

## ALLEGATO I

*Nota: le schede dalla 1 alla 6 si applicano nei casi previsti dall'art. 31.7 - Spazi aperti di pertinenza degli edifici, controllo del microclima urbano e funzionalità - del presente Regolamento.*

### SCHEDA TECNICHE ART. 31 - SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI

Scheda 1 - COMFORT URBANO - SUPERFICI ESTERNE CHE RIDUCONO L'EFFETTO "ISOLA DI CALORE" e rallentano il deflusso superficiale .....	2
Scheda 2 - COMFORT URBANO - OMBREGGIAMENTO .....	3
Scheda 3 - COMFORT URBANO - VENTILAZIONE .....	6
Scheda 4 - COMFORT URBANO - INQUINAMENTO DELL'ARIA .....	8
Scheda 5 - FUNZIONALITÀ - ACCESSIBILITÀ - "Progettazione Universale per spazi ad uso collettivo pubblici e privati" .....	9
Scheda 6 - FUNZIONALITÀ - SICUREZZA degli spazi pubblici aperti .....	10
Scheda 7 - Modalità di calcolo dei parametri ai sensi dell'art.31.33 .....	12

**Scheda 1 - COMFORT URBANO - SUPERFICI ESTERNE CHE RIDUCONO L'EFFETTO "ISOLA DI CALORE" e rallentano il deflusso superficiale**

**SOLUZIONI PROGETTUALI**

**Requisiti minimi da soddisfare per nuovi interventi o interventi su esistente che interessano spazi esterni aperti di pertinenza degli edifici**

1. Per le **superfici esterne pavimentate ad uso pedonale, ciclabile e carrabile** (con pendenza inferiore all'8%, ad esempio parcheggi, zone di transito di autoveicoli, cortili), deve essere garantita, per una **quota** non inferiore al 50% di tali superfici, l'uso di **materiali** con un **indice SRI** (Solar Reflectance Index) di almeno 29.

2. Al fine di aumentare la capacità drenante, favorendo effetti positivi sulla permeabilità dei suoli, per le **pavimentazioni carraie** di pertinenza degli edifici con pendenza inferiore all'8% (zona a parcheggio, zone di transito degli autoveicoli, cortili) è obbligatorio l'uso di materiali drenanti per una quota non inferiore al 50% di tali superfici.

La Relazione di sostenibilità ambientale di cui all'art. 31.34 deve contenere adeguata verifica della capacità filtrante del terreno sottostante o modalità alternative e ambientalmente sostenibili per assolvere a tale funzione di drenaggio.

3. Nel caso di interventi su spazi esistenti, la percentuale del 50% è riferita alla pavimentazione non interessata da spazi interrati sottostanti (ad esempio box o cantine), a condizione che l'intervento non aumenti l'impermeabilità del suolo.

Fermo restando quanto previsto dal PGT, nei parcheggi è obbligatoria la piantumazione di alberi adatti all'**ombreggiamento** del suolo nella stagione estiva nelle modalità previste dalla SCHEDA TECNICA 2 - OMBREGGIAMENTO.

## Scheda 2 - COMFORT URBANO - OMBREGGIAMENTO

### SOLUZIONI PROGETTUALI

#### Vegetazione

Al fine di ridurre i fenomeni di surriscaldamento e di favorirne un utilizzo confortevole, la progettazione degli spazi aperti dovrà puntare ad assicurare un adeguato ombreggiamento degli spazi aperti con albedo ridotto.

La protezione dalla radiazione solare diretta e diffusa si ottiene con ostruzioni, cioè collocando elementi ombreggianti (quali ad esempio vegetazione, pensiline, pannelli fotovoltaici, ecc.) nella zona da proteggere, prediligendo l'utilizzo di vegetazione.

Si considera adeguato un ombreggiamento che assicuri, una **superficie ombreggiata superiore al 30% della superficie totale esposta alla radiazione solare, calcolata alle ore 12,00 del 21 giugno.**

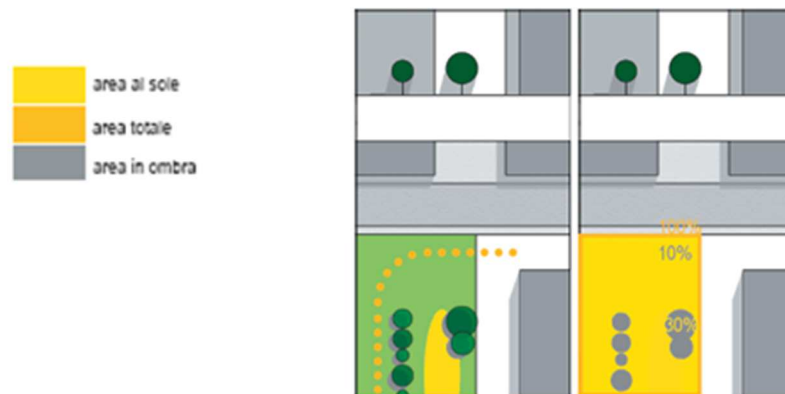


Fig. 1,2: Esempio di calcolo.

Caso in cui si è scelto di utilizzare soltanto specie vegetate per l'ombreggiamento.

Analizzando le condizioni di ombreggiamento alle ore 12.00 del 21 giugno, si evidenziano nell'area le percentuali di superfici esposte al sole e poste in ombra.

Nel caso in cui il 30 % di ombreggiamento non sia garantito, predisporre gli eventuali accorgimenti progettuali suggeriti.



Fig. 3,4: gli accorgimenti progettuali adottati permettono di raggiungere il 30% di superficie in ombra.

Nella scelta degli elementi vegetali ombreggianti e degli effetti che questi hanno rispetto allo spazio aperto, vanno considerati gli aspetti riportati nella seguente tabella:

			ombreggiamento	incremento temperatura superficiale	diminuzione temperature superficiale	incremento temperature del terreno	diminuzione temperature del terreno	incremento della riflessione	diminuzione della riflessione
portamento	cilindrica		●	●		●		●	
	conica		●		●		●		●
	conica invertita		●	●		●		●	
	ovoidale		●		●		●		●
	emisferica		●		●		●		●
disposizione	a filari		●		●		●		●
	sparsa			●		●		●	
	concentrata		●		●		●		●
h altezza (secondo le definizioni del codice civile art.892)	alta (h > 12 m)		●	●		●		●	
	media (6 < h < 12 m)		●	●	●	●	●	●	●
	bassa (h < 6 m)				●		●		●
apparato fogliare	grande		●		●		●		●
	media		●	●	●	●	●	●	●
	piccola			●		●		●	
apparato fogliare	caduco		●		●	●	●	●	●
	persistente		●	●	●		●		●

#### **Ombreggiamento rispetto all'esposizione**

*L'ombreggiamento degli spazi esposti a sud, può essere realizzato anche con elementi orizzontali. Nella scelta delle essenze privilegiare alberi la cui chioma formi una copertura il più possibile omogenea.*

*Negli spazi aperti esposti ad est ed ovest, le barriere verticali potranno essere realizzate con alberi o arbusti con chioma uniformemente distribuita ai lati del tronco.*

### **Scelta delle specie**

*E' fatto obbligo di utilizzare specie autoctone della Regione Lombardia, ovvero naturalizzate o consolidate nel paesaggio locale, seguendo le indicazioni di cui alla D.G.R. 16 dicembre 2019 n. 2658 e s.m.i.*

*Le specie caducifoglie si utilizzeranno in situazioni che richiedono soleggiamento in inverno.*

*Le specie sempreverdi si utilizzeranno in situazioni che necessitano di ombreggiamento in tutte le stagioni.*

*Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi.*

*La previsione deve tener conto della capacità di assorbimento degli inquinanti atmosferici da parte delle piante per massimizzare i benefici di mitigazione.*

*Si può far riferimento, per la scelta delle piante, anche alle schede (dalla 23 alla 28) della guida Rigenerare la città con la natura - Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (<https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura> ).*

### Scheda 3 - COMFORT URBANO - VENTILAZIONE

#### SOLUZIONI PROGETTUALI

Al fine di migliorare il comfort urbano e diminuire l'effetto dell'isola di calore, la progettazione degli spazi aperti, in relazione con il costruito, deve assicurare una funzionale ventilazione dell'ambiente attraverso l'uso di elementi quali, ad esempio:

- barriere vegetali;
- barriere miste (naturale e artificiali);
- eventuali depressioni o rilievi del terreno;
- elementi per la valorizzazione di barriere preesistenti (edifici o strutture).

In particolare l'uso delle barriere vegetali aumenta gli esiti positivi dell'intervento in quanto associabile alle altre condizioni di comfort ambientale.

#### Verifica

Nella Relazione di sostenibilità ambientale di cui all'art. 31.34, si dovrà dar conto delle scelte progettuali finalizzate al perseguimento di tale obiettivo, tenendo conto delle caratteristiche climatologiche dei luoghi, come desumibili anche dalla Relazione sullo stato dell'ambiente del Comune di Brescia (<https://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Pagine/quadro-conoscitivo-e-rapporto-sullo-stato-ambiente.aspx>)



Fig. 1,2: gli accorgimenti progettuali adottati permettono di deviare il flusso del vento che avrebbe altrimenti reso meno vivibile lo spazio aperto da proteggere.

#### Vegetazione

E' fatto obbligo di utilizzare specie autoctone della Regione Lombardia, ovvero naturalizzate o consolidate nel paesaggio locale, seguendo le indicazioni di cui alla D.G.R. 16 dicembre 2019 n. 2658 e s.m.i.

Nella progettazione delle barriere vegetali la scelta delle specie dovrà considerare le caratteristiche di:

- resistenza ai diversi inquinanti atmosferici;
- capacità di ridurre l'inquinamento acustico/atmosferico;
- resistenza alle malattie e rusticità;
- ridotte esigenze di manutenzione;
- resistenza alla siccità;
- elevato valore decorativo.

Come riportate nella seguente tabella:

		ostruzione	deviazione	filtrazione
portamento	cilindrica	●	●	●
	conica	●	●	●
	conica invertita			●
	ovoidale	●	●	●
	emisferica			●
disposizione	a filari	●	●	●
	sparsa			●
	concentrata	●	●	●
h altezza (secondo le definizioni del codice civile art. 882)	alta (h > 12 m)	●	●	●
	media (tra 6 < h < 12 m)	●	●	●
	bassa (h < 6 m)	●	●	●
apparato fogliare	grande			●
	media	●	●	●
	piccola	●	●	●
apparato fogliare	caduco	●	●	●
	sempre-verde	●	●	●

Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi.

La previsione deve tener conto della capacità di assorbimento degli inquinanti atmosferici da parte delle piante per massimizzare i benefici di mitigazione.

Si può far riferimento, per la scelta delle piante, anche alle schede (dalla 23 alla 28) della guida Rigenerare la città con la natura - Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (<https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>).

## **Scheda 4 - COMFORT URBANO - INQUINAMENTO DELL'ARIA**

### **SOLUZIONI PROGETTUALI**

*Nella progettazione degli spazi aperti andrà favorito l'uso della vegetazione quale strumento per abbattere l'anidride carbonica, intercettare le polveri e produrre ossigeno.*

*E' fatto obbligo di utilizzare specie autoctone della Regione Lombardia, ovvero naturalizzate o consolidate nel paesaggio locale, seguendo le indicazioni di cui alla D.G.R. 16 dicembre 2019 n. 2658 e s.m.i.*

#### **Scelta delle piante**

*A tal fine la scelta della specie, della quantità e collocazione, delle piante dovrà tener conto della resistenza agli agenti inquinanti e della capacità di rimuovere gli inquinanti atmosferici. Gli elementi da considerare nella scelta delle piante sono:*

- forma;*
- dimensioni;*
- densità delle foglie e della chioma;*
- conformazione e volume della chioma;*
- tessitura delle foglie;*
- accrescimento;*
- periodi di fogliazione e defogliazione (specie sempreverdi o caducifoglie);*
- caratteristiche della superficie intercettante (presenza di sostanze naturali adesive come resine, superfici bagnate, peluria, ruvidità);*
- capacità di movimento delle foglie (le foglie che si muovono meno hanno maggiore capacità di intercettare le polveri).*

*Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi.*

*La previsione deve tener conto della capacità di assorbimento degli inquinanti atmosferici da parte delle piante per massimizzare i benefici di mitigazione.*

*Si può far riferimento, per la scelta delle piante, anche alle schede **(dalla 23 alla 28)** della guida *Rigenerare la città con la natura - Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici* <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>).*

*È anche consigliata la previsione di alcune piante utilizzabili come strumenti di monitoraggio nella valutazione dei livelli di inquinamento dell'aria.*

#### **Verifica**

*Negli elaborati progettuali andranno indicate la collocazione e le caratteristiche delle specie vegetali utilizzate, tenendo adeguatamente conto del contesto in cui si inserisce l'intervento.*



**Scheda 5 - FUNZIONALITÀ - ACCESSIBILITÀ - "Progettazione Universale per spazi ad uso collettivo pubblici e privati"**

**SOLUZIONI PROGETTUALI**

Al fine di realizzare gli obiettivi di circolazione libera ed autonoma negli spazi aperti, la progettazione degli spazi aperti al pubblico o anche privati di uso collettivo, dovrà porre attenzione alle seguenti azioni:

- definire modalità d'uso degli spazi identiche o equivalenti a tutti gli utenti;
- eliminare le occasioni di esclusione ed emarginazione di qualsiasi utilizzatore;
- prevedere un uso flessibile degli spazi aperti definendo più possibilità di utilizzo e di accesso allo stesso;
- favorire un uso chiaro e facilmente percepibile delle aree attrezzate e degli spazi aperti in generale. A tal fine si possono prevedere adeguati sistemi informativi costituito da simboli, segnaletica e altri elementi di segnalazione;
- assicurare una riduzione degli affaticamenti attraverso la previsione, principalmente lungo i percorsi, di sedute.

Per favorire la percorribilità dei percorsi sono suggerite le seguenti azioni:

- uso di materiali idonei alla circolazione onde evitare l'erosione superficiale e l'impercorribilità per ristagno d'acqua;
- opportune pendenze (longitudinali e trasversali) dei percorsi;
- evitare percorsi prolungati su terreni solo pianeggianti o solo rettilinei;
- attrezzature complementari per agevolare gli spostamenti;
- adeguati accorgimenti morfologici, cromatici, di materiali, di tessiture e altro in relazione alle difficoltà di persone diversamente abili (non vedenti, ridotte capacità motorie,..);
- eliminare i potenziali ostacoli che impediscono l'accesso a percorsi, zone attrezzate o altro.

**Scheda 6 - FUNZIONALITA'- SICUREZZA degli spazi aperti pubblici o asserviti all'uso pubblico**

**SOLUZIONI PROGETTUALI**

Per aumentare il senso di protezione, facilità di movimento e incolumità degli utenti è necessario l'impiego e la corretta collocazione degli elementi (materiali, vegetazione, corpi illuminanti) che costruiscono gli spazi aperti.

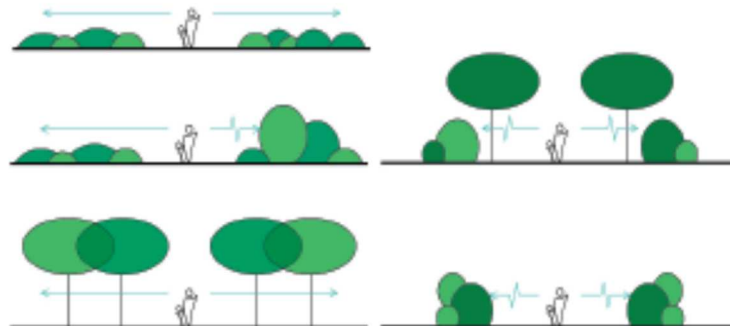
Più nel dettaglio possono essere utilizzate le seguenti strategie:

- prevedere negli spazi aperti molteplicità di funzioni e la presenza di generatori di attività (strutture che attirano utenza e di conseguenza incrementano la sorveglianza spontanea). Porre particolare attenzione ad una forte caratterizzazione degli spazi stessi per evitare un loro uso illegittimo;
- agevolare l'orientamento degli utenti dello spazio aperto con simboli, segnaletiche e soglie appropriate e visibili e segnalare eventuali pericoli;
- aumentare la sicurezza degli spazi attraverso la sorveglianza spontanea e la visibilità degli stessi mediante linee visuali libere;
- considerare l'intorno e la tipologia di affaccio degli edifici circostanti sugli stessi e quindi privilegiare la collocazione di aree attrezzate per il gioco o altre attività in posizioni visibili da pareti di edifici dotate di finestre;
- ridurre la presenza di percorsi prevedibili e punti senza uscita prevedendo vie di accesso alternative.

**Vegetazione**

L'uso della vegetazione, al fine del controllo della sicurezza negli spazi aperti è consigliato per:

- definire e diversificare gli spazi per renderli riconoscibili ed evitare occasioni di spaesamento;
- rendere permeabili alla vista gli spazi ed aumentare il controllo a distanza tra aree diverse;
- proteggere gli spazi da pericolose intrusioni esterne;
- creare spazi protetti e al contempo aperti verso l'alto per aumentare il grado di illuminazione;
- guidare il movimento entro spazi o lungo percorsi sicuri.



## Materiali

Non favorire l'utilizzo di materiali e sostanze nocive o pericolose per la salute dell'utente, in particolare:

- uso di materiali con caratteristiche superficiali appropriate;
- evitare l'uso di vegetazione con organi velenosi e piante che causano reazioni allergiche o irritazione in prossimità di aree destinate in particolare ai bambini.

## Illuminazione

Prevedere adeguati sistemi di illuminazione naturale ed artificiale degli spazi aperti come deterrente contro il crimine, quali ad esempio lampade con sensore di movimento.



Fig. 1: negli spazi aperti è prevista la molteplicità di funzioni ponendo particolare attenzione ad una forte caratterizzazione degli spazi.



Fig. 2: assicurare la visibilità degli spazi permette di aumentare la loro sicurezza favorendo la sorveglianza spontanea: l'intorno e la tipologia di affaccio degli edifici circostanti combinati con un'adatta distribuzione delle specie arboree mirano a porre le attività in posizioni sempre visibili.

**Scheda 7 - Modalità di calcolo dei parametri ai sensi dell'art.31.33**

<b>Premessa generale</b> .....	<b>13</b>
<b>Definizioni</b> .....	<b>14</b>
<b>1. Procedura di verifica delle prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti</b> .....	<b>16</b>
1.1 Le prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti (CO2eq) .....	16
1.2 Procedura di verifica .....	16
1.3 Misure per la minimizzazione delle emissioni di CO2eq .....	18
1.3.1 Soluzioni a elevate prestazioni energetiche .....	18
1.3.2 Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici .....	20
1.3.3 Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche .....	22
1.3.4 Utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato .....	24
1.3.5 Adozione di finiture superficiali con un alto coefficiente di riflettanza solare .....	25
1.3.6 Soluzioni per la mobilità sostenibile .....	26
<b>2. Procedura di verifica per il raggiungimento dell'Indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC -</b> .....	<b>29</b>
2.1 Metodologia di calcolo .....	29
2.2 Tipologie di superfici verdi e relativa incidenza .....	30
2.2.1 Superfici permeabili a terra .....	30
2.2.2 Superfici semi-permeabili a terra inverdite .....	30
2.2.3 Superfici semi-permeabili a terra pavimentate .....	30
2.2.4 Tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante .....	31
2.3 Metodo applicativo .....	34
<b>3. Istruzioni operative per la compilazione dei fogli di calcolo</b> .....	<b>36</b>
3.1 Il foglio di calcolo per la minimizzazione delle emissioni climalteranti .....	36
3.2 Il foglio di calcolo per il raggiungimento del RIC .....	37

### **Premessa generale**

*Il presente documento tecnico è redatto in conformità con quanto richiesto ai punti 3 e 4 dell'articolo 31.33 del Regolamento edilizio, relativo alla minimizzazione delle emissioni climalteranti e al raggiungimento di un Indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC.*

*In particolare definisce la **procedura** e le **istruzioni** per la verifica delle prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti richieste al comma 3 e al raggiungimento di un Indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC, richiesto al comma 4 del sopracitato articolo.*

*E' inoltre, corredato da due fogli per il **calcolo automatico** degli indici previsti all'art.31.33 punti 3 e 4, le cui modalità di compilazione sono descritte al paragrafo 3 del presente documento.*

*Le categorie di edifici e di impianti per i quali non è prevista l'applicazione del DDUO 2456/2017 e s.m.i. sono di fatto **esclusi** dagli obblighi di cui al citato articolo 31.33 punto 3.*

*Per la natura stessa e il grado di innovazione della disciplina contenuta all'interno dell'articolo 31.33, il presente documento e le relative modalità di calcolo hanno **carattere sperimentale** e potranno essere aggiornate in ragione dell'evoluzione normativa e tecnica, e del monitoraggio dei risultati raggiunti nella loro applicazione, così come previsto al comma 2 dell'articolo 93. al comma 5 dell'art. 31.33.*

*Il presente elaborato si basa sul Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle norme d'attuazione del Piano delle regole del PGT di Milano, pubblicato in data 05/02/2020.*

## **Definizioni**

**Edificio di riferimento:** edificio identico all'edificio di progetto in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie utile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati come definito dal DDUO 2456/2017 e s.m.i..

**Emissioni di CO<sub>2</sub>e:** si intendono le emissioni totali di CO<sub>2</sub> equivalente dei diversi gas a effetto serra, che si ottengono moltiplicando le quantità in massa dei diversi gas per il proprio potenziale di riscaldamento globale; nel caso degli usi energetici degli edifici, nel presente documento le emissioni sono calcolate applicando i fattori di emissione definiti dal DDUO 2456/2017 e s.m.i. associati al consumo dei vettori energetici.

**Fattore di Emissione (FE):** si intende la quantità di CO<sub>2</sub> equivalente emessa da una determinata sorgente o attività emissiva ed è espressa in rapporto all'unità dell'indicatore rappresentativo dell'attività o della sorgente di emissione (a.e si esprime in kg o ton per unità di energia consumata o prodotta (kWh, GJ) per una certa attività oppure, nel caso dei trasporti, per unità di km percorso da un veicolo).

**Forestazione:** reti o sistemi che comprendono tutte le aree boschive, gruppi di alberi e singoli alberi situati in aree urbane e periurbane; essi includono foreste, alberature stradali, alberi in parchi e giardini, e alberi in angoli residuali (fonte: FAO - Food and Agriculture Organisation of the United Nations).

**Nature Based Solutions (NBS):** l'insieme di soluzioni alternative per conservare, gestire in modo sostenibile e preservare la funzionalità di ecosistemi naturali o ristabilirla in ecosistemi alterati dall'uomo, che affrontino le sfide della società in modo efficace e flessibile: l'incremento del benessere umano e della biodiversità, i cambiamenti climatici, la sicurezza alimentare ed idrica, i rischi di catastrofi, lo sviluppo sociale ed economico (fonte: IUCN - International Union for the Conservation of Nature).

**Neutralità carbonica:** al fine del presente documento, identifica un bilancio nullo ottenuto minimizzando le emissioni di CO<sub>2</sub>e associate ai fabbisogni energetici relativi alla prestazione energetica globale dell'edificio e compensando le emissioni residue con l'applicazione delle misure di mitigazione elencate al cap.1.

**Prestazione energetica globale:** esprime l'energia primaria globale relativa ai servizi di climatizzazione invernale e estiva, preparazione di acqua calda sanitaria, ventilazione e, per il settore terziario, illuminazione e trasporto di persone. Essa può riferirsi all'energia primaria non rinnovabile, rinnovabile o totale come somma dei due contributi (fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i.).

**Riflettanza:** rapporto tra l'intensità della radiazione solare globalmente riflessa e quella della radiazione incidente su una superficie espresso in forma di parametro adimensionale, in modo analogo, nella scala [0-1] o nella scala [0-100] (fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i.).

**Superficie utile:** ai fini del presente documento si considera superficie utile la superficie netta calpestabile dei volumi interessati dalla climatizzazione ove l'altezza sia non minore di 1,50 m e delle proiezioni sul piano orizzontale delle

rampe relative a ogni piano nel caso di scale interne comprese nell'unità immobiliare; tale superficie è utilizzata per la determinazione degli specifici indici di prestazione energetica (fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i.).

**Superficie territoriale e superficie fondiaria** fare riferimento all'articolo 7 delle Norme di Attuazione del PGT approvato con DCC n.35 del 16.04.2018.

**Superficie totale del sito:** ai fini del presente documento è da intendersi per le nuove costruzioni come la superficie territoriale/fondiaria; per gli edifici esistenti corrisponde all'area interessata dall'intervento comprensiva delle aree pertinenziali.

**Superfici verdi:** si intendono le diverse tipologie di superfici permeabili e/o semipermeabili citate al punto 4 lettera b. dell'articolo 31.33, incluse all'interno della superficie totale del sito oggetto dell'intervento (con riferimento sia allo stato di fatto, sia di progetto) espresse in mq. Si fa riferimento a: superfici permeabili a terra, superfici semi-permeabili a terra inverdite, superfici semi-permeabili a terra pavimentate, tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante, coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante e pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici.

## **1. Procedura di verifica delle prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti**

### **1.1 Le prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti (CO<sub>2</sub>eq)**

Questo capitolo definisce la procedura per la verifica delle prestazioni relative alla minimizzazione delle emissioni climalteranti richieste al punto 3 'Emissioni di CO<sub>2</sub>eq' dell'articolo 31.33 "Emissioni di Co<sub>2</sub>eq e indice di riduzione dell'impatto climatico (RIC)" del Regolamento edilizio.

Il punto 3 definisce che:

**a.** Fatti salvi i limiti previsti dalla normativa energetica vigente, l'attuazione degli interventi dovrà prevedere soluzioni atte a minimizzare le emissioni di CO<sub>2</sub>eq, secondo quanto di seguito definito:

- Per interventi di ristrutturazione importante di I livello ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015, è obbligatoria la **riduzione del 15%** di emissioni di CO<sub>2</sub>eq rispetto ai valori emissivi associati ai limiti di prestazione energetica globale, qualora la normativa energetica sovraordinata ne richieda la verifica;
- Per gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica e ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione, è obbligatorio il raggiungimento della **neutralità carbonica**.

**b.** Le prestazioni di cui al comma a potranno essere raggiunte attraverso l'utilizzo, in forma alternativa o composta, dei seguenti elementi progettuali:

1. soluzioni a elevate prestazioni energetiche;
2. interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici;
3. tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche;
4. utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato;
5. adozione di finiture superficiali con un alto coefficiente di riflettanza solare;
6. soluzioni per la mobilità sostenibile.

Tali elementi progettuali sono stati identificati per tenere conto dell'incidenza del settore delle costruzioni sulle diverse matrici ambientali (suolo, acqua, aria, etc.) e dei contributi conseguenti al risparmio delle diverse risorse ambientali in termini di riduzione delle emissioni climalteranti.

Le categorie di edifici e di impianti per i quali non è prevista l'applicazione del DDUO 6480/2015 e s.m.i. sono di fatto esclusi dagli obblighi di minimizzazione delle emissioni climalteranti.

### **1.2 Procedura di verifica**

La procedura di verifica delle prestazioni di cui alla lettera a. del punto 3 dell'articolo 31.33 del Regolamento edilizio, si basa sulla selezione di un campione di misure, rispondenti agli elementi progettuali di cui alla lettera b. dell'art.31.33 punto 3 e rappresentative di un approccio orientato alla sostenibilità ambientale.



Pertanto, per ciascun elemento progettuale, si propongono le seguenti misure da utilizzare in forma alternativa o composta, per la mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq:

1. Soluzioni a elevate prestazioni energetiche:
  - Adozione di soluzioni progettuali atte a minimizzare le emissioni di CO<sub>2</sub>eq connesse agli usi energetici dell'edificio (relativi ai servizi di climatizzazione invernale ed estiva, preparazione di acqua calda sanitaria, ventilazione e, per il settore terziario, illuminazione e trasporto di persone);
2. Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici:
  - Dotazione di superfici e coperture verdi;
3. Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche:
  - Recupero delle acque meteoriche;
  - Dotazione di dispositivi per il risparmio idrico;
4. Utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato:
  - Ricorso a materiali da costruzione con contenuto di recupero o riciclato;
5. Adozione di finiture superficiali con un alto coefficiente di riflettanza solare:
  - Realizzazione di superfici esterne che riducono l'effetto 'isola di calore';
  - Realizzazione di coperture che riducono l'effetto 'isola di calore';
6. Soluzioni per la mobilità sostenibile:
  - Dotazione di spazi idonei per il parcheggio di biciclette e installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici.

Le suddette misure, descritte in modo dettagliato nei successivi paragrafi, sono state scelte in funzione dei seguenti criteri:

- facilmente interpretabili e applicabili da parte del progettista e verificabili dagli uffici competenti;
- coerenti con la normativa sovraordinata regionale, nazionale e comunale peraltro in continua evoluzione;
- non vincolanti nell'individuazione delle tecnologie e metodi costruttivi da applicare, lasciando margine di scelta all'iniziativa privata nel raggiungimento finale dell'obiettivo di minimizzazione delle emissioni;
- orientate a considerare, oltre alla riduzione dei consumi energetici e alla riduzione delle emissioni climalteranti, anche i benefici dell'intervento su altre componenti ambientali (risparmio di risorse naturali, adattamento climatico, miglioramento della qualità dell'aria, ecc.).

Ciascuna misura può contribuire, utilizzata in forma alternativa o composta, al calcolo di un indicatore complessivo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq (espresso in kg/m<sup>2</sup> anno) riferito alla superficie utile dell'edificio, rispetto al quale verificare gli obblighi di cui alla lettera a. del punto 3 dell'articolo 31.33:

- per interventi di restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia, la riduzione obbligatoria del 15% di emissioni di CO<sub>2</sub>eq rispetto ai valori emissivi associati ai limiti di prestazione energetica globale;
- per gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica e ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione interessante l'intero volume dell'edificio, il raggiungimento obbligatorio della neutralità carbonica.

Oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq, ciascuna misura consente di raggiungere benefici anche su altre componenti ambientali, come descritto nei successivi paragrafi.

Nelle pagine successive, per ciascuna misura, verranno pertanto indicati:

- obiettivo;
- benefici ambientali;
- indicatore quantitativo rappresentativo della misura;
- eventuale prestazione minima richiesta affinché la misura sia considerata nel computo delle emissioni, fermo restando il rispetto delle normative vigenti (le prestazioni minime richieste si riferiscono a linee guida e/o protocolli di certificazione di sostenibilità ambientale riconosciuti a livello europeo e internazionale);
- metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq.

Per il calcolo dell'indicatore delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq e la verifica della prestazione richiesta di cui alla lettera a. del punto 3 dell'articolo 31.33 è stato predisposto un foglio di calcolo, la cui compilazione dovrà essere effettuata secondo le istruzioni operative di cui al capitolo 3.

La compilazione prevede, da parte del progettista, l'inserimento di dati che sono già presenti nella documentazione richiesta per la presentazione della pratica edilizia e energetica e non richiede in sostanza elaborazioni tecniche aggiuntive.

### **1.3 Misure per la minimizzazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq**

#### **1.3.1 Soluzioni a elevate prestazioni energetiche**

Soluzioni progettuali atte a minimizzare le emissioni di CO<sub>2</sub>eq connesse agli usi energetici dell'edificio

##### Obiettivo

Ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>eq connesse agli usi energetici dell'edificio (relativi ai servizi di climatizzazione invernale ed estiva, preparazione di acqua calda sanitaria, ventilazione e, per il settore terziario, illuminazione e trasporto di persone), mediante la riduzione dei consumi di energia termica ed elettrica e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

##### Benefici ambientali

La riduzione dei consumi energetici e la produzione di energia da fonti rinnovabili comportano benefici a scala sia locale, sia sovralocale. In particolare, un minor uso di combustibili fossili per usi termici comporta minori emissioni di inquinanti a livello urbano, con conseguenti benefici sulla qualità dell'aria, oltre che contribuire a una diminuzione delle emissioni climalteranti. Si ha, inoltre, una riduzione degli impatti ambientali dovuti all'estrazione, alla lavorazione e al trasporto dei combustibili.

Analogamente minori consumi di energia elettrica, per la quota prodotta da fonti fossili, comportano una riduzione delle emissioni in sede di produzione, nonché una riduzione degli impatti ambientali dovuti all'estrazione, alla lavorazione e al trasporto dei combustibili fossili e al processo di trasformazione in energia elettrica.

La produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili, infine, va a coprire parte della domanda che, diversamente, verrebbe coperta con energia prodotta da fonti non rinnovabili.

Indicatore quantitativo rappresentativo della misura

**Emissioni di CO<sub>2</sub>eq (kgCO<sub>2</sub>eq/anno), calcolate secondo la procedura di calcolo attualmente in vigore, di cui al Decreto Dirigenziale Unità Organizzativa 2456/2017 e s.m.i.**

Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Di seguito si riporta nel dettaglio la metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq nel caso di edifici esistenti e nel caso di edifici di nuova costruzione o sottoposti a demolizione/ricostruzione.

Edifici esistenti

Nel caso di edifici esistenti, per valutare il contributo della misura alla riduzione delle emissioni climalteranti, si calcola la differenza fra le emissioni di CO<sub>2</sub>eq calcolate per l'edificio di riferimento e le emissioni di CO<sub>2</sub>eq calcolate per l'edificio di progetto.

Il suddetto contributo, sommato al contributo fornito dalle eventuali altre misure adottate fra quelle elencate ai paragrafi da 1.3.2 a 1.3.6, confluisce nel calcolo dell'indicatore complessivo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq (espresso in kg/m<sup>2</sup> anno) riferito alla superficie utile dell'edificio, rispetto al quale verificare gli obblighi di cui alla lettera a. del punto 3 dell'articolo 31.33, lettera i.

Le emissioni, sia per l'edificio di progetto sia per quello di riferimento, vengono calcolate sulla base dei consumi energetici per vettore e dei relativi fattori di emissione, riportati nelle norme sopra citate.

**Emissioni evitate (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) = Emissioni edificio di riferimento (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) - Emissioni edificio di progetto (kgCO<sub>2</sub>eq/anno)**

Dove

$$1) \text{ Emissioni edificio di progetto (kgCO}_2\text{eq/anno)} = (\sum_{i=1-n} \text{Cons}_i \text{ -prog} * \text{Fe}_i)$$

con

**Cons<sub>i -prog</sub>** = consumo annuo del vettore *i*-esimo per l'edificio di progetto valutato utilizzando la metodologia di calcolo definita nel Decreto Dirigenziale Unità Organizzativa - Allegato H del DDUO 2456/2017 e s.m.i.

**Fe<sub>i</sub>** =Fattore di emissione del vettore *i*-esimo (valore riportato nell'Allegato 2 dell'Allegato H del DDUO 2456/2017 e s.m.i.)

$$2) \text{ Emissioni edificio di riferimento (kgCO}_2\text{eq /anno)} = (\sum_{i=1-n} \text{Cons}_i \text{ -rif} * \text{Fe}_i)$$

con

**Cons<sub>i -rif</sub>** = consumo annuo del vettore *i*-esimo per l'edificio di riferimento valutato utilizzando la metodologia di calcolo definita nel Decreto Dirigenziale Unità Organizzativa 2456/2017 e s.m.i.- Allegato H

**Fe<sub>i</sub>** =Fattore di emissione del vettore i-esimo (valore riportato nell'Allegato 2 dell'Allegato H del DDUO 2456/2017 e s.m.i.)

Edifici di nuova costruzione o sottoposti a demolizione/ricostruzione:

Nel caso di edifici di nuova costruzione o di edifici sottoposti a demolizione/ricostruzione, occorre calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub>eq relative all'edificio di progetto che, ai fini del rispetto degli obblighi di cui alla lettera a. del punto 3 dell'articolo 31.33, lettera II., potranno essere compensate grazie al contributo, in termini di emissioni evitate di CO<sub>2</sub>eq, fornito dalle eventuali altre misure adottate fra quelle elencate ai paragrafi da 1.3.2 a 1.3.6.

Le emissioni per l'edificio di progetto vengono calcolate sulla base dei consumi energetici per vettore e dei relativi fattori di emissione, riportati nelle norme sopra citate.

**1) Emissioni edificio di progetto (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) = (Σ<sub>i=1-n</sub> Cons<sub>i -prog</sub> \* Fe<sub>i</sub>)**

con

**Cons<sub>i -prog</sub>** = consumo annuo del vettore i-esimo per l'edificio di progetto valutato utilizzando la metodologia di calcolo definita nel Decreto Dirigenziale Unità Organizzativa 2456/2017 e s.m.i.- Allegato H

**Fe<sub>i</sub>** =Fattore di emissione del vettore i-esimo (valore riportato nell'Allegato 2 dell'Allegato H del DDUO 2456/2017 e s.m.i.)

La verifica del parametro relativa al presente punto 1.3.1 avviene depositando contestualmente al progetto edilizio il foglio di calcolo denominato 'Allegato A'. Ai fini di attestare la correttezza dei valori riportati, dovrà essere allegata, inoltre, una stampa degli esiti dei calcoli, così come forniti dal software utilizzato dal progettista per la verifica del rispetto dei limiti normativi relativi alla prestazione energetica dell'edificio.

**1.3.2 Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici**

Dotazione di superfici e coperture verdi

Obiettivo

Riduzione delle emissioni grazie all'assorbimento di CO<sub>2</sub>eq della vegetazione.

Benefici ambientali

L'incremento delle aree verdi in città può concorrere, a seconda delle modalità di attuazione, al raggiungimento di differenti obiettivi ambientali, quali la conservazione degli habitat naturali e il miglioramento della biodiversità, la promozione di un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione al mantenimento della permeabilità, oltre che il miglioramento del microclima urbano, mitigando gli effetti dovuti alle ondate di calore.

Inoltre, se la piantumazione prevede il ricorso a specie vegetali autoctone, oltre a preservare gli eco- sistemi locali, può ridurre i costi di manutenzione, in quanto viene minimizzato l'utilizzo di fertilizzanti, pesticidi e acqua per l'irrigazione; inoltre l'approvvigionamento di tali specie può avvenire localmente, permettendo di ridurre i costi di acquisto e di trasporto.

Indicatore quantitativo rappresentativo della misura:

**Totale delle superfici verdi con vegetazione (mq)**

La dotazione dovrà avvenire nel rispetto di quanto previsto dall'art. 31 - Sostenibilità ambientale degli interventi del presente Regolamento edilizio.

Prestazione minima richiesta

Il totale delle superfici verdi con vegetazione deve essere almeno il 20% della superficie totale del sito (si precisa che si tratta del valore minimo percentuale richiesto esclusivamente ai fini dell'inserimento della dotazione di verde nel computo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq).

**Totale delle Superfici verdi > = 0,20 \* Superficie totale del sito**

Al fine di verificare le prestazioni minime richieste, il totale delle superfici verdi con vegetazione può comprendere le superfici verdi già esistenti, oltre a quelle previste per il progetto.

Il totale delle superfici verdi con vegetazione può comprendere le seguenti tipologie di superfici: superfici permeabili a terra, superfici semi-permeabili a terra inverdite, tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante, coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante e pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici (come meglio descritto nel par. 2.2).

Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Per valutare il contributo della misura alla riduzione delle emissioni climalteranti, si ipotizza che:

- ogni 1000 mq di superficie verde con vegetazione vengano assorbite 6 tonCO<sub>2</sub>eq/anno (fonte: CeRTES -Centro Ricerche Tappeti Erbosi - Università Facoltà Agraria di Pisa).
- per ogni albero piantumato vengano assorbite 50 kgCO<sub>2</sub>eq/anno (fonte:Assessing urban tree carbon storage and sequestration in Bolzano, Italy - Alessio Russo, Francisco J. Escobedo, Nilesh Timilsina, Armin Otto Schmitt, Sebastian Varela & Stefan Zerbe International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem 13th January 2014 - Valore medio estrapolato da tab. 5).

Le emissioni evitate di CO<sub>2</sub>eq sono pertanto calcolate nel modo seguente:

**Emissioni evitate (kg CO<sub>2</sub>eq/anno) = Totale delle Superfici verdi con vegetazione \*6 (kgCO<sub>2</sub>eq/mq \*anno) + n. alberi \* 50 (kgCO<sub>2</sub>eq/albero \*anno)**

Dove:

**n. alberi** = numero di alberi esistenti e di progetto piantumati

**Totale delle superfici verdi con vegetazione (mq)** = sommatoria delle aree delle diverse tipologie di superfici verdi con vegetazione (di cui sopra) esistenti o di progetto.

Le superfici verdi e gli alberi dovranno essere opportunamente individuati e calcolati analiticamente sui relativi elaborati grafici progettuali.

### **1.3.3 Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche**

#### **1. Recupero delle acque meteoriche**

##### Obiettivo

Riduzione delle emissioni conseguenti al risparmio di energia elettrica per il sollevamento, trattamento e immissione in rete dell'acqua potabile.

##### Benefici ambientali

La dotazione di sistemi per il recupero dell'acqua piovana, ad esempio per usi irrigui o per servizi igienici, oltre a ridurre i consumi di acqua potabile, permette di ridurre il deflusso superficiale di acque meteoriche su suolo impermeabile, che comporterebbe un sovraccarico della rete fognaria con conseguente peggioramento in termini quantitativi e qualitativi delle prestazioni del sistema di trattamento delle acque reflue.

I sistemi di raccolta delle acque piovane possono essere integrati con la realizzazione di sistemi di drenaggio naturale, al fine di migliorare l'impatto visivo del progetto e ridurre l'impatto di infrastrutture e soluzioni di accumulo troppo ingombranti.

##### Indicatore quantitativo rappresentativo della misura

#### **Volume annuo di acqua meteorica recuperata (mc/anno)**

##### Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Per valutare il contributo della misura alla riduzione delle emissioni climalteranti, si ipotizza che:

- per ogni mc all'anno di acqua meteorica recuperata si abbia un risparmio di energia elettrica pari a 0,53 kWh  
(Fonte: Il valore è stato calcolato da A2A Ciclo idrico, gestore del servizio di acquedotto e fognatura per l'anno 2019; il volume a base calcolo per il parametro di acquedotto è il prelevato ambiente.)
- il FE relativo al consumo di energia elettrica sia pari a 0.4332 kgCO<sub>2</sub>eq/kWh  
(Fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i. di Regione Lombardia)

Le emissioni evitate di CO<sub>2</sub>eq sono pertanto calcolate nel modo seguente:

**Emissioni evitate (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) = Volume annuo acqua meteorica recuperata (mc/anno) \* 0,53 (kWh/mc/anno) \* 0,4332 kgCO<sub>2</sub>eq**

#### **2. Dotazione di dispositivi per il risparmio idrico**

##### Obiettivo

Riduzione delle emissioni conseguenti al risparmio di energia elettrica per il sollevamento, trattamento e immissione in rete dell'acqua potabile e per il trattamento dei reflui.

##### Benefici ambientali

Ridurre il consumo di acqua negli edifici per usi potabili o per i servizi igienici contribuisce a preservare il ciclo naturale delle acque, riducendo il prelievo di acqua dalle risorse idriche naturali. Inoltre, la riduzione dell'utilizzo dell'acqua, nel complesso, consente al gestore del servizio idrico di ottimizzare gli investimenti necessari per la realizzazione e la manutenzione delle infrastrutture di approvvigionamento idrico e di trattamento delle acque reflue.

Utilizzare in modo efficiente l'acqua potabile riduce l'uso di energia e le relative emissioni di gas serra per l'approvvigionamento idropotabile e il trattamento delle acque reflue.

Indicatore quantitativo rappresentativo della misura

**Volume annuo di acqua risparmiata per usi potabili e igienici (mc/anno)**

Prestazione minima richiesta

- il volume annuo risparmiato di acqua per usi potabili e igienici nel caso di progetto deve essere pari o superiore al 20% del consumo annuo di acqua per usi potabili e igienici calcolato nel caso standard

**Volume annuo di acqua risparmiata nel progetto > = 0,20 \* Consumo annuo di acqua nel caso di riferimento**

Al fine di verificare le prestazioni minime richieste:

- il consumo annuo di acqua per usi potabili e igienici nel caso di progetto è calcolato sulla base dei flussi idrici annui per ciascuna apparecchiatura idrosanitaria prevista, a partire dai dati ricavati dalle dichiarazioni di prodotto;
- il consumo annuo di acqua per usi potabili e igienici nel caso standard è calcolato sulla base dei valori standard delle portate delle diverse tipologie di apparecchiature, riportati nelle seguenti tabelle:  
(fonte: Green Building Nuove costruzioni e ristrutturazioni - Sistema di valutazione LEED NC 2009 Italia Aggiornato al 2020)

<b>Apparecchiature per edifici residenziali</b>	<b>Valori standard</b>
WC residenziali	6 litri per flusso
Rubinetti di lavabi residenziali	8,3 litri/minuto a 415 kPa
Lavelli cucina residenziali	8,3 litri/minuto a 415 kPa
Doccia residenziale	9,5 litri/minuto a 550 kPa per box doccia
<b>Apparecchiature per edifici non residenziali</b>	<b>Valori standard</b>
WC non residenziali	6 litri per flusso
Rubinetti di lavabi non residenziali pubblici (bagni)	1,9 litri/minuto a 415 kPa
Rubinetti di lavabi non residenziali privati	8,3 litri/minuto a 415 kPa
Orinatoi	3,8 litri per flusso

- il volume annuo di acqua risparmiato è dato dalla differenza fra il consumo annuo di acqua nel caso di progetto e il consumo annuo di acqua nel caso standard.

#### Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Per valutare il contributo della misura alla riduzione delle emissioni climalteranti, si ipotizza che:

- per ogni mc all'anno di acqua risparmiata si abbia un risparmio di energia elettrica pari a 0,53 kWh per il servizio di acquedotto e di 0,44 kWh per il servizio di depurazione e fognatura  
(Fonte: Il valore è stato calcolato da A2A Ciclo idrico, gestore del servizio di acquedotto e fognatura per l'anno 2019; il volume a base calcolo per il parametro di acquedotto è il prelevato ambiente, mentre per fognatura e depurazione è il volume annuo trattato al depuratore di Verziano.)
- il FE relativo al consumo di energia elettrica sia pari a 0.4332 kgCO<sub>2</sub>eq/kWh  
(Fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i. di Regione Lombardia).

Le emissioni evitate di CO<sub>2</sub>eq sono pertanto calcolate nel modo seguente:

**Emissioni evitate (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) = Volume annuo acqua risparmiata (mc/anno) \* (0,53 + 0,44) (kWh/mc/anno) \* 0,4332 kgCO<sub>2</sub>eq/kWh**

#### **1.3.4 Utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato**

Ricorso a materiali da costruzione con contenuto di recupero o riciclato

##### Obiettivo

Riduzione delle emissioni connesse al ciclo di vita dei materiali da costruzione utilizzati.

##### Benefici ambientali

L'utilizzo di materiali da costruzione a contenuto riciclato o di recupero consente di ridurre il consumo di materie prime, nonché gli impatti ambientali connessi all'estrazione, alla lavorazione e al trasporto delle stesse e alla gestione e smaltimento dei rifiuti.

Proporre l'uso di materiali riciclati o di recupero significa, quindi, incentivare un processo produttivo più snello, con un'impronta di carbonio inferiore, riducendo le emissioni complessive e l'impatto dei processi edili sui vari comparti ambientali.

##### Prestazione minima richiesta

Il contenuto percentuale di materia recuperata o riciclata deve rispettare le quote minime stabilite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) definiti per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (allegato 2 al DM 11 ottobre 2017, con riferimento al par. 2.4.1.2 'Materia recuperata o riciclata').

In sede di progetto la relazione tecnica dovrà essere corredata da impegnativa sottoscritta dal progettista e a corredo della comunicazione di fine lavori dovrà essere prodotta asseverazione del Direttore dei Lavori.



Il Direttore dei Lavori dovrà conservare le schede di prodotto, le certificazioni dei materiali e la documentazione fotografica di cantiere atte ad attestare, in caso di controllo (anche a fine lavori), la provenienza e la composizione dei materiali utilizzati, in coerenza con quanto dichiarato.

#### Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Nel caso di rispetto dei CAM relativamente ai materiali da costruzione utilizzati, verrà attribuita una quota di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq relative all'edificio di progetto pari al 5%.

### **1.3.5 Adozione di finiture superficiali con un alto coefficiente di riflettanza solare**

Realizzazione di superfici esterne che riducono l'effetto 'isola di calore'.

#### Obiettivo

Riduzione delle emissioni dovuta alla riduzione dei consumi di energia elettrica per il raffrescamento, grazie al miglioramento del microclima locale.

#### Benefici ambientali

Diminuire l'effetto 'isola di calore', attraverso la realizzazione di superfici esterne pavimentate permeabili, ombreggiate o con un alto valore di riflettanza solare migliora le condizioni di microclima locale, con effetti positivi sull'habitat naturale di piante e animali e quindi sull'uomo.

Ridurre l'effetto 'isola di calore' comporta indirettamente anche una minore necessità di raffrescamento estivo degli edifici, riducendo i consumi di energia e le relative emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici.

#### Indicatore quantitativo rappresentativo della misura

**Superficie totale di aree esterne pavimentate permeabili o ombreggiate o con elevato valore di riflettanza (mq)**

#### Prestazione minima richiesta

- fatto salvo quanto previsto dalla SCHEDA TECNICA 1, la superficie totale di aree esterne pavimentate permeabili, ombreggiate o con alto valore di riflettanza solare deve essere almeno il 60% della superficie totale delle aree pavimentate.  $Sup. \text{ tot. aree esterne pavimentate permeabili, ombreggiate o con alto SRI (mq)} \geq 0,60 * Sup. \text{ tot aree pavimentate}$

Al fine di verificare le prestazioni minime richieste:

- con riferimento alla superficie totale di aree esterne pavimentate permeabili, ombreggiate o con elevata riflettanza, occorre considerare le seguenti superfici (si precisa che ogni superficie può essere conteggiata una sola volta pur essendo ombreggiata sulla base di più requisiti):
  - o la somma delle superfici delle aree pavimentate esterne ombreggiate da alberi o altre caratteristiche del paesaggio. L'ombra deve essere calcolata come previsto dalla SCHEDA TECNICA 2;
  - o la somma delle superfici delle aree pavimentate esterne ombreggiate da pannelli solari/fotovoltaici (l'area ombreggiata può essere

- considerata equivalente all'area coperta dai pannelli sul piano ortogonale);
- o la somma delle superfici delle aree pavimentate esterne ombreggiate da strutture architettoniche che hanno un valore di riflettanza pari ad almeno 29;
- o la somma delle superfici delle aree pavimentate esterne che hanno un valore di riflettanza pari ad almeno 29;
- o la somma delle superfici delle aree esterne non coperte che hanno un sistema di pavimentazione a elementi grigliati (permeabili almeno per il 50%);
- la superficie totale delle aree pavimentate deve includere superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (p.es. percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili etc) o ad uso carrabile (parcheggi, zone di transito di autoveicoli, cortili) all'interno del progetto, oltre che l'impronta dell'edificio.
- La riflettanza può essere calcolata con i valori di emittanza e di riflessione solare in accordo rispettivamente con l'ASTM E 408 o l'ASTM C137 e con l'ASTM E1918 o l'ASTM C1549. Sono accettati riferimenti alternativi purché documentati.

Si ritiene opportuno che i pannelli solari/fotovoltaici e le strutture architettoniche siano progettate con un'inclinazione e tipologia tali da non determinare un effetto di surriscaldamento o abbagliamento sugli edifici antistanti.

#### Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq

Per valutare il contributo della misura alla riduzione delle emissioni climalteranti, si ipotizza che:

- la riduzione consumi annui di energia elettrica per il raffrescamento dell'edificio (kWh/mq) sia pari all'8%;
- il coefficiente di prestazione (COP) della pompa di calore utilizzata per il raffrescamento sia pari a 3
- il FE relativo al consumo di energia elettrica pari a 0.4332 kgCO<sub>2</sub>eq/kWh (Fonte: DDUO 2456/2017 e s.m.i. di Regione Lombardia)

Le emissioni evitate di CO<sub>2</sub>eq sono pertanto calcolate nel modo seguente:

**Emissioni evitate (kgCO<sub>2</sub>eq/anno) = 0.08 \* Fabbisogno specifico annuo per il raffrescamento (kWh/mq anno) \* Superficie utile edificio (mq) \* 0.4332 (kgCO<sub>2</sub>eq/kWh) / 3**

#### **1.3.6 Soluzioni per la mobilità sostenibile**

Dotazione di spazi idonei per il parcheggio di biciclette e installazione di punti ricarica per veicoli elettrici

##### Obiettivo

Ridurre le emissioni climalteranti dovute al traffico veicolare.

##### Benefici ambientali

L'utilizzo della bicicletta, come alternativa ai mezzi privati alimentati da combustibili fossili, comporta una riduzione delle emissioni inquinanti atmosferiche e delle emissioni climalteranti, oltre che benefici ambientali in

termini di minori impatti acustici e minore necessità di occupazione del suolo per le sedi stradali e la sosta e potenziale recupero di aree da destinare al verde. La mobilità 'attiva' produce inoltre benefici in termini di effetti sulla salute.

La presente misura prevede la realizzazione di spazi per la sosta delle biciclette sia per edifici ad uso abitativo sia per edifici a destinazione non residenziale, la cui progettazione ha un costo iniziale generalmente irrilevante rispetto ai costi totali del progetto, nonché l'installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici negli spazi dedicati alla sosta.

La disponibilità di posti-bici in spazi o infrastrutture dedicate e protette induce a un maggior utilizzo della bicicletta per gli spostamenti sia di tipo sistematico sia occasionale.

L'utilizzo di veicoli elettrici, in alternativa a veicoli alimentati con carburanti di origine fossile, comporta minori emissioni inquinanti in atmosfera a livello locale. A scala globale comporta minori emissioni di CO<sub>2</sub>eq.

Indicatore quantitativo rappresentativo della misura:

**Stalli per il parcheggio di biciclette (n.)**

**Punti di ricarica per veicoli elettrici all'interno di spazi destinati a parcheggio (n.)**

Prestazioni minime richieste

Per tutte le nuove costruzioni, ampliamenti e ristrutturazioni edilizie che comportino demolizione e ricostruzione delle strutture esistenti e nel caso in cui si sostituisca una destinazione con un'altra per la quale si richieda una maggiore quantità di parcheggi, le prestazioni minime richieste sono indicate alle successive lettere a) e b), da considerarsi in forma alternativa o composta:

a) il numero degli stalli per le biciclette deve essere pari a quanto richiesto dall'art. 31.9 maggiorato almeno del 30%

**(stalli bici di progetto) - (n. stalli bici da art. 31.9) (n.)  $\geq 0,30 * (n. stalli bici da art. 31.9)$**

b) deve essere prevista l'installazione di un numero di punti di ricarica per veicoli ad alimentazione elettrica pari al 50% del numero di posti-auto di progetto arrotondato all'unità superiore, fermo restando quanto previsto dal RE.

**Punti di ricarica (numero)  $\geq 0,5 * \text{numero di posti auto di progetto (mq)}$**

Per interventi di ristrutturazione importante di I livello ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015, esclusivamente nel caso in cui non siano previsti posti auto aggiuntivi rispetto a quelli eventualmente esistenti, nel computo delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq evitate verranno considerati i seguenti elementi:

- numero degli stalli per le biciclette aggiuntivi rispetto a quelli già esistenti (n.);

- punti di ricarica per veicoli elettrici, aggiuntivi rispetto a quelli già presenti, purché in numero pari o superiore al 50% del numero di posti auto preesistenti e non già dotati di ricarica, arrotondati all'unità superiore.

#### Metodologia di calcolo delle emissioni di CO2eq

Per valutare il contributo alla riduzione delle emissioni climalteranti relativo alla realizzazione di spazi idonei alla sosta di biciclette, si ipotizza che:

- la quota modale degli spostamenti in auto sostituiti dagli spostamenti in bici è stimata pari a circa il 5%;
- la lunghezza media dello spostamento evitato è di circa 8 km/giorno A/R. Ipotizzando 2 spostamenti al giorno per 250 gg/anno (la lunghezza dello spostamento evitato all'anno è di circa 4000 pass-km/anno);
- il FE medio auto da considerare è pari a: 191 gCO2eq/km-veicoli<sup>1</sup> (159 gCO2eq/km-pass); Le emissioni evitate di CO2eq sono pertanto calcolate nel modo seguente:

**Emissioni evitate (kgCO2eq/anno) = n. posti-bici di progetto \* 0.05 \* 4000 \* 159/1000**

Relativamente all'installazione dei punti di ricarica per veicoli elettrici, nel caso di rispetto della prestazione minima richiesta, si attribuisce una quota di riduzione delle emissioni di CO2eq relative all'edificio di progetto pari al 5%.

Le superfici totali destinate al parcheggio di veicoli e di biciclette dovranno essere opportunamente individuate e calcolate analiticamente sui relativi elaborati grafici progettuali. La localizzazione dei punti di ricarica dovrà essere opportunamente individuata sui relativi elaborati grafici.

---

<sup>1</sup> Il dato deriva dalla BEI del PAESC del Comune di Brescia approvato il 24.05.2021.

## **2. Procedura di verifica per il raggiungimento dell'Indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC -**

### **2.1 Metodologia di calcolo**

Come indicato al punto 4 dell'articolo 31.33 del Regolamento edilizio, il RIC è definito dal rapporto tra superfici verdi, di seguito definite, e Superficie territoriale dell'intervento. Per gli interventi su edifici esistenti il calcolo del RIC dovrà essere ricondotto al rapporto tra superfici verdi e la superficie fondiaria/area di pertinenza dell'intervento.

Come indicato nell'articolo 31.33, punto 4, lettera b., nella sommatoria delle superfici verdi da considerare per il calcolo del RIC non sono da computare le eventuali dotazioni territoriali esistenti.

**$RIC = \sum (\text{Superfici verdi} \times \text{coefficiente di ponderazione}) / \text{superficie territoriale}$**

Si specifica che per gli interventi di restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione edilizia, che incidano sulle superfici esterne degli edifici (coperture, terrazze, pavimentazioni, facciate e cortili) - articolo 31.33, punto 4, lettera I. - **il rispetto della norma è richiesto qualora l'intervento di restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione interessi "per intero" le superfici costituenti l'involucro edilizio, anche se frazionati in interventi tra loro distinti.**

Ai fini del calcolo del RIC ogni tipologia di superficie verde, prevista dall'articolo 31.33, punto 4 del Regolamento edilizio, andrà moltiplicata per un coefficiente di ponderazione, assegnato in base alle caratteristiche ecologiche e di permeabilità specifiche di ciascuna tipologia di superficie.

I criteri alla base dell'attribuzione dei fattori di ponderazione alle diverse tipologie di superfici sono riconducibili a:

- capacità di evapotraspirazione;
- capacità di fissazione delle polveri con effetto di riduzione delle polveri sospese;
- capacità di captazione e deflusso delle acque;
- capacità di favorire la biodiversità.

I coefficienti di ponderazione sono riportati al punto 4, lettera b. dell'articolo 31.33 del Regolamento edilizio.

Si riportano di seguito i valori dei suddetti coefficienti e le relative caratteristiche, affinché le superfici verdi, permeabili e semipermeabili di ciascun intervento edilizio/urbanistico possano essere adeguatamente progettate e conseguentemente computate nel calcolo del RIC.

L'articolo 31.33, punto 6 prevede che i parametri prestazionali riferiti all'Indice di riduzione dell'impatto climatico potranno essere oggetto di aggiornamento mediante Determina Dirigenziale.

## **2.2 Tipologie di superfici verdi e relativa incidenza**

### **2.2.1 Superfici permeabili a terra**

Descrizione: superfici con vegetazione su suolo profondo e completamente permeabile, sistemate a verde, non costruite né fuori terra né in sottosuolo (per la definizione di superficie permeabile si veda art. 5 comma 18 delle Norme di attuazione del PGT).

Esempi: prato, giardino piantumato, parco.

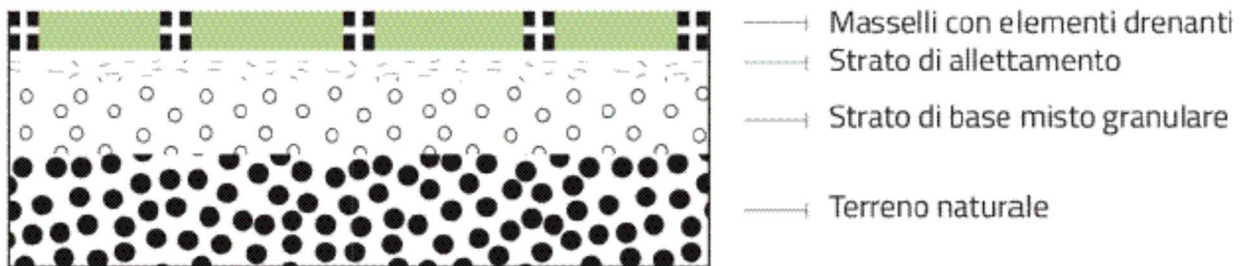
Coefficiente di Ponderazione: 1 (ovvero 100% della quantità di "superficie permeabile a terra" espressa in mq).

### **2.2.2 Superfici semi-permeabili a terra inverdite**

Descrizione: superfici pavimentate permeabili all'aria e all'acqua con crescita di vegetazione.

Esempi: mattoni a nido d'ape con erba, ghiaia con copertura d'erba con sottofondo drenante pari ad almeno 5 cm.

Coefficiente di Ponderazione: 0,5 (ovvero 50% della quantità di "superficie semi-permeabili a terra inverdite" espressa in mq).



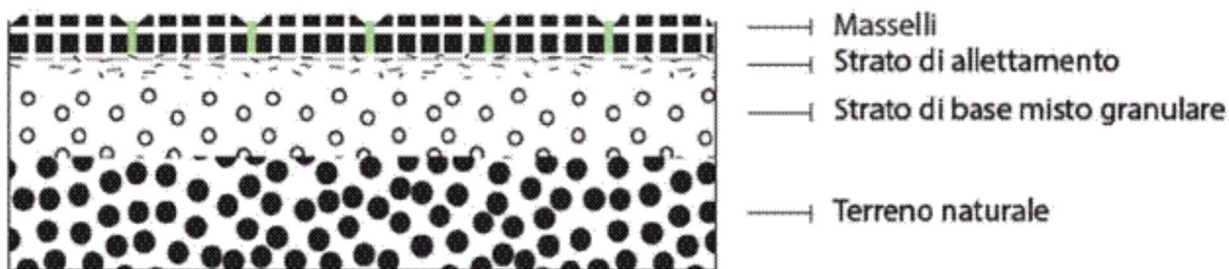
*Esempio di stratigrafia*

### **2.2.3 Superfici semi-permeabili a terra pavimentate**

Descrizione: superfici che permettono l'infiltrazione in una certa misura, ma in genere non permettono la crescita delle piante.

Esempi: pavimenti a mosaico o in legno con fughe drenanti, pavimentazioni in cemento e piastrelle a incastro (con giunto di sabbia/ sottostruttura pietrisco), superfici in ghiaia o in corteccia vegetale, superfici in sabbia, pietrisco o calcestre, o altro materiale drenante.

Coefficiente di Ponderazione: 0,3 (ovvero 30% della quantità di "superficie semi-permeabili a terra pavimentate" espressa in mq).



Esempio di stratigrafia

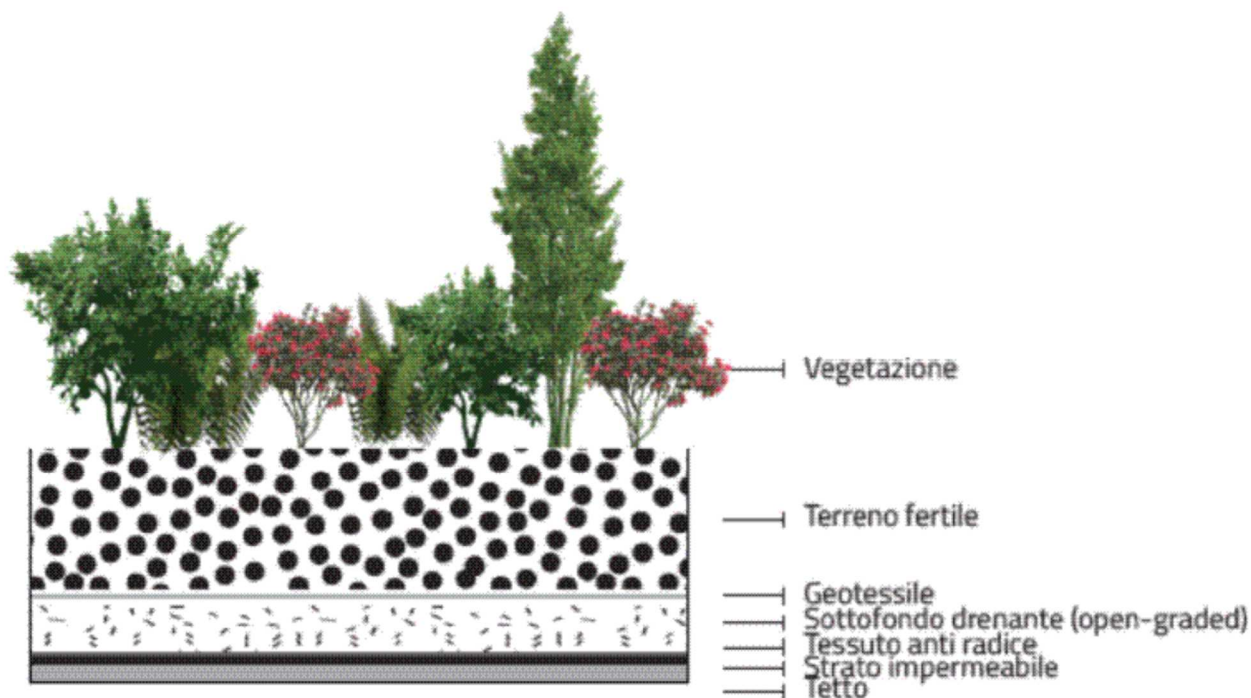
#### 2.2.4 Tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante

Descrizione: copertura a verde pensile con spessore totale del substrato di terreno almeno pari a 8 cm e coefficiente di deflusso inferiore o uguale a 0.4 (rispondenza a norma UNI 11235: 2015 'Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde').

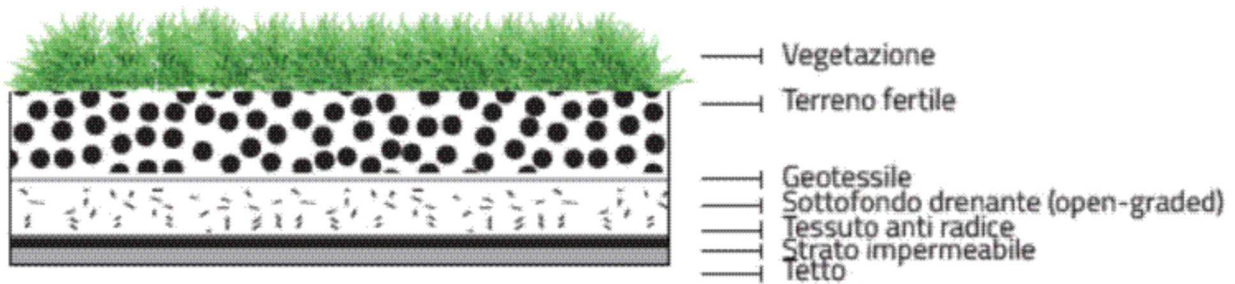
Esempi:

- coperture con verde estensivo (con spessore del substrato di terreno da 8 a 15 cm)
- coperture con verde intensivo (con spessore del substrato di terreno maggiore di 15 cm) che permettano la messa a dimora di piante, arbusti e alberi.

Coefficiente di Ponderazione: 0,7 (ovvero 70% della quantità di "tetti verdi" espressa in mq).



Esempio di stratigrafia con verde intensivo



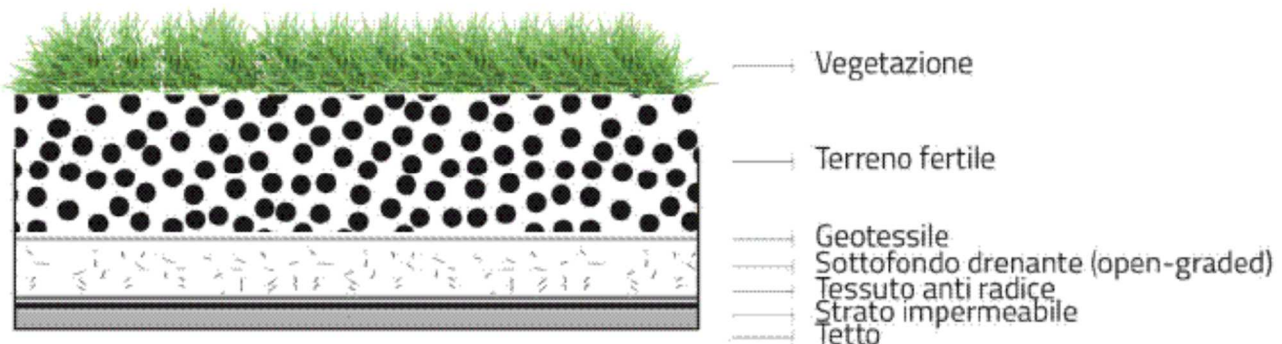
*Esempio di stratigrafia con verde estensivo*

### **2.2.5 Coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante**

Descrizione: coperture a verde pensile di volumi interrati con uso di terreno naturale con un buon coefficiente di permeabilità, che permettano la crescita di vegetazione con almeno 50 cm di substrato e presenza di strato drenante (rispondenza a norma UNI 11235: 2015 'Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde').

Esempi: aree verdi poste sopra manufatti interrati.

Coefficiente di Ponderazione: 0,5 (ovvero 50% della quantità di "coperture verdi di manufatti interrati" espressa in mq).



*Esempio di stratigrafia*

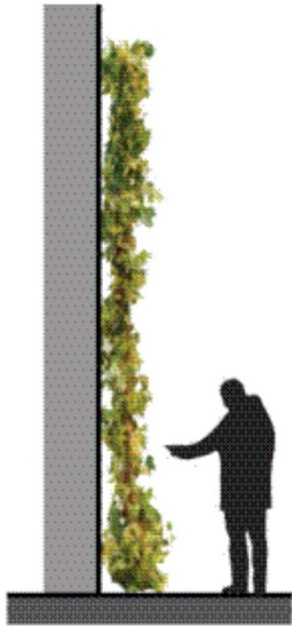
### **2.2.6 Pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici**

Descrizione: pareti verdi verticali, continue, vegetate il cui inverdimento può essere ottenuto con specie vegetali ancorate direttamente o indirettamente alla superficie dell'edificio che garantiscano un pronto effetto nell'arco di due anni.

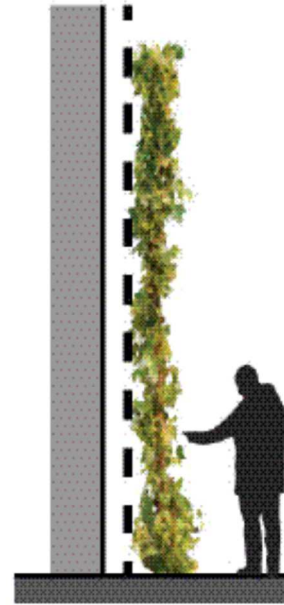
Esempi:

- *inverdimento diretto:* ottenuto con specie vegetali piantumate al suolo a sviluppo rampicante continuo ancorate direttamente sulla superficie dell'edificio.
- *inverdimento indiretto:* ottenuto attraverso il supporto di reti, graticci o cavi ancorati alla facciata o strutture che siano parte integrante della chiusura verticale

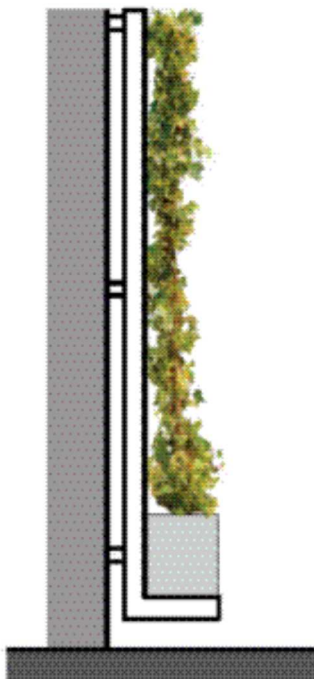




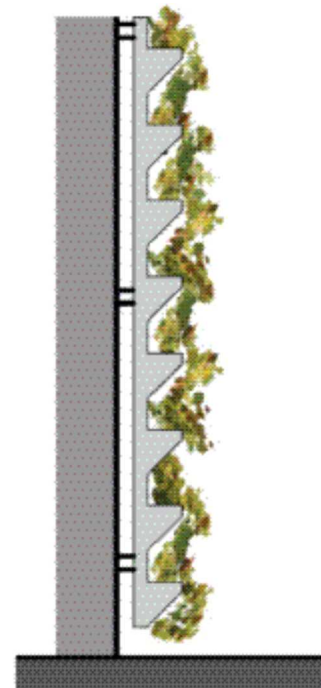
*Esempio di sezione di facciata a verde diretto*



*Esempio di sezione di facciata a verde indiretto*



*Esempio di sezione di facciata a verde indiretto con combinazione di elementi contenitori*



*Esempio di sezione di living wall costituito da elementi contenitori*



*Esempio di sezione di living wall costituito da substrato in resina espansa*

*Esempi di sezione di living wall costituito da substrato con strati di feltro*

### 2.3 Metodo applicativo

*I progetti devono necessariamente raggiungere un **RIC MINIMO**.*

*Il RIC MINIMO è un valore numerico da identificare per ogni intervento, ovvero un requisito minimo che va garantito utilizzando, in forma alternativa o composta, le superfici verdi e permeabili sopra riportate.*

*Fermo restando una quota minima di superficie permeabile richiesta dal Regolamento Edilizio e computata nel calcolo del RIC, l'attuazione degli interventi dovrà prevedere soluzioni atte a migliorare la qualità ambientale e la capacità di adattamento, secondo quanto definito al punto 4, lettera a. dell'articolo 31.33, e di seguito sintetizzato:*

<b>TIPOLOGIA DI INTERVENTI</b>	<b>RIC MINIMO</b>			
<i>interventi di restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione che interessino per intero le superfici costituenti l'involucro edilizio, anche se frazionati in interventi tra loro distinti.</i>	<i>Superiore all'esistente e comunque &gt; 0.1</i>			
<i>interventi di ristrutturazione edilizia con totale demolizione e ricostruzione</i>	<i>Superiore all'esistente e comunque non inferiore a:</i>			
	<i>(1) <math>I_{p_{min}}</math></i>	<i>0,15</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>

	<b>RIC<sub>min</sub></b>	0,3	0,4	0,5
interventi di nuova costruzione	Superiore all'esistente e comunque non inferiore a:			
	(1) <b>Ip<sub>min</sub></b>	0,15	0,3	0,4
	<b>RIC<sub>min</sub></b>	0,3	0,4	0,5
per tutti gli interventi che interessano spazi aperti	Superiore all'esistente e comunque > 0.1			
(1) ai sensi degli artt. 11 e 81 del NTA del PGT approvato con DCC n.35 del 16.04.2018.				

Per verificare il raggiungimento del RIC MINIMO, è indispensabile calcolare il RIC di progetto riferito all'intervento utilizzando la formula in precedenza riportata, inserendo all'interno del foglio di calcolo Allegato B - le cui istruzioni per la compilazione si trovano al successivo capitolo 3.2 - le superfici espresse in mq di ogni tipologia di superficie verde utilizzata nel progetto.

### **3 Istruzioni operative per la compilazione dei fogli di calcolo**

Di seguito vengono descritte le istruzioni operative per la compilazione dei fogli di calcolo relativi alla minimizzazione delle emissioni climalteranti e al raggiungimento dell'Indice di riduzione impatto climatico - RIC.

Si segnala che, nei casi di applicabilità dell'art. 31.33 del Regolamento edilizio, la Relazione di sostenibilità ambientale di cui all'art. 31.34 va integrata con specifico paragrafo contenente tutti gli elementi utili alla dimostrazione della minimizzazione delle emissioni e del raggiungimento dell'Indice di riduzione impatto climatico. Inoltre le soluzioni progettuali e le superfici adottate e utilizzate per le verifiche dovranno essere opportunamente illustrate nei relativi elaborati grafici progettuali.

#### **3.1 Il foglio di calcolo per la minimizzazione delle emissioni climalteranti**

In fase di progettazione il tecnico incaricato dovrà inserire i dati di input nelle celle evidenziate in azzurro nel foglio di calcolo 'dati' contenuto nel file Excel denominato 'Allegato A'.

Relativamente alla sezione '**Dati generali**', occorre inserire i seguenti dati:

- Tipologia di intervento (nuova costruzione o ristrutturazione urbanistica o ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione/restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione edilizia)
- superficie utile (vedi definizioni) dell'edificio a destinazione residenziale (in mq)
- superficie utile (vedi definizioni) dell'edificio con altre destinazioni d'uso (in mq)

Relativamente alla sezione '**Misure per la minimizzazione delle emissioni**':

Per la misura '**1. Soluzioni a elevate prestazioni energetiche**', occorre inserire i seguenti dati:

- Consumi energetici relativi all'Edificio di progetto ripartiti per vettore (gas naturale, GPL, Gasolio, Energia Elettrica da rete, Teleriscaldamento Teleraffrescamento, Biomasse) (kWh)
- Consumi energetici relativi all'Edificio di riferimento ripartiti per vettore (gas naturale, GPL, Gasolio, Energia Elettrica da rete, Teleriscaldamento, Teleraffrescamento, Biomasse) (kWh)

Tali valori dovranno essere desunti dai calcoli effettuati ai fini della verifica del rispetto dei limiti normativi relativi alla prestazione energetica degli edifici. Ai fini di attestare la correttezza dei valori riportati, alla documentazione presentata dovrà essere allegata stampa degli esiti dei calcoli, così come forniti dal software utilizzato dal progettista per la verifica del rispetto di tali limiti.

Per la misura '**2. Dotazione di superfici e coperture verdi**', occorre inserire i seguenti dati:

- Superficie totale del sito (mq)
- Totale delle superfici verdi con vegetazione esistenti e di progetto (mq)

- Numero di alberi piantumati (n.)

Per la misura '**3. Recupero delle acque meteoriche**', occorre inserire i seguenti dati:

- Volume annuo di acqua meteorica recuperata (mc).

Per la misura '**4. Dotazione di dispositivi per il risparmio idrico**', occorre inserire i seguenti dati:

- Consumo annuo di acqua stimato sulla base di elenco apparecchiature e accessori standard (mc)
- Consumo annuo di acqua stimato sulla base di elenco apparecchiature e accessori di progetto (mc).

Per la misura '**5. Ricorso a materiali da costruzione con contenuto di recupero o riciclato**', occorre inserire se l'intervento rispetta o meno i CAM, Criteri Ambientali Minimi, per la parte riferita a materiali con contenuto riciclato o di recupero (DM 11 ottobre 2017, allegato 2, par. 2.4.1.2 'Materia recuperata o riciclata').

Per la misura '**6. Realizzazione di superfici esterne che riducono l'effetto 'isola di calore**', occorre inserire i seguenti dati:

- area totale aree pavimentate (mq)
- Superficie dell'area pavimentata ombreggiata da alberi (mq)
- Superficie dell'area esterna ombreggiata da impianti solari (mq)
- Superficie dell'area esterna ombreggiata da strutture architettoniche con SRI >30 (mq)
- Superficie dell'area con elementi grigliati, permeabile per almeno il 50% (mq)
- Fabbisogno specifico di energia termica per raffrescamento (kWh/mq).

Per la misura '**8. Dotazione su area privata di spazi idonei al parcheggio di biciclette e installazione di punti ricarica per veicoli elettrici**', occorre inserire:

- n. stalli previsti da art 31.9
- n. posti auto previsti nel progetto

### **3.2 Il foglio di calcolo per il raggiungimento del RIC**

Il tecnico incaricato dovrà inserire i dati di input nelle celle evidenziate in azzurro nei fogli di calcolo contenuti all'interno dell' 'Allegato B'.

Relativamente a '**Tipologia dell'intervento**' occorre specificare se si tratta di un intervento di:

- *restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione che interessino per intero le superfici costituenti l'involucro edilizio,*
- *ristrutturazione edilizia con totale demolizione e ricostruzione,*
- *nuova costruzione.*

*Relativamente a **'Superficie territoriale dell'intervento'** è necessario indicare la quantità espressa in mq.*

*Relativamente a **'Tipologie di superfici verdi'** è necessario indicare la quantità espressa in mq di ciascuna tipologia di superficie verde (superficie permeabile a terra, superfici permeabili a terra inverdite, superfici permeabili a terra pavimentate, tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante, coperture verdi di manufatti interrati e dotate di strato drenante, pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici) utilizzata nel progetto, che verrà automaticamente moltiplicata per il relativo coefficiente di ponderazione definito all'interno dell'articolo 31.33 del Regolamento edilizio.*

*Il rapporto tra la sommatoria delle superfici verdi moltiplicate per il coefficiente di ponderazione e la superficie totale del sito genererà automaticamente il valore del RIC di progetto che potrà, quindi, essere comparato con il RIC minimo.*

Allegato A - Foglio di calcolo per la minimizzazione delle emissioni climalteranti

<p>Allegato 1 al Regolamento edilizio per l'attuazione della disciplina di cui all'art. 31.33 punto 3 "Emissioni di CO<sub>2</sub>eq e indice di riduzione dell'impatto climatico (RIC)" del Regolamento edilizio, contenente la metodologia di calcolo per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'indice di riduzione di impatto climatico - RIC</p>		
<p><b>Allegato A</b> Foglio di calcolo per la minimizzazione delle emissioni climalteranti Aggiornamento del 13/04/2022</p>		
<p><b>DATI GENERALI DI PROGETTO</b></p>		
<p>CAMPI DA INSERIRE A CURA DEL</p>	<p>Tipo di intervento</p>	
	<p>superficie utile ai sensi del DDUO 2456/2017 e s.m.i.</p>	m <sup>2</sup>
	<p>di cui residenziale</p>	m <sup>2</sup>
	<p>di cui altre destinazioni d'uso</p>	m <sup>2</sup>
<p><b>MISURE PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE EMISSIONI</b></p>		
<p><b>1. Soluzioni a elevate prestazioni energetiche (par. 1.3.1)</b></p>		
<p>CAMPI DA INSERIRE A CURA DEL PROGETTISTA</p>	<p><b>Edificio di progetto</b></p>	
	<p><u>Consumi energetici per vettore</u></p>	
	<p>gas naturale</p>	kWh/anno
	<p>GPL</p>	kWh/anno
	<p>Gasolio</p>	kWh/anno
	<p>Energia Elettrica da rete</p>	kWh/anno
	<p>Teleriscaldamento</p>	kWh/anno
	<p>Teleraffrescamento</p>	kWh/anno
	<p>Biomasse</p>	kWh/anno
	<p><b>Edificio di riferimento ai sensi del DDUO 2456/2017</b> (da compilare solo per ristrutturazione importante di I livello)</p>	
	<p><u>Consumi energetici per vettore</u></p>	
	<p>gas naturale</p>	kWh/anno
	<p>GPL</p>	kWh/anno
	<p>Gasolio</p>	kWh/anno
<p>Energia Elettrica da rete</p>	kWh/anno	
<p>Teleriscaldamento</p>	kWh/anno	
<p>Teleraffrescamento</p>	kWh/anno	
<p>Biomasse</p>	kWh/anno	
<p>COMPILAZIONE AUTOMATICA</p>	<p><b>CASO A - restauro o risanamento conservativo o ristrutturazione edilizia</b></p>	
	<p>Emissioni di CO<sub>2</sub>eq edificio di progetto</p>	n.d. kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno
	<p>Emissioni di CO<sub>2</sub>eq edificio di riferimento</p>	n.d. kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno
	<p><b>riduzione delle emissioni rispetto all'edificio di riferimento</b></p>	0 kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno
	<p><b>CASO B - nuova costruzione o ristrutturazione urbanistica o ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione</b></p>	
	<p>Emissioni di CO<sub>2</sub>eq edificio di progetto</p>	n.d. kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno
<p>CAMPI DA COMPILARE IN BASE AL PROGETTO</p>	<p><b>2. Dotazione di superfici e coperture verdi (par. 1.3.2)</b></p>	
	<p>superficie totale del sito</p>	m <sup>2</sup>
	<p>superficie minima di riferimento per area verde totale del sito</p>	0 m <sup>2</sup>
	<p>superficie totale a verde con vegetazione esistente e di progetto (per le tipologie di verde ammesso vedi par. 2.2)</p>	m <sup>2</sup>
	<p>n.alberi piantumati</p>	
	<p>la misura viene considerata nel computo delle emissioni?</p>	no
<p>riduzione delle emissioni conseguita</p>	0 kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno	
<p>CAMPI DA COMPILARE IN BASE AL PROGETTO</p>	<p><b>3. Recupero delle acque meteoriche (par. 1.3.3)</b></p>	
	<p>volume annuo di acqua meteorica recuperata (ad es. per usi irrigui o per servizi igienici)</p>	m <sup>3</sup>
	<p>riduzione delle emissioni conseguita</p>	n.d. kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> anno



CAMPI DA COMPIRE IN BASE AL PROGETTO	<b>3. Recupero delle acque meteoriche (par. 1.3.3)</b>		
	volume annuo di acque meteoriche recuperate (ad es. per sciacqui o per servizi igienici)	<input type="text" value="0"/> m <sup>3</sup>	
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
CAMPI DA COMPIRE IN BASE AL PROGETTO	<b>4. Dotazione di dispositivi per il risparmio idrico (par. 1.3.3)</b>		
	Costo medio di acqua stimato sulla base di elenco apparecchiature e scorsezze standard	<input type="text" value="0"/> m <sup>3</sup> /anno	
	Costo medio di acqua stimato sulla base di elenco apparecchiature e scorsezze di progetto	<input type="text" value="0"/> m <sup>3</sup> /anno	
	Risparmio idrico - valore minimo di riferimento	<input type="text" value="0"/> m <sup>3</sup> /anno	
	Risparmio idrico - valore di progetto	<input type="text" value="0"/> m <sup>3</sup> /anno	
	la misura non è considerata nel computo delle emissioni?	<input type="checkbox"/>	
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
CAMPI DA COMPIRE IN BASE AL PROGETTO	<b>5. Impiego e materiali in conformità con requisiti di recupero e riciclati (par. 1.3.4)</b>		
	il materiale risponde a tutti i criteri ambientali minimi, per la parte minima o massima con contenuto riciclato o di recupero? (DM 11 ottobre 2017, allegato 2, par. 2.4.1.2 "Materie riciclate e riciclate")	<input type="checkbox"/>	
	la misura non è considerata nel computo delle emissioni?	<input type="checkbox"/>	
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
CAMPI DA COMPIRE IN BASE AL PROGETTO	<b>6. Realizzazione di superfici esterne che riducono l'effetto "isola di calore"</b>		
	superficie totale delle aree pavimentate (superficie aree coperte ad uso pedonale, cicloabile e verde) e (green) dell'edificio	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area pavimentata ombreggiata da alberi	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area coperta ombreggiata da tetti verdi	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area coperta ombreggiata da strutture architettoniche con SRI >20	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area pavimentata con SRI >20	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area con elementi grigliati permeabili per almeno il 50%	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area totale pedonata	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	area minima coperta	<input type="text" value="0"/> m <sup>2</sup>	
	fabbricato specifico di energia termica per raffreddamento (dato obbligatorio al fine del confronto della misura)	<input type="text" value="0"/> kWh/m <sup>2</sup>	
	la misura non è considerata nel computo delle emissioni?	<input type="checkbox"/>	
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
CAMPI DA COMPIRE IN BASE AL PROGETTO	<b>7. Dotazione di spazi ideati per il parcheggio di biciclette e installazioni di punti ricarica per veicoli elettrici (par. 1.3.6)</b>		
	<b>Parte da compilare solo per interventi di nuova costruzione, ampliamenti e ristrutturazioni edilizie che comportino demolizione e ricostruzione delle strutture coperte e nel caso in cui si sostituisca una destinazione</b>		
	n. posti auto di progetto	<input type="text" value="0"/>	
	n. posti bici di art. 31.9	<input type="text" value="0"/>	
	n. posti bici di progetto	<input type="text" value="0"/>	
	n. punti di ricarica installati	<input type="text" value="0"/>	
	La misura viene considerata nel computo delle emissioni?	<input type="checkbox"/>	
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
	<b>Parte da compilare solo per interventi di ristrutturazione importate di I</b>		
	il progetto prevede, aree di sosta private aggiuntive per veicoli motorizzati? (in caso affermativo, la misura non viene considerata nel computo)	<input type="checkbox"/>	
Punti auto coperti	<input type="text" value="0"/>		
n. posti -bici aggiuntivi	<input type="text" value="0"/>		
n. punti di ricarica eventualmente già presenti (prima dell'occupazione dell'intervento)	<input type="text" value="0"/>		
n. nuovi punti di ricarica installati	<input type="text" value="0"/>		
la misura viene considerata nel computo delle emissioni?	<input type="checkbox"/>		
	riduzione delle emissioni conseguite	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
CAMPI COMPLETATI AUTOMATICAMENTE	<b>VERIFICA</b>		
	<b>RESTAURO O RISANAMENTO CONSERVATIVO O RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA</b>		
	Riduzione delle emissioni conseguite (somma colli misure da 1 a 7) - Totale (valore annuo)	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
	Obiettivo di riduzione (15% rispetto alle emissioni dell'edificio di riferimento) (valore annuo)	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno
	edificio?	<input type="text" value="0"/>	
	<b>NUOVA COSTRUZIONE O RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA O RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE</b>		
Emissioni residue da compensare (somma colli misure da 2 a 7) - Totale (valore annuo)	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> anno	<input type="text" value="0"/> kg CO <sub>2</sub> e/g anno	
edificio (neutralità carbonica)?	<input type="text" value="0"/>		



Allegato 1 al Regolamento edilizio per l'attuazione della disciplina di cui all'art. 31.33 punto 4 "Emissioni di Co2eq e indice di riduzione dell'impatto climatico (RIC)" del Regolamento edilizio, contenente la metodologia di calcolo per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico - RIC			
Allegato B Foglio di calcolo per il calcolo dell'Indice di riduzione impatto climatico - RIC			
TESSUTO URBANO CONSOLIDATO			
TIPOLOGIA DI INTERVENTI	RIC MINIMO	Selezionare la tipologia di intervento in oggetto	
A Interventi di restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia che interessino per intero le superfici costituenti l'intero edificio	Superiore all'esistente e comunque	<input type="checkbox"/>	
B Interventi di ristrutturazione edilizia con totale demolizione e ricostruzione e interventi di nuova costruzione	Superiore all'esistente e comunque	<input type="checkbox"/>	
C tutti gli interventi che interessano spazi aperti	Superiore all'esistente e comunque	<input type="checkbox"/>	
superficie territoriale dell'intervento (mq)			
CALCOLO DEL RIC - INDICE DI RIDUZIONE IMPATTO CLIMATICO			
TIPOLOGIE DI SUPERFICI VERDI (par. 2.2)	SUPERFICIE (mq)	COEFFICIENTE DI PONDERAZIONE	SUPERFICI CALCOLATE (mq)
Superfici permeabili a terra		1	0
Superfici permeabili a terra inerbite		0,5	0
Superfici permeabili pavimentate a terra		0,3	0
Tetti verdi architettonicamente integrati negli edifici e dotati di strato drenante		0,7	0
Coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante		0,5	0
Pareti verdi architettonicamente integrate negli edifici		0,3	0
TOTALE			0
RIC			

<b>TIPOLOGIA DI INTERVENTI</b>	<b>RIC MINIMO</b>			
<i>interventi di restauro e risanamento conservativo o ristrutturazione che interessino per intero le superfici costituenti l'involucro edilizio, anche se frazionati in interventi tra loro distinti.</i>	Superiore all'esistente e comunque > 0.1			
<i>interventi di ristrutturazione edilizia con totale demolizione e ricostruzione</i>	Superiore all'esistente e comunque non inferiore a:			
	<i>(1)I<sub>p</sub>min</i>	0,15	0,3	0,4
	<b>RIC<sub>min</sub></b>	0,3	0,4	0,5
<i>interventi di nuova costruzione</i>	Superiore all'esistente e comunque non inferiore a:			
	<i>(1)I<sub>p</sub>min</i>	0,15	0,3	0,4
	<b>RIC<sub>min</sub></b>	0,3	0,4	0,5
<i>per tutti gli interventi che interessano spazi aperti</i>	Superiore all'esistente e comunque > 0.1			
<i>(1) ai sensi degli artt. 11 e 81 del NTA del PGT.</i>				