

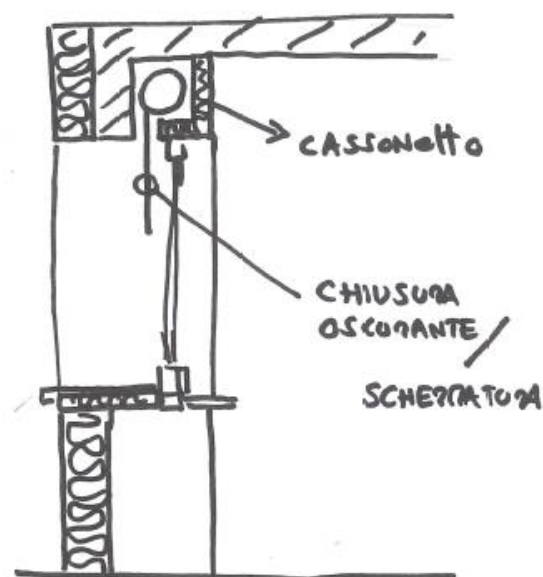
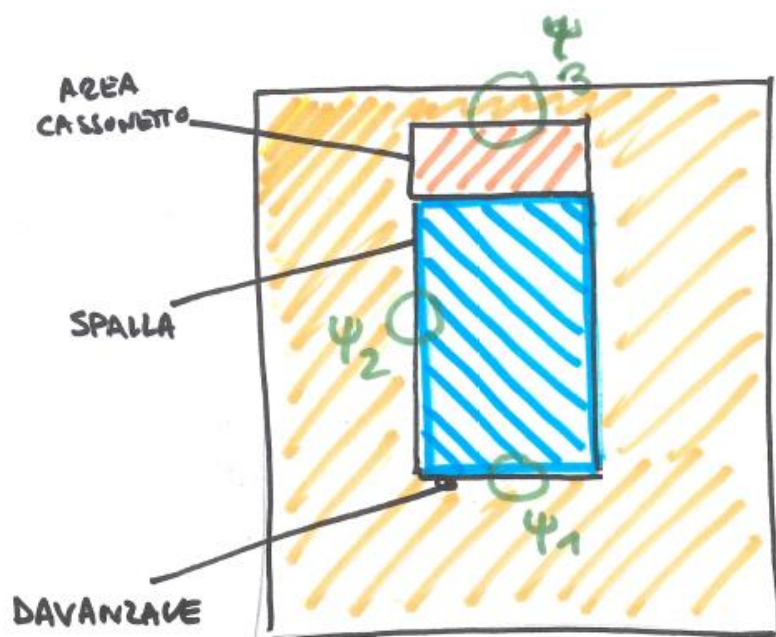
ANIT

Associazione Nazionale per
l'isolamento Termico e acustico

ISOLAMENTO DEL CONTORNO SERRAMENTI E 110%

DOCUMENTO DI APPROFONDIMENTO TECNICO

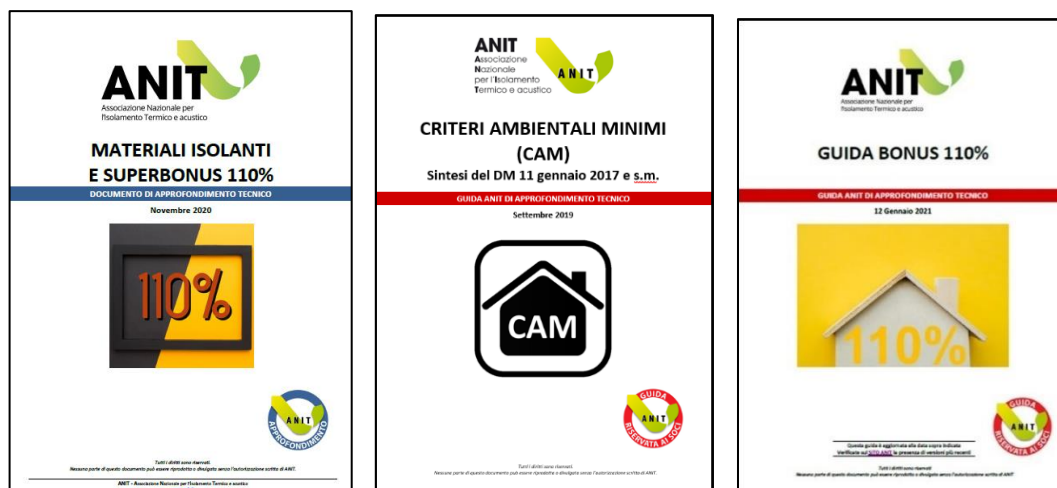
Giugno 2021



Tutti i diritti sono riservati.

Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta.

Con il presente approfondimento si vuole porre l'attenzione sul tema dell'isolamento termico del contorno del serramento per l'accesso alle detrazioni fiscali del Superbonus 110% previste dall'art. 119, comma 1a del DL34/2020 convertito in Legge con la Legge 77/2020. All'interno del documento sono presenti riferimenti anche all'Eco bonus tradizionale necessari a chiarire alcune differenze. Ricordiamo infine che **questi temi sono approfonditi in altre pubblicazioni disponibili sul sito ANIT:**



Sommario

1	Inquadramento legislativo generale.....	2
1.1	<i>Famiglie di elementi per il Superbonus</i>	3
1.2	<i>Famiglie di elementi per l'Ecobonus</i>	4
1.3	<i>Sintesi per i cassonetti</i>	5
1.4	<i>Famiglie di elementi comprese nelle spese di altri componenti.....</i>	6
2	Congruietà dei prezzi dell'intervento – Superbonus 110%.....	8
2.1	<i>Processo di valutazione della congruietà.....</i>	8
2.2	<i>La dichiarazione del produttore è sufficiente per il Superbonus?</i>	9
3	Rispetto dei requisiti CAM	10
4	Approfondimenti tecnici	11
4.1	<i>Norme di prodotto</i>	11
4.2	<i>Valutazione del g_{gl+sh}.....</i>	11
4.3	<i>Valutazione del Delta R.....</i>	12
4.4	<i>Coefficienti lineari di spalla, davanzali e architravi.....</i>	12
4.5	<i>Cassonetti: trasmittanza e ponti termici.....</i>	12

Questo documento è stato realizzato da Tep Srl.

Le informazioni riportate sono da ritenersi indicative ed è sempre necessario riferirsi a eventuali documenti ufficiali in vigore.

I contenuti sono aggiornati alla data in copertina. Si raccomanda di verificare sul sito www.anit.it l'eventuale presenza di versioni più aggiornate. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta di Tep Srl.

1 Inquadramento legislativo generale

Per prima cosa è necessario fissare quali **famiglie di elementi** caratterizzano il contorno del serramento e che sono parte degli interventi di efficientamento energetico che possono ridurre il consumo di energia per il servizio di riscaldamento H e di raffrescamento C e quindi parte degli interventi le cui spese possono essere detratte.

Le famiglie di elementi che oltre al serramento condizionano le valutazioni termotecniche descritte dalle norme UNI TS 11300 e quindi sono parte dei risultati delle attestazioni per il Superbonus 110% sono: cassonetto, chiusure oscuranti, schermature solari, spalla, davanzale e architrave.

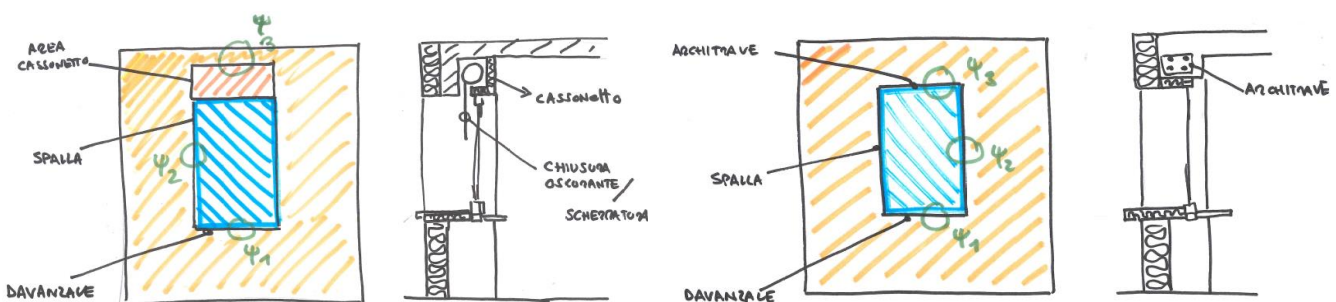
Le famiglie di elementi, in relazione alla loro influenza termotecnica, hanno dei parametri correlati che ne descrivono il comportamento. I parametri sono generalmente la base della richiesta di requisito minimo da rispettare in relazione ex-legge 10 o per l'accesso agli incentivi.

Alcune famiglie sono previste esplicitamente dal Superbonus, altre sono comprese negli oneri accessori.

Famiglia di elementi esplicitamente indicate	Influenza per il risparmio energetico	parametro	u.m.
il cassonetto	ospita l'avvolgibile e influenza le dispersioni di energia	U_{sb}	W/m ² K
		ψ_e	W/mK
le chiusure oscuranti	utilizzate riducono le dispersioni di energia della parte vetrata	R_{shut}	m ² K/W
		U_{shut}	W/m ² K
le schermature solari	utilizzate riducono l'energia solare entrante attraverso le vetrate	g_{tot}	-
		g_{gl+sh}	-

Famiglia di elementi comprese come oneri accessori di altri interventi	Influenza per il risparmio energetico	parametro	u.m.
Isolamento della spalla	punto di contatto tra parete e serramento che genera dispersioni energetiche	ψ_e	W/mK
Isolamento del davanzale		ψ_e	W/mK
Isolamento dell'architrave		ψ_e	W/mK

L'immagine mostra come il dettaglio architettonico a destra può essere modellato dal punto di vista termotecnico per valutare per esempio le dispersioni della struttura composta da serramento + cassonetto + muratura oppure da serramento + muratura.



$$H = U_{sb} \cdot A_{sb} + U_w \cdot A_w + U \cdot A + \sum \psi_e \cdot \ell$$

ψ_1 ↙ ↘
 ψ_2 ↘ ↙ ...

La modellazione termotecnica confrontata con il dettaglio architettonico

1.1 Famiglie di elementi per il Superbonus

Nel momento in cui sono rispettati tutti i requisiti principali per l'accesso (edificio con impianto, legittimamente riscaldato, presenza di intervento trainante, doppio salto di classe...) quali famiglie di elementi possono ricadere nelle spese detraibili del Superbonus 110% o dell'Ecobonus e con che criteri di valutazione dei massimali?

La tabella riassume l'elenco di famiglie di elementi che possono accedere al Superbonus 110% solo se trainati da almeno un intervento trainante:

Famiglia di elementi trainabili	Spese ammesse	Riferimento legislativo	Requisito	Criterio del massimale
Solo isolamento o sostituzione del cassonetto¹	non accede al Superbonus			
Isolamento o sostituzione del cassonetto contestualmente <u>alla sostituzione del serramento</u>	Coibentazione o sostituzione di cassonetti all'interno di interventi relativi alla riduzione di U di serramenti	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 art.5, comma 1, b) iii)	Trasmittanza U_{sb} inferiore a quella dei requisiti Ecobonus	Spesa massima = 54.545 € per u.i. Detrazione ammissibile = 60.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus <u>del serramento</u> (trainato in Superbonus)
Solo intervento² per l'installazione di chiusure oscuranti (esempio persiane, avvolgibili, tapparelle, ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di chiusure montate in modo solidale all'involucro <u>per tutti gli orientamenti</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 art.5, comma 1, c)	ΔR supplementare ³ valutato in accordo con UNI EN 13125	Spesa massima = 54.545 € per u.i. Detrazione ammissibile = 60.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus <u>della chiusura oscurante/schermatura</u> solare (trainato in Superbonus)
Installazione di chiusure oscuranti⁴ realizzata contestualmente <u>alla sostituzione del serramento</u> (esempio persiane, avvolgibili, tapparelle, ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di chiusure montate in modo solidale all'involucro <u>per tutti gli orientamenti</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 art.5, comma 1, b)	ΔR supplementare ⁵ valutato in accordo con UNI EN 13125	Spesa massima = 54.545 € per u.i. Detrazione ammissibile = 60.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus <u>del serramento</u> (trainato in Superbonus)
Installazione di schermature solari (esempio tende da sole, veneziane, tende a rullo, tende a bracci ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di schermature a protezione di una superficie vetrata <u>solo per orientamenti da est a ovest passando per sud</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 – art.5, comma 1, c)	$g_{tot (gl+sh)}$ valutato con vetrata tipo C secondo UNI EN 14501 inferiore a 0.35	Spesa massima = 54.545 € per u.i. Detrazione ammissibile = 60.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus <u>della chiusura oscurante/schermatura</u> solare (trainato in Superbonus)

¹ Anche nel caso di intervento realizzato contestualmente all'isolamento termico opaco.

² L'installazione di "chiusure oscuranti" prevede due possibili casistiche in relazione alla posizione dell'Agenzia delle Entrate nella Circolare 30 del 2020 al punto 4.5.7 che indica che se le chiusure oscuranti sono realizzate congiuntamente alla sostituzione del serramento l'intervento è da considerarsi in maniera unitaria. Tale approccio è confermato nella predisposizione del portale ENEA per l'asseverazione che prevede di poter indicare la presenza di "chiusure oscuranti" nelle dichiarazioni relative ai serramenti.

³ Il vademecum ENEA per Ecobonus indica che per la nuova installazione di chiusure oscuranti, nel caso di sola sostituzione, deve possedere un valore della resistenza termica supplementare superiore a quella della precedente installazione affinché venga conseguito un risparmio energetico.

⁴ Vedi nota 1

⁵ Non è indicato esplicitamente il rispetto del requisito che si consiglia prudenzialmente di valutare.

1.2 Famiglie di elementi per l'Ecobonus

La tabella riassume l'elenco di famiglie di elementi che possono accedere direttamente all'Ecobonus:

Famiglia di elementi	Spese ammesse	Riferimento legislativo	Requisito	Criterio del massimale
Solo isolamento o sostituzione del cassonetto	non accede all'Ecobonus			
Isolamento o sostituzione del cassonetto contestualmente <u>alla sostituzione del serramento</u>	Coibentazione o sostituzione di cassonetti all'interno di interventi relativi alla riduzione di U di serramenti	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 art.5, comma 1, b) iii)	Trasmittanza U_{sb} inferiore a quella dei requisiti Ecobonus	Spesa massima = 60.000 € per u.i. Detrazione ammissibile = 30.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus del serramento
Solo intervento⁶ per l'installazione di chiusure oscuranti (esempio persiane, avvolgibili, tapparelle, ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di chiusure montate in modo solidale all'involucro <u>per tutti gli orientamenti</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 art.5, comma 1, c)	ΔR addizionale ⁷ valutato in accordo con UNI EN 13125	Spesa massima = 60.000 € per u.i. Detrazione ammissibile = 30.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus della chiusura oscurante/schermatura solare
Installazione di chiusure oscuranti⁸ realizzata contestualmente <u>alla sostituzione del serramento</u> (esempio persiane, avvolgibili, tapparelle, ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di chiusure montate in modo solidale all'involucro <u>per tutti gli orientamenti</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 Allegato I	ΔR addizionale ⁹ valutato in accordo con UNI EN 13125	Spesa massima = 60.000 € per u.i. Detrazione ammissibile = 30.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus del serramento
Installazione di schermature solari (esempio tende da sole, veneziane, tende a rullo, tende a bracci ecc...)	Interventi di fornitura e installazione di schermature a protezione di una superficie vetrata <u>solo per orientamenti da est a ovest passando per sud</u>	DM Requisiti Ecobonus del 6 agosto 2020 – art.5, comma 1, c)	$g_{tot(gI+sh)}$ valutato con vetrata tipo C secondo UNI EN 14501 inferiore a 0.35	Spesa massima = 60.000 € per u.i. Detrazione ammissibile = 30.000 € per u.i. che rientra nel massimale Ecobonus della chiusura oscurante/schermatura solare

⁶ L'installazione di "chiusure oscuranti" prevede due possibili casistiche in relazione alla posizione dell'Agenzia delle Entrate nella Circolare 30 del 2020 al punto 4.5.7 che indica che se le chiusure oscuranti sono realizzate congiuntamente alla sostituzione del serramento l'intervento è da considerarsi in maniera unitaria. Tale approccio è confermato nella predisposizione del portale ENEA per l'asseverazione che prevede di poter indicare la presenza di "chiusure oscuranti" nelle dichiarazioni relative ai serramenti.

⁷ Il vademecum ENEA per Ecobonus indica che per la nuova installazione di chiusure oscuranti, nel caso di sola sostituzione, deve possedere un valore della resistenza termica supplementare superiore a quella della precedente installazione affinché venga conseguito un risparmio energetico.

⁸ Vedi nota 1.

⁹ Non è indicato esplicitamente il rispetto del requisito che si consiglia prudenzialmente di valutare.

1.3 Sintesi per i cassonetti

Sulla base di quanto indicato nei precedenti paragrafi si propone una sintesi del possibile accesso o meno alle detrazioni, unitamente ad altri interventi, per interventi riguardanti i cassonetti: coibentazione dell'esistente o sostituzione completa. La tabella si interroga individuando i tipi di intervento in corso (isolamento termico opaco e/o sostituzione dei serramenti) e quelli relativi al cassonetto (coibentazione o sostituzione). Sulla base di queste informazioni è possibile capire se si accede e a quali detrazioni.

	INTERVENTI ATTINENTI IL CONTORNO DEL SERRAMENTO		ACCESSO ALLE DETRAZIONI	
	Isolamento termico opaco delle chiusure verticali	Sostituzione di serramenti comprensivi di infissi	SUPERBONUS 110% (in presenza di un intervento trainante)	ECOBONUS 50%
COIBENTAZIONE DEL CASSONETTO ESISTENTE	SI	SI	OK	OK
	NO	SI	OK	OK
	SI	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO
SOSTITUZIONE DEL CASSONETTO ESISTENTE	SI	SI	OK	OK
	NO	SI	OK	OK
	SI	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO

Gli interventi di isolamento del cassonetto sono da realizzare nel rispetto dei requisiti minimi e nel rispetto delle trasmittanze del DM requisiti Ecobonus nel caso si voglia accedere alle forme di incentivazione descritte.

Si riportano i limiti di trasmittanza dei componenti in generale e per i cassonetti nei casi di inizio lavori prima o dopo il 6 ottobre 2020, data di entrate in vigore del DM requisiti Ecobonus.

Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso alle detrazioni [W/m ² K]								
Z.C.	Strutture opache verticali		Strutture opache orizzontali o inclinate				Finestre comprensive di infissi **	
			coperture		Pavimenti *			
	DM 26/01/10	All. E DM 6/08/20	DM 26/01/10	All. E DM 6/08/20	DM 26/01/10	All. E DM 6/08/20	DM 26/01/10	All. E DM 6/08/20
A	0,54	0,38	0,32	0,27	0,60	0,40	3,7	2,60
B	0,41	0,38	0,32	0,27	0,46	0,40	2,4	2,60
C	0,34	0,30	0,32	0,27	0,40	0,30	2,1	1,75
D	0,29	0,26	0,26	0,22	0,34	0,28	2,0	1,67
E	0,27	0,23	0,24	0,20	0,30	0,25	1,8	1,30
F	0,26	0,22	0,23	0,19	0,28	0,23	1,6	1,00

* Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno.

** Conformemente a quanto previsto all'articolo 4, comma 4, lettera c), del DPR 59/09, che fissa il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure apribili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive di infissi (nota del DM 26/01/2010).

1.4 Famiglie di elementi comprese nelle spese di altri componenti

Si possono presentare tre situazioni principali che riguardano le famiglie di elementi che riguardano interventi a confine tra le strutture opache e serramenti di **spalla, davanzale e architrave**:

1. viene realizzato **solo un intervento di isolamento termico** della parte opache con annessa correzione dei ponti termici del foro finestra per il rispetto dei limiti legislativi dei requisiti minimi e per un miglioramento del comportamento igrotermico relativo al rischio di formazione di muffa;
2. viene realizzato **solo un intervento di sostituzione del serramento** con annesso rifacimento completo del foro finestra (raro);
3. vengono realizzati **entrambi gli interventi**: isolamento delle strutture opache e rifacimento del foro finestra per ospitare il nuovo serramento.

I riferimenti principali per capire quali spese sono ammesse alle detrazioni per l'Ecobonus e quindi per il Superbonus sono le indicazioni presenti nel DM requisiti Ecobonus all'articolo 5 intitolato "Spese per le quali spetta la detrazione". I contenuti dell'articolo sono poi da integrare con le indicazioni fornite dai Vademecum ENEA predisposti per singole tipologie di interventi.

Riportiamo le descrizioni delle spese per gli interventi di isolamento termico opaco (situazione 1) e per la sostituzione di serramenti (situazione 2).

Le considerazioni per queste due situazioni sono estendibili alla situazione 3 (1+2).

Isolamento opaco

Articolo 5, DM requisiti Ecobonus [...] – isolamento opaco

1. La detrazione per la realizzazione degli interventi di cui all'art. 2 spetta per le spese relative a:

a) interventi che comportano una riduzione della trasmittanza termica U **degli elementi opachi** costituenti l'involucro edilizio, purchè detta trasmittanza non sia inferiore ai pertinenti valori di cui all'allegato E, **comprensivi delle opere provvisoriale e accessorie**, attraverso:

- i. fornitura e messa in opera di materiale coibente per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- ii. fornitura e messa in opera di materiali ordinari, anche necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- iii. demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo;
- iv. demolizione, ricostruzione o spostamento, anche sotto traccia, degli impianti tecnici insistenti sulle superfici oggetto degli interventi di cui alla presente lettera a);

b) interventi che comportano una riduzione della trasmittanza termica U delle finestre comprensive degli infissi, purchè detta trasmittanza non sia inferiore ai pertinenti valori di cui all'Allegato E, attraverso:

- i. miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti con la fornitura e posa in opera di una nuova finestra comprensiva di infisso;
- ii. miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti vetrati esistenti con integrazioni e sostituzioni;
- iii. coibentazione o sostituzione dei cassonetti nel rispetto dei valori limite delle trasmittanze previsti per le finestre comprensive di infissi;

c) interventi di fornitura e installazione di sistemi di schermatura solare e/o chiusure tecniche oscuranti mobili, montate in modo solidale all'involucro edilizio o ai suoi componenti, all'interno, all'esterno o integrati alla superficie finestrata nonchè l'eventuale smontaggio e dismissione di analoghi sistemi preesistenti, nonchè la fornitura e messa in opera di meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature;

Nei Vademecum ENEA per i serramenti, sono indicate come ammesse le seguenti spese:

- *fornitura e posa in opera di una nuova finestra comprensiva di infisso o di una porta d'ingresso;*
- *coibentazione o sostituzione dei cassonetti nel rispetto dei valori limite delle trasmittanze previsti per le finestre comprensive di infissi;*
- *integrazioni e sostituzioni dei componenti vetrati;*
- *fornitura e posa in opera di scuri, persiane, avvolgibili e **relativi elementi accessori**, sostituiti simultaneamente agli infissi (o al solo vetro) oggetto di intervento;*
- *prestazioni professionali (ad esempio: produzione della documentazione tecnica necessaria, compreso l'Attestato di Prestazione Energetica - A.P.E.; direzione dei lavori).*

Nei Vademecum ENEA per i serramenti per l'installazione di chiusure oscuranti tecniche e/o di schermature solari sono indicate come ammesse le seguenti spese:

