

**SCHEDA CRITERIO B.4.6 – MATERIALI RICICLATI/RECUPERATI**

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>		NUOVA COSTRUZIONE RISTRUTTURAZIONE	<b>B.4.6</b>
Materiali eco-compatibili			
<b>Materiali riciclati/recuperati</b>			
<input type="checkbox"/> Edifici per uffici	<input type="checkbox"/> Edifici scolastici	<input type="checkbox"/> Edifici industriali	<input type="checkbox"/> Edifici commerciali
<input type="checkbox"/> Edifici ricettivi			

AREA DI VALUTAZIONE	CATEGORIA	
B. Consumo di risorse	B.4 Materiali eco-compatibili	
ESIGENZA	PESO DEL CRITERIO	
Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.	nella categoria                      nel sistema completo	
INDICATORE DI PRESTAZIONE	UNITA' DI MISURA	
Percentuale in volume dei materiali riciclati e/o di recupero utilizzati nell'intervento.	%	
SCALA DI PRESTAZIONE		
	%	PUNTI
NEGATIVO	-	-1
SUFFICIENTE	0	0
BUONO	30	3
OTTIMO	50	5

**Metodo e strumenti di verifica**

1. Calcolare il volume complessivo dei materiali e dei componenti che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio in esame (A).

Dall'analisi della documentazione di progetto ricavare le informazioni necessarie al calcolo del volume complessivo dei materiali e componenti che costituiscono i seguenti elementi dell'edificio:

- involucro opaco verticale (ad esempio: muri perimetrali);
- involucro opaco orizzontale/inclinato (ad esempio: coperture piane/inclinate, solaio inferiore);
- involucro trasparente (ad esempio: serramenti);
- solai interpiano;
- struttura portante.

*Nota 1* Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intero edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi interessati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione.

*In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto (ad esempio se l'intervento su un edificio esistente prevede il posizionamento di pannelli isolanti sul lato esterno delle murature perimetrali, nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono da considerare unicamente tali pannelli e non lo strato di muratura esistente).*

<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	NUOVA COSTRUZIONE	<b>B.4.6</b>
---------------------------	-------------------	--------------

*Nota 2 Per involucro opaco e trasparente dell'edificio si intende l'insieme degli elementi di chiusura che delimitano verso l'esterno l'edificio. Per il bilancio dell'edificio sono da escludere dal calcolo gli elementi delle strutture di contenimento e i materiali di riporto utilizzati per i riempimenti (vespai, ecc.). È inoltre da escludere dal calcolo tutto ciò che appartiene alla porzione interrata dell'edificio, a meno che non si tratti di locali abitati e climatizzati.*

*Nota 3 I volumi delle strutture portanti in cemento armato vengano considerati come costituiti interamente in calcestruzzo.*

Per elementi assimilabili a una sovrapposizione di materiali affiancati gli uni agli altri in strati paralleli (ad esempio: murature perimetrali, solai, coperture) individuarne la stratigrafia e determinarne il volume mediante la formula:

$$V_i = \sum_{j=1}^n (S_j \cdot d_j) \quad (1)$$

dove:

- $V_i$  = volume dell'elemento i-esimo, [m<sup>3</sup>];
- $S_j$  = estensione superficiale complessiva dell'elemento i-esimo, [m<sup>2</sup>];
- $d_j$  = spessore del materiale/componente j-esimo, costituente l'elemento i-esimo [m].

*Nota 4 Ai fini del calcolo si invita ad utilizzare le informazioni della composizione stratigrafica degli elementi in esame contenute all'interno della relazione tecnica di cui al DM 26/06/2015.*

*Nel caso di materiali forati se ne determini il volume secondo il criterio del vuoto per pieno.*

Calcolare il volume complessivo  $V_{tot}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali e componenti costituenti l'involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio (A) tramite la formula:

$$V_{tot} = \sum V_i \quad (2)$$

dove:

- $V_i$  = volume dell'elemento di involucro, di solaio interpiano o di struttura portante i-esimo, [m<sup>3</sup>].

2. Calcolare il volume complessivo dei materiali che costituiscono l'involucro opaco, l'involucro trasparente, i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio in esame che appartengono alla categoria "materiali riciclati e/o di recupero" (B).

Per ognuno dei materiali/componenti che costituiscono gli elementi di involucro, dei solai e della struttura portante:

- individuare la percentuale  $R$  [%], determinata rispetto al volume, di materiale riciclato/recuperato che lo compone secondo quanto dichiarato e documentato dalle schede tecniche dei produttori;
- calcolare il volume  $V_{rj}$  [m<sup>3</sup>] di materiale riciclato/recuperato contenuto secondo la formula:

$$V_{rj} = V_j \cdot R_j \quad (3)$$

dove:

- $V_j$  = volume del materiale/componente j-esimo, [m<sup>3</sup>];
- $R_j$  = percentuale di materiale riciclato/recuperato del materiale/componente j-esimo, [%].

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE  
RISTRUTTURAZIONE

B.4.6

Materiali eco-compatibili

## Materiali riciclati/recuperati

*Nota 5 Per materiale riciclato si intende un materiale che è stato rilavorato da materiale recuperato mediante un processo di lavorazione e trasformato in un prodotto finale o in un componente da incorporare in un prodotto (UNI EN ISO 14021:2012, 7.8.1.1 b).*

*Per materiale recuperato si intende un materiale che sarebbe stato altrimenti smaltito come rifiuto o utilizzato per il recupero di energia, ma che è stato invece raccolto e recuperato come materiale da riutilizzare direttamente in una nuova costruzione o in un intervento di riqualificazione.*

*Nota 6 Possono essere inclusi nel calcolo dei materiali riciclati solo i prodotti dotati di dichiarazione di contenuto riciclato fatte esplicitando sempre la percentuale di materiale riciclato in essi contenuto, ai sensi della UNI EN ISO 14021 (label di tipo II: autodichiarazione ambientale del produttore). I materiali recuperati possono essere inclusi nel calcolo se ne è documentata la provenienza da parte del rivenditore, ovvero nell'ambito del cantiere stesso in caso di intervento di recupero di edificio esistente.*

*Nota 7 La percentuale di materiale riciclato R deve esprimere la somma del contenuto di riciclato pre-consumo e post-consumo. Il contenuto di riciclato pre-consumo è (definizione da UNI EN ISO 14021): materiale sottratto dal flusso dei rifiuti durante un processo di fabbricazione; il contenuto di riciclato post-consumo è (definizione da UNI EN ISO 14021): materiale generato da insediamenti domestici, o da installazioni commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto, che non può più essere utilizzato per lo scopo previsto. È escluso il contenuto di riciclato pre-consumo che deriva da scarti prodotti nello stesso processo produttivo.*

*Nota 8 In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale riciclato/recuperato all'interno del capitolato e del computo metrico.*

Calcolare il volume complessivo  $V_{r_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali riciclati e/o di recupero che costituiscono l'involucro edilizio (opaco e trasparente), i solai interpiano e la struttura portante dell'edificio (B) tramite la formula:

$$V_{r_{tot}} = \sum V_{r_j} \quad (4)$$

dove:

$V_{r_j}$  = volume di materiale riciclato/recuperato contenuto nel materiale/componente j-esimo, [m<sup>3</sup>].

3. Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume  $V_{r_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali riciclati/recuperati impiegati in progetto (B) e la totalità in volume  $V_{tot}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali/componenti impiegati nell'intervento in esame (A):

$$Indicatore_{ed} = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{V_{r_{tot}}}{V_{tot}} \cdot 100 \quad (5)$$

4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e ricavare il punteggio  $P_{ed}$  relativo ai materiali riciclati nell'edificio. Il punteggio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

*Nota 9 Qualora l'intervento non preveda sottofondi rilevati, vespai o riempimenti, il punteggio  $P_{ed}$  è il punteggio da attribuire al criterio*

5. Calcolare il volume complessivo dei materiali e/o componenti che costituiscono i sottofondi, vespai e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi esterni pavimentati, e/o attrezzature esterne, (C).

## CONSUMO DI RISORSE

NUOVA COSTRUZIONE

B.4.6

*Nota 10 Per calcolo dei materiali riciclati/recuperati possono essere compresi anche quelli provenienti da materie plastiche riciclate es. igloo da considerare come volume vuoto per pieno.*

Per elementi assimilabili a una sovrapposizione di materiali stratificati (ad esempio: sottofondi + vespai) individuarne la stratigrafia e determinarne il volume mediante la formula:

$$V_{ij} = \sum_{jj=1}^n (S_{ii} \cdot d_{jj}) \quad (6)$$

dove:  $V_{ii}$  = volume dell'elemento ii-esimo, [m<sup>3</sup>];

$S_{ii}$  = estensione superficiale complessiva dell'elemento ii-esimo, [m<sup>2</sup>];

$d_{jj}$  = spessore del materiale/componente jj-esimo, costituente l'elemento ii-esimo [m].

*Nel caso di materiali forati se ne determini il volume secondo il criterio del vuoto per pieno.*

Calcolare il volume complessivo  $V_{tot}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali e/o componenti che costituiscono i sottofondi, vespai e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi esterni pavimentati, e/o attrezzature esterne (C), tramite la formula:

$$V_{tot} = \sum V_{ii} \quad (7)$$

dove:

$V_{ii}$  = volume dell'elemento ii-esimo (sottofondi, vespai, e rilevati o materiali di riempimento dell'edificio in esame e di percorsi e/o aree esterne pavimentate), [m<sup>3</sup>].

6. Calcolare il volume complessivo  $V_{tot}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali riciclati/recuperati considerando sia l'eventuale riutilizzo di materiale proveniente da demolizioni in sito, sia da produttori esterni che appartengono alla categoria "materiali riciclati e/o di recupero" (D).

*Nota 11 Per materiale riciclato si intende e recuperato si intende quanto descritto nelle note 5 e 6.*

*Nota 12 In fase di progetto è ammessa la dichiarazione del progettista con l'inserimento della quota di materiale riciclato/recuperato all'interno del capitolato e del computo metrico.*

- Dall'analisi della documentazione di progetto ricavare le informazioni necessarie al calcolo del volume complessivo dei materiali e componenti, aggregati e inerti anche se appartenenti alla porzione interrata, che costituiscono i seguenti elementi dell'edificio e/o di percorsi ed aree pavimentate esterne:
- *sottofondi e rilevati per sistemazioni di aree esterne;*
- *sottofondi e rilevati per percorsi esterni;*
- *vespai al piano inferiore dell'edificio;*
- *riempimenti.*

*Nota 13 Il metodo di verifica descritto deve essere applicato all'intera area ed edificio nel caso di progetto di nuova costruzione e unicamente agli elementi interessati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione. In caso di ristrutturazione i materiali che rientrano nel calcolo dell'indicatore di prestazione sono quelli espressamente previsti in progetto.*

Materiali eco-compatibili

Materiali riciclati/recuperati

Per ognuno dei materiali/componenti che costituiscono i su citati elementi dell'edificio e/o di percorsi ed aree pavimentate esterne:

- individuare la percentuale R [%], determinata rispetto al volume, di materiale riciclato/recuperato che lo compone;
- calcolare il volume  $V_{r_{jj}}$  [m<sup>3</sup>] di materiale riciclato/recuperato contenuto secondo la formula:

$$V_{r_{jj}} = V_{jj} \cdot R_{jj} \quad (8)$$

dove:

$V_{jj}$  = volume del materiale/componente jj-esimo, [m<sup>3</sup>];

$R_{jj}$  = percentuale di materiale riciclato/recuperato del materiale/componente jj-esimo, [%].

Calcolare il volume complessivo  $V_{r_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] degli aggregati/sottofondi vespai riciclati/recuperati (D) impiegati nella realizzazione delle opere esterne e dell'edificio, tramite la formula:

$$V_{r_{tot}} = \sum V_{r_{jj}} \cdot C_{jj} \quad (9)$$

dove:

- $V_{jj}$  = volume di materiale riciclato/recuperato contenuto nel materiale/componente jj-esimo, [m<sup>3</sup>];
- $C_{jj}$  = coefficiente di riduzione in funzione della produzione o meno in situ del materiale/componente considerato, [-]. Il valore di  $C_{jj}$  assume i seguenti valori a seconda della provenienza o meno dal sito di intervento:
  - 1 se il materiale è prodotto in sito da demolizioni preesistenti;
  - 0,8 se il materiale/componente riciclato/recuperato proviene da produttori esterni.

7. Calcolare la percentuale tra il volume dei materiali/componenti per sottofondi rilevati, vespai riciclati/recuperati rispetto al volume totale dei materiali/componenti per rilevati, sottofondi, vespai in esame:  $D/C \times 100$ .

Calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra il volume  $V_{r_{tot}}$  [m<sup>3</sup>] dei materiali per sottofondi, rilevati, vespai, riciclati/recuperati (D) e il volume complessivo  $V_{tot}$  [m<sup>3</sup>] (C) secondo la seguente formula:

$$Indicatore_{sot} = (D/C) \times 100 = (V_{r_{tot}}/V_{tot}) \times 100 \quad (10)$$

- 8. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio  $P_{sot}$ .
- Il punteggio  $P_{sot}$  da attribuire si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

9. Calcolare il valore del punteggio finale del criterio con la seguente formula:

$$P_{ed} \times 0,7 + P_{sot} \times 0,3 \quad (11)$$