



## ALLEGATO 1

## RIDUZIONE DELL'IMPATTO EDILIZIO - RIE

APPROVAZIONE  
Delibera C.C. n° 47 del 22/06/2023



Comune  
di Modena



<b>Sindaco</b>	Gian Carlo Muzzarelli
<b>Assessora a Urbanistica, Edilizia, Politiche Abitative, Aree Produttive</b>	Anna Maria Vandelli
<b>Direttrice Generale</b>	Valeria Meloncelli
<b>Dirigente del Settore Pianificazione e Gestione del territorio e RUP</b>	Maria Sergio
<b>Coordinamento percorso amministrativo</b>	Marco Bisconti
<b>coordinamento tecnico</b>	Simona Rotteglia, Marcella Garulli
<b>Ufficio di piano</b>	
responsabile ufficio di piano	Simona Rotteglia
supporto al coordinamento	Paola Dotti
sistema naturale e ambientale	Anna Prartissoli
sistema del paesaggio e linee guida per l'inserimento paesaggistico in territorio rurale	Annalisa Lugli
strumenti per i progetti complessi	Giulia Ansaloni
<b>Servizio trasformazioni edilizie</b>	Corrado Gianferrari - dirigente responsabile del servizio
<b>Ufficio attività edilizia</b>	Marcella Garulli - responsabile ufficio
<b>Servizio Promozione del riuso e della rigenerazione urbana e Politiche abitative</b>	Michele A. Tropea - dirigente responsabile del servizio
<b>Ufficio amministrativo pianificazione</b>	Susanna Pivetti - responsabile del servizio
<b>L'elaborazione del Regolamento Edilizio è stato predisposto con il contributo del Commissione per la qualità Architettonica e del Paesaggio</b>	
Documento di indirizzo in merito agli interventi su edifici soggetti a vincolo di piano	Ing. Elisa Abati Arch. Anna Allesina - presidente Arch. Cristiano Ferrari Arch. De giovanni Alberto Ing. Facchini Jessica
<b>HANNO CONTRIBUITO I SEGUENTI SETTORI E SERVIZI DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE:</b>	
<b>settore Ambiente, mobilità, attività economiche e Sportelli unici</b>	Roberto Bolondi
<b>ufficio sportello unico edilizia (SUE) e controlli</b>	Fausto Casini
<b>ufficio mobilità, traffico e urbanizzazioni</b>	Guido Calvarese, Barbara Cremonini
<b>per i seguenti temi</b>	
linee guida per l'inserimento paesaggistico in territorio rurale e raccordo con il Regolamento del Verde	Saverio Cioce, Marta Guidi
<b>EQUIPE DI PROGETTAZIONE ESTERNA ALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE</b>	
supporto al coordinamento generale ed elaborazione dei contributi per la disciplina della qualità urbana ed edilizia, della città pubblica, della tutela e valorizzazione dell'edilizia storica	Arch. Filippo Boschi, Arch. Sandra Vecchietti

# RIDUZIONE DELL'IMPATTO

## EDILIZIO – RIE

### SOMMARIO

<b>RIDUZIONE DELL'IMPATTO EDILIZIO – RIE .....</b>	<b>2</b>
Art. 1.1 <i>Definizione</i> .....	2
Art. 1.2 <i>Calcolo</i> .....	2
Art. 1.3 <i>Schede</i> .....	3

## **RIDUZIONE DELL'IMPATTO EDILIZIO – RIE**

### **Art. 1.1 Definizione**

1. L'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE), ideato e applicato da anni dalla città di Bolzano, è un indice numerico di qualità ambientale, finalizzato ad una migliore progettazione integrata in chiave microclimatica, applicato al lotto al fine di certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo ed al verde.
2. La procedura RIE si applica a tutti gli interventi di trasformazione edilizia ed urbanistica, con esclusione della manutenzione ordinaria.
3. Costituiscono elementi essenziali nella determinazione delle superfici con valore RIE:
  - a la tipologia e i materiali di finitura delle superfici esterne esposte alle acque meteoriche;
  - b la gestione e l'eventuale recupero /riuso delle acque meteoriche;
  - c la piantumazione e l'inverdimento pensile.
4. È 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 scelta progettuale.

### **Art. 1.2 Calcolo**

1. Il RIE si calcola attraverso la seguente formula:

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

Dove:

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

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

$\Psi_i$  = i-esimo coefficiente di deflusso di superficie trattata a verde

$\Psi_j$  = j-esimo coefficiente di deflusso di superficie non trattata a verde

$Sea$  = Superficie equivalente delle alberature

2. Le superfici da considerare sono quelle che intercettano la pioggia (nel caso di un edificio con copertura e balconi sporgenti rispetto al filo esterno delle pareti, la copertura deve essere conteggiata per intero, i balconi al livello più alto devono essere conteggiati solo per le parti non coperte dallo sporto di gronda, le superfici a terra solo per le parti non coperte dallo sporto di gronda e/o dai balconi) misurate in proiezione orizzontale e suddivise tra superfici trattate a verde e superfici non trattate a verde. Si considerano come superfici trattate a verde ( $S_{Vi}$ ) le superfici incolte ma vegetate e quelle coltivate, inerbite o piantumate con essenze arbustive, sia a verde profondo che a verde pensile (es. prati, aiuole, orti, tetti verdi e coperture verdi di interrati, fioriere qualora siano fisse, pavimentazioni in autobloccanti inerbiti). Si considerano come superfici non trattate a verde ( $S_{ij}$ ) quelle realizzate esclusivamente con materiali inerti (es. pavimentazioni impermeabili, pavimentazioni drenanti ma non inverdite quali il macadam, pavimentazioni in autobloccanti non inerbiti).
3. Per la determinazione dei coefficienti di deflusso  $\Psi$  si rimanda alla tabella di calcolo. 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.

### Art. 1.3 Schede

**Tabella 4 – Schede superfici (Fonte: Comune di Bolzano, dicembre 2021)**

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

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

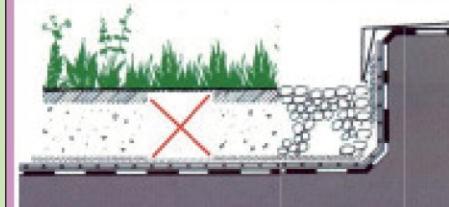
N.rif.	Categoria di superficie	Sezione indicativa o immagine tipo	Specifiche o varianti	Norme di riferimento, valori limite o indicazioni	$\Psi$
N1	Superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate ed agricole				0,10
N2	Corsi d'acqua in alveo naturale				0,10
N3	Specchi d'acqua, stagni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

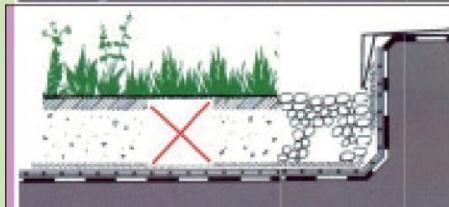
N4	Incolto, serrato, superfici naturali degradate			0,20
----	--	--	--	------

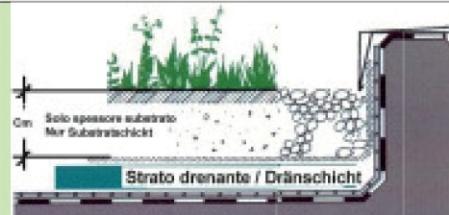
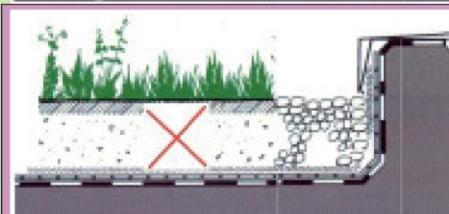
N5	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita	Percentuale di superficie inerbita >40% del totale	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	0,40
		Qualsiasi tipologia	Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s }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

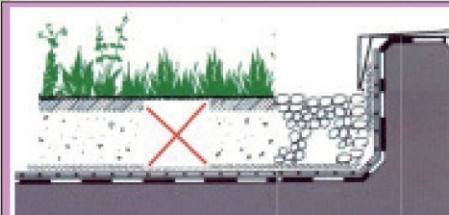
N6	Area di impianto sportivo con sistemi drenanti e superficie a prato	Con coefficiente di permeabilità del sistema $k_f \text{ in m/s } 10^0 - 10^{-5}$	0,30
		Con coefficiente di permeabilità del sistema $k_f \text{ in m/s } < 10^{-5}$	1,00

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 <b>del substrato medio</b> <math>8 \leq s \leq 15</math> cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>	 	Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI "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>	<b>0,45</b>
			Sistema monostrato	<p>Non idoneo. Coefficiente <math>\psi</math> applicato pari a 1,0</p>	<b>1,00</b>

N9	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale <b>del substrato medio</b> <math>15 &lt; s \leq 25</math> cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>	 	Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI "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>	<b>0,35</b>
			Sistema monostrato	<p>Non idoneo. Coefficiente <math>\psi</math> applicato pari a 1,0</p>	<b>1,00</b>

N10	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale <b>del substrato medio</b> <math>25 &lt; s \leq 35</math> cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>	 	Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI "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>	<b>0,25</b>
			Sistema monostrato	<p>Non idoneo. Coefficiente <math>\psi</math> applicato pari a 1,0</p>	<b>1,00</b>

N11	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale <b>del substrato medio</b> <math>35 &lt; s \leq 50</math> cm</p> <p>Fino ad un'inclinazione di 12°</p>	 	Sistema a tre strati	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI "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>	<b>0,20</b>
			Sistema monostrato	<p>Non idoneo. Coefficiente <math>\psi</math> applicato pari a 1,0</p>	<b>1,00</b>

N12	<p>Copertura a verde pensile con spessore totale <b>del substrato o terreno naturale (solo su volumi interrati)</b> medio &gt; 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 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione coperture a verde"</p>	<b>0,10</b>
			Sistema monostrato	<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>	<b>Valore da determinare analiticamente e documentare</b>

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)



Sistema a tre strati

Realizzato con terreno naturale con caratteristiche NON rispondenti a quanto previsto nella normativa UNI 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 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 13/09/1999 metodo III.1)

0,30

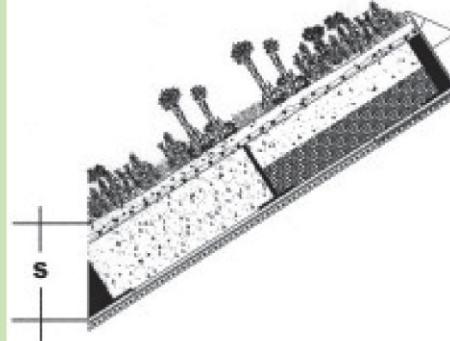
		Sistema a tre strati ma con caratteristiche del terreno difformi a quanto sopra previsto	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,0	<b>1,00</b>
--	--	--	--	-------------

			Sistema monostrato	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,0	<b>1,00</b>
--	--	--	--------------------	--	-------------

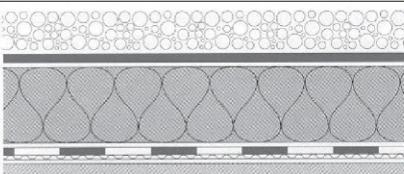
<b>N14</b>	Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale <b>del substrato medio</b> $8 \leq s \leq 10 \text{ cm}$ con inclinazione $> 12^\circ$		Realizzato secondo normativa di riferimento: <b>UNI "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" con esclusione dell'applicazione dell'elemento "strato filtrante", non obbligatorio.</b>	<b>0,55</b>
			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  <b>Valore da determinare analiticamente e documentare</b>

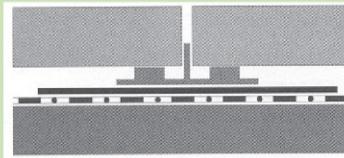
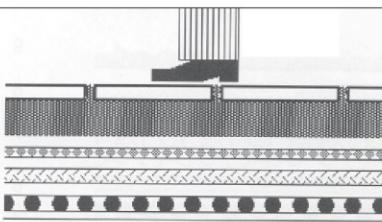
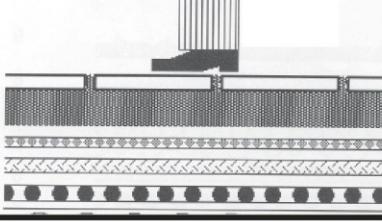
  

	<b>Con spessori del substrato <math>&lt; 8 \text{ cm}</math></b>	Tutte le soluzioni	Non idoneo. Coefficiente $\psi$ applicato pari a 1,0	<b>1,00</b>
--	--	--------------------	--	-------------

<p><b>N15</b></p> <p>Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale <b>del substrato medio <math>s</math></b> <math>10 &lt; s \leq 15</math> cm con inclinazione <math>&gt; 12^\circ</math></p>	 <p><b>Con spessori <math>&gt; 15</math> cm</b></p>	<p>Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate</p>	<p>Realizzato secondo normativa di riferimento: <b>UNI “Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”</b> con esclusione dell'applicazione dell'elemento “strato filtrante”, non obbligatorio.</p>	<p><b>0,50</b></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>	<p><b>Valore da determinare analiticamente e documentare</b></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	$\Psi$
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

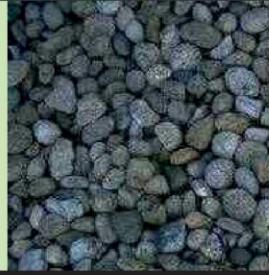
D4	Coperture continue con pavimentazione galleggiante		0,80	Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane Valore da determinare analiticamente e documentare
D5	Coperture continue con finitura in materiali sigillati (terrazze, lastrici solari, superfici 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

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

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

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

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 Altre tipologie di sottofondo	0,35 Valore da determinare analiticamente e documentare
D17	Superfici in ghiaia sciolta		Pavimentazioni posate su materiali sciolti appartenenti alle classi A1, A2 e A3 Altre tipologie di sottofondo	0,30 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 kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$ Con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $< 10^{-5}$	0,40 1,00

<b>D20</b>	Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in materiale sintetico, tappeto verde sintetico.		Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s} 10^0 - 10^{-5}$	<b>0,60</b>
			Con coefficiente di permeabilità del sottofondo $k_f \text{ in m/s} < 10^{-5}$	<b>1,00</b>
<b>D21</b>	Corsi d'acqua in alveo impermeabile			<b>1,00</b>
<b>D22</b>	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	<b>1,00</b> Valore da determinare analiticamente e documentare
<b>D23</b>	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	<b>0,10</b> 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	<p>0,95</p> <p>Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p> <p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p>
D26	Pavimentazione galleggiante in legno, con fuga non sigillata, su sottofondo drenante	<p>0,50</p> <p>Quando le superfici siano parte integrante di un sistema per il riutilizzo delle acque piovane</p> <p>Valore da determinare analiticamente e documentare</p>