text{ cm}$</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>	<p>0,35</p> <p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p>
			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>0,25</p>
			<p>Sistema monostrato</p>	<p>Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0</p>	<p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p> <p>1,00</p>
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>0,20</p>
			<p>Sistema monostrato</p>	<p>Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0</p>	<p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p> <p>1,00</p>

N12	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato o terreno naturale (solo su volumi interrati) medio > 50 cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>		Sistema a tre strati	<p>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"</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>	<p>0,10</p> <p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p>
			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 $\geq 0,3$ mm/min.

Misurazione:

- Velocità di infiltrazione con metodo DIN 18035
oppure
- Conducibilità idraulica a carico costante ASTM F 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:

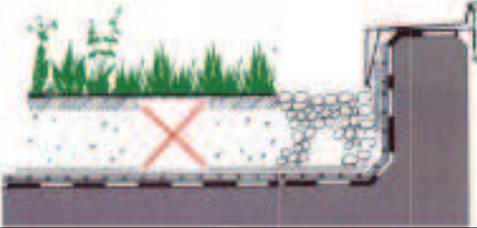
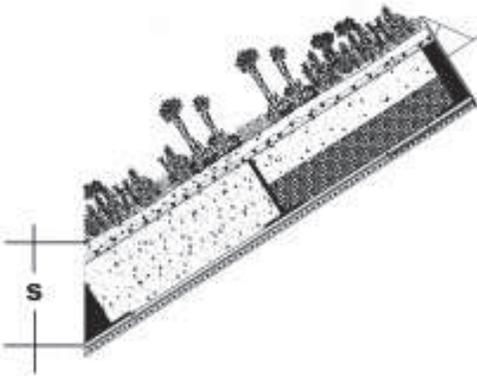
- Carbonio organico totale con analizzatore elementare, metodo VII.1 – DM 13/09/99
oppure
- Carbonio organico (TOC) metodo VII.2 - DM 13/09/99
oppure
- Carbonio organico metodo VII.3 - DM 13/09/99

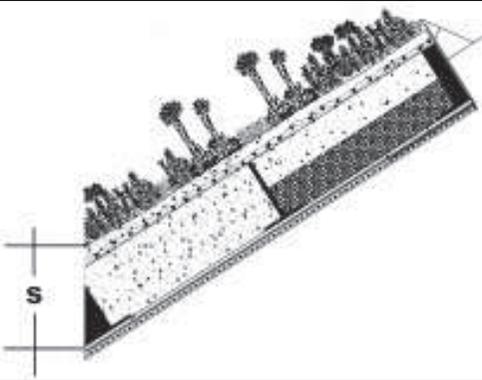
D) valore pH compreso tra 5,5 e 8,5.

Misurazione:

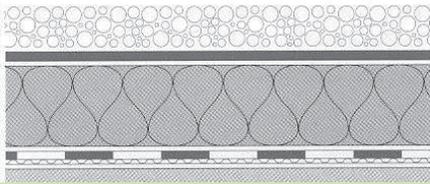
Con metodo per matrici terrose (DM 13/09/199 metodo III.1)

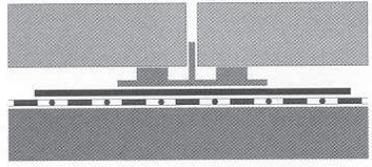
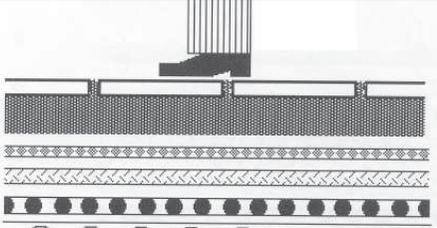
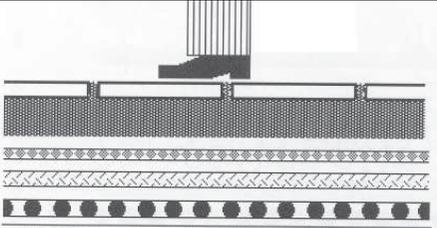
0,30

			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 $> 12^\circ$		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.	0,55
			Con spessori del substrato < 8 cm	Tutte le soluzioni	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
				Non idoneo. Coefficiente ψ applicato pari a 1,0	1,00

N15	<p>Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale del substrato medio s $10 < s \leq 15$ cm</p> <p>con inclinazione $> 12^\circ$</p>		<p>Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate</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" con esclusione dell'applicazione dell'elemento "strato filtrante", non obbligatorio.</p>	<p>0,50</p>
			<p>Con spessori > 15 cm</p>	<p>Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate</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>

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

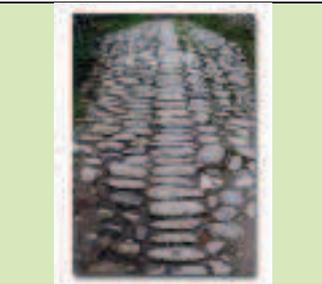
N.rif.	Categoria di superficie	Sezione indicativa o immagine tipo	Specifiche o varianti	Norme di riferimento, valori limite o indicazioni	Ψ
D1	Coperture metalliche con inclinazione $> 3^\circ$			Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane	0,95 Valore da determinare analiticamente e documentare
D2	Coperture metalliche con inclinazione $< 3^\circ$			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 zavoratura 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, lastrici 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, lastrici 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. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	0,50
				Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8. . (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	1,00

D11	Pavimentazioni in lastre a costa verticale a spacco (Smolleri)			Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	0,70
				Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8. . (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	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. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	0,70
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8. . (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	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. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	0,70
			Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8. . (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	1,00
D15	Pavimentazione in ciottoli su sabbia		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	0,40
		Pavimentazioni posate su materiali appartenenti alle classi A4, A5, A6, A7, e A8. . (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Bolzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx	1,00	

D16	Pavimentazioni in macadam, strade, cortili, piazzali			Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Balzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	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. (Art. 11 Capitolato xxxxx Provincia di Balzano e Manuale dell'Ingegnere xxxx)	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

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 interrati, canalette di scolo a fondo impermeabile e manufatti analoghi				0,95
					Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane

D26	Pavimentazione galleggiante in legno, con fuga non sigillata, su sottofondo drenante				0,50
					Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane