



**“Allegato A”** al decreto del dirigente della PF Urbanistica, Paesaggio e Informazioni Territoriali, 19 aprile 2016, n. 2 " ad oggetto: "l.r. n.17/2015 – Reg.to reg.le 7.03.2016, n.1 "Disciplina delle serre solari ai sensi dell'art.11, comma 3, della L.R. n.17/2015" - art. 5 – Adozione manuale operativo".

**“Esempio applicativo per il calcolo del risparmio energetico delle serre solari, previsto dall’art.3 del Regolamento regionale n.1/2016”**

**PREMESSA**

Il seguente esempio illustra la procedura di verifica e calcolo necessaria per attestare il raggiungimento della soglia minima del risparmio energetico, richiesta dall'art.3, commi 1 e 2, del Regolamento regionale 7 marzo 2016 n.1, "Disciplina delle serre solari ai sensi dell'art.11, comma 3, della L.R. n.17/2015".

L'esempio proposto prende in considerazione il caso particolare della realizzazione di una serra solare in un'unità immobiliare esistente, ritenendo che, nel caso invece della realizzazione di serre solari in un nuovo edificio o in una nuova unità immobiliare, le modalità di calcolo e di verifica della soglia minima di risparmio energetico trovino un'adeguata e diretta descrizione nella normativa nazionale in materia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici.

L'esempio proposto non vuole essere esaustivo, ma ha valore meramente indicativo e di contributo per una semplice e univoca attuazione del dettato regolamentare.

La procedura per la valutazione del risparmio energetico derivante dalla realizzazione della serra solare, così come descritta dall'articolo 3 del regolamento (per brevità di seguito riportato), prevede l'effettuazione di due diversi calcoli di verifica.

**Art. 3 - prescrizioni e prestazioni**

1. La serra solare deve garantire un risparmio energetico nella climatizzazione invernale, per ogni singola unità immobiliare oggetto d'intervento, non inferiore al 5 per cento.

2. La percentuale di risparmio energetico, indicata al comma 1, è calcolata nella formula sotto riportata utilizzando l'indice di prestazione energetica totale ( $EP_{H,tot}$  progetto) per la climatizzazione invernale dell'unità immobiliare, o delle unità immobiliari dotate di serra solare, nonché lo stesso indice di prestazione energetica totale per la climatizzazione invernale calcolato per le stesse unità immobiliari, prive di serra solare ( $EP_{H,tot}$  iniziale):

$$\frac{(EP_{H,tot, iniziale}) - (EP_{H,tot, progetto})}{(EP_{H,tot, iniziale})} \times 100 \geq 5$$

3. Il calcolo di entrambi gli indici di prestazione energetica è effettuato utilizzando i parametri caratteristici dei singoli componenti edilizi dell'edificio (parete, serramento, vetro, cassettoni, solaio, ecc.) che insistono sulla serra in progetto.



I primi tre commi del Regolamento regionale 1/2016, in riferimento al Decreto Interministeriale 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", specificano che il risparmio energetico effettivo da garantire con la serra solare, che potremmo anche indicare come risparmio *minimo-standard-certificato*, dovrà essere calcolato nella condizione della sola climatizzazione invernale e, necessariamente, partendo da una situazione già conforme, o resa tale, al dettato del Decreto Interministeriale sopra citato, oggi vigente.

In tal senso si evidenzia che per l'individuazione dei parametri caratteristici dei componenti edilizi dell'edificio, prevista dall'art.3, comma 3, del Regolamento regionale 1/2016, si dovrà fare riferimento a quanto previsto dal citato decreto.

### PROCEDURA DI VALUTAZIONE

#### ➤ STATO DI FATTO

La condizione iniziale dell'edificio oggetto di intervento ed assunto come esempio, è quella mostrata in figura 1 (lo schema è ripreso dalla UNI EN ISO 13790:2008).

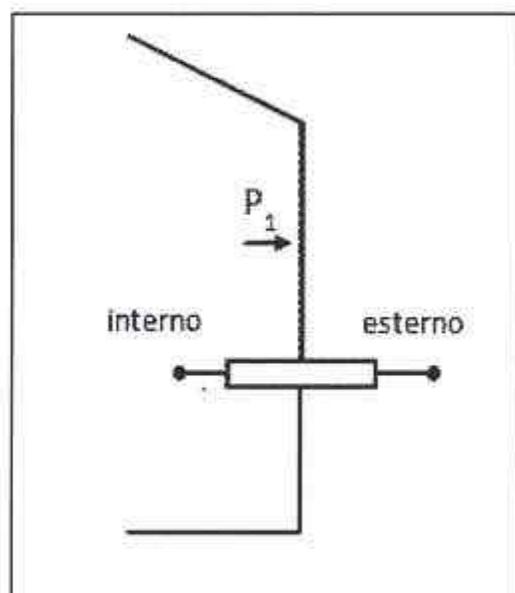


Figura 1: Condizione iniziale

L'immagine (fig. 1) mostra la parete esterna  $P_1$  del locale che sarà interessata dalla presenza della costruenda serra. Da questa situazione si partirà per le valutazioni richieste dal regolamento reg.le.

Come indicato dal decreto interministeriale 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", poiché l'intervento di inserimento di una serra modifica la prestazione energetica dell'unità immobiliare, si configura quindi, nella maggior parte dei casi ipotizzabili, come una riqualificazione energetica (cfr. riportato in nota 1, Allegato 1 del Decreto 26.06.2015, punto 1.4.2).

Dovranno quindi essere fatte una serie di verifiche sull'unità immobiliare che, al fine di rendere l'intervento conforme al Decreto Interministeriale, potranno portare alla necessità e obbligo di effettuare una modifica per l'adeguamento delle caratteristiche termo-fisiche dei componenti dell'unità immobiliare oggetto dell'intervento di realizzazione della nuova serra solare.



### ➤ PRIMO CALCOLO DA EFFETTUARE PER LA VERIFICA

Per la valutazione del raggiungimento della soglia minima del risparmio energetico, richiesta dal regolamento regionale, la prima analisi da effettuare è la seguente: riqualificare energeticamente, ove necessario ai sensi del decreto Interministeriale già citato, la/le unità immobiliare/i interessata/e verificando, per le parti di esse interessate dall'intervento di costruzione della serra solare, il rispetto dei requisiti minimi previsti dal decreto stesso.

Quindi, nel nostro esempio, la parete  $P_1$  ed i componenti che incidono su di essa (parete, serramento, vetro, ecc.) dovranno rispettare le trasmittanze previste dalle tabelle per la riqualificazione energetica del decreto interministeriale (Allegato 1, Appendice B del Decreto Interministeriale) in quanto, come si è già detto, l'intervento ipotizzato rientra nella fattispecie della riqualificazione energetica di una struttura esterna. A titolo di mero esempio si riporta, nella nota 2 del presente testo, la tabella del Decreto relativa alla trasmittanza termica  $U$  massima delle strutture opache verticali verso l'esterno, da utilizzare nel caso di edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica.

Il calcolo dovrà essere effettuato con un software certificato secondo la UNI TS 11300-1:2014. Dalla verifica potrà quindi emergere la situazione mostrata in figura 2 dove, al fine di rendere l'intervento di costruzione della serra solare conforme al dettato del Decreto Interministeriale 26.06.2015, la parete  $P_1$  dovrà essere adeguatamente coibentata.

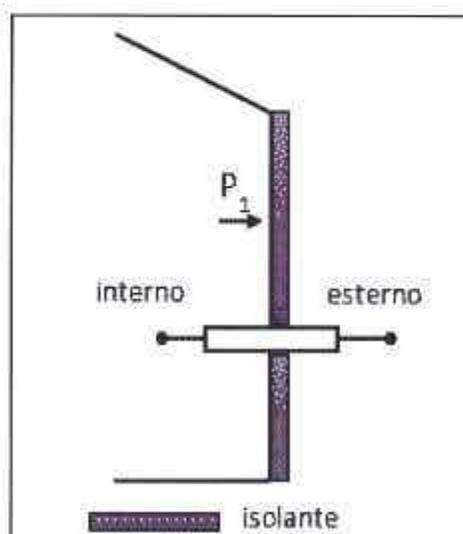


Figura 2

Si calcola per tale situazione ipotizzata il parametro  $EP_{H,tot}$  (iniziale), tale parametro è definito dal citato Decreto Interministeriale all' Allegato 1 - punto 3.3 *Requisiti* - Tabella 3 (uno stralcio di tale tabella è riportata nella nota 3 in coda al presente testo), come somma dei due campi  $EP_{ren}$  e  $EP_{nren}$  presenti alla riga climatizzazione invernale nel certificato di qualificazione energetica per l'unità immobiliare. In questa situazione sarà prodotto l'AQE:

$$EP_{H,tot} = EP_{H,ren} + EP_{H,nren}$$

Nella nota 4 si riporta uno stralcio del modello previsto per l'AQE, con evidenziati i campi richiesti.



## ➤ SECONDO CALCOLO DI VERIFICA DA EFFETTUARE

In conformità a quanto prescritto dall'art. 3, comma 6, del Regolamento regionale 1/2016 il calcolo verrà effettuato considerando la nuova serra solare come un ambiente non climatizzato.

Come si è già detto, nella simulazione dell'esempio, l'intervento rientra nelle riqualificazioni energetiche definite dal Decreto Interministeriale, la parete  $P_1$  (Fig.3) dovrà pertanto rispettare i requisiti previsti per le strutture delimitanti lo spazio climatizzato verso ambienti non climatizzati.

La trasmittanza della parete  $P_1$ , come quella di eventuali altri componenti, dovrà perciò tenere conto di quanto riportato in Appendice B, paragrafo 1.1 comma 2 (nota 5), del Decreto Interministeriale 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche...".

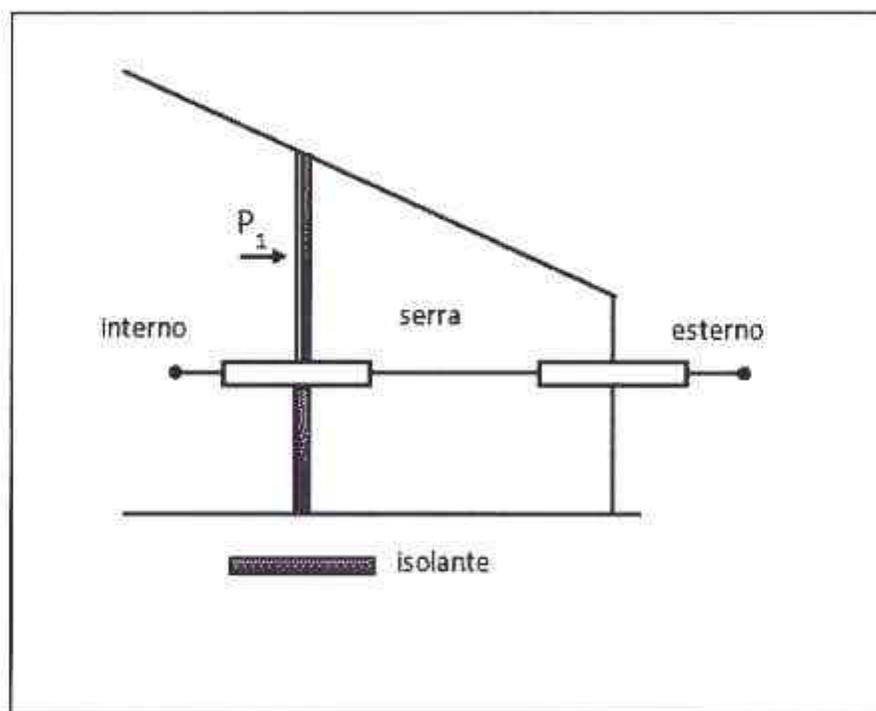


Figura 3

Anche in questo caso il calcolo dovrà essere effettuato con un software certificato secondo la UNI TS 11300-1:2014 e si ricorda che tale specifica tecnica contiene il calcolo delle serre. Il software deve essere in grado di effettuare il calcolo secondo l'appendice E della UNI ISO 13790.

Si calcola quindi il parametro  $EP_{H,tot}$  (progetto) come somma dei due campi presenti nel certificato di qualificazione energetica  $EP_{ren}$  e  $EP_{nren}$  alla riga climatizzazione invernale, producendo in questa situazione l'AQE per l'unità immobiliare.



➤ **VERIFICA DEL RISPARMIO ENERGETICO**

Infine, per il calcolo della soglia minima del risparmio energetico, richiesta dall'art.3, comma 2, del Regolamento Regionale 7 marzo 2016 n.1, si valuta:

$$\frac{(EPH_{tot\ iniziale}) - (EPH_{tot\ progetto})}{(EPH_{tot\ iniziale})} \times 100 \geq 5$$

= // = // =

**NOTE** (estratte dalla normativa statale di riferimento)

**nota 1:** *Decreto Interministeriale 26.06.2015"Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche..." – Allegato 1- punto 1.4.2*

**1.4.2 Riqualficazioni energetiche**

1. Ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera l-vicies ter) del decreto legislativo, si definiscono interventi di "riqualificazione energetica di un edificio" quelli non riconducibili ai casi di cui al paragrafo 1.4.1 e che hanno, comunque, un impatto sulla prestazione energetica dell'edificio. Tali interventi coinvolgono quindi una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore. In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.



**nota 2:** Decreto Interministeriale 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche..." – Allegato 1 – Appendice B – punto 1.1

**Tabella 1- Trasmittanza termica U massima delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione**

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
A e B	0,45	0,40
C	0,40	0,36
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

**Nota 3:** Decreto Interministeriale 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche..." – Allegato 1 - punto 3.3 (stralcio tabella 3)

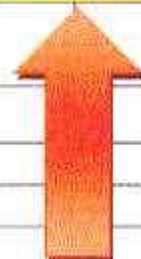
**Tabella 3 - Efficienze, parametri e indici di prestazione energetica**

$H'_T$ [W/ m <sup>2</sup> K]	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente
$A_{sot,est}/ A_{sup\ utile}$ [-]	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:
$EP_{T,nd}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	indice di prestazione termica utile per riscaldamento:
$\eta_{II}$ [-]	efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;
$EP_{IT}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot") ;



**Nota 4 :** Decreto Interministeriale 26.06.2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" ... - Allegato 1 - appendice D

Logo Regione		<b>ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI</b>						
<b>DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI</b>								
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice esteso regionale impianti termici	Valore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPren
Climatizzazione invernale	1-					$\eta_{i-}$		
	2-							
Climatizzazione estiva	1-					$\eta_{i+}$		
	2-							
Prod. acqua calda sanitaria						$\eta_{w-}$		
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	1-							
	2-							
Ventilazione meccanica								
Illuminazione								
Trasporto di persone o cose	1-							
	2-							



**Nota 5 :** Decreto Interministeriale 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche..." - Allegato 1 - Appendice A , punto 1.1. comma 2

2. Nel caso di strutture delimitanti lo spazio climatizzato verso ambienti non climatizzati, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza della struttura diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella norma UNI TS 11300-1 in forma tabellare