- *fornitura e posa in opera di chiusure oscuranti tecniche e/o schermature solari*
- *eventuale smontaggio e dismissione preesistenti e fornitura*
- *messa in opera di meccanismi automatici di regolazione e controllo*
- ***opere provvisoriale e accessorie***



2 Congruità dei prezzi dell'intervento – Superbonus 110%

Stabilito che le famiglie di elementi descritte in precedenza possono rientrare nelle spese detraibili al 110% è rilevante ricordare che il Legislatore ha introdotto il concetto di “congruità della spesa” che si aggiunge al criterio già presente di “massimale di spesa detraibile”.

La richiesta di congruità che si esprime attraverso un'asseverazione realizzata da parte di un tecnico abilitato rappresenta uno strumento di controllo sul prezzo realizzato.

Principali, ma non unici, riferimenti individuati dal Legislatore per produrre l'asseverazione da parte del tecnico sono i prezzari regionali e DEI generalmente impiegati per le opere pubbliche.

2.1 Processo di valutazione della congruità

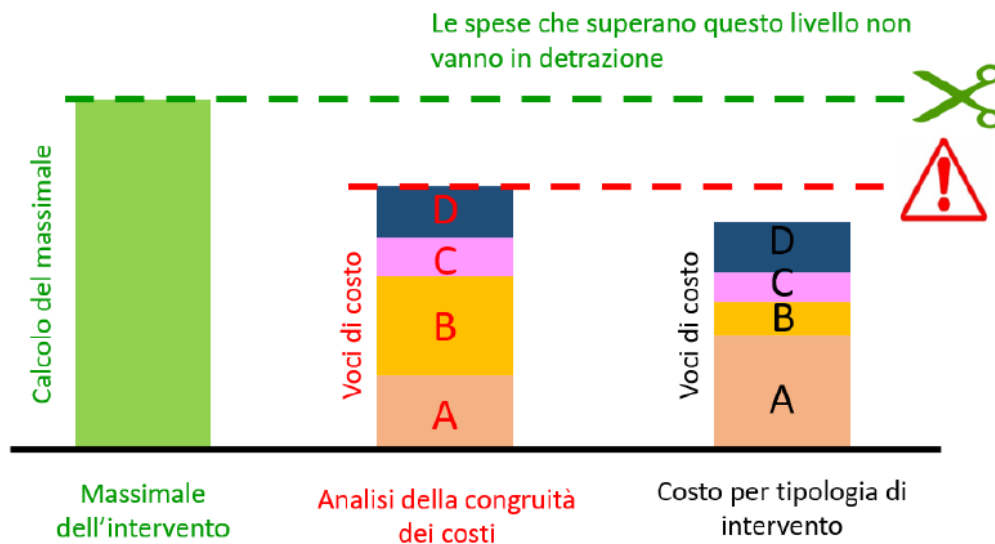
Il processo di asseverazione è descritto nell'allegato A al punto 13 del DM requisiti Eco bonus:

- cercare la voce della lavorazione nel prezzario DEI o prezzario regionale; come da approfondimento ENEA possono essere usati entrambi;
- se la voce non è presente si può realizzare come professionista l'analisi prezzi in maniera analitica oppure si può usare l'allegato I. L'allegato I riguarda al massimo solo la valutazione del prezzo della fornitura del componente. Non sono descritti posa, oneri professionali, oneri accessori e provvisionali che devono comunque essere valutati come da punto precedente.

In generale se la voce presente nei prezzari non è esaustiva delle caratteristiche del componente scelto si può optare per l'analisi prezzi e l'uso dell'Allegato I non è obbligatorio e non rappresenta un tetto massimo di spesa da verificare.

Questa procedura è confermata dall' “Approfondimento ENEA” pubblicato il 18/02/2021 intitolato “Computo Metrico”.

È importante ricordare che il legislatore richiede la congruità sull'intervento oggetto di detrazione e non sulla singola specifica voce che compone l'intervento come da immagine.



Estratto Guida ANIT Ecobonus – marzo 2021

La Legge 77 2020 con s.m.i. riporta all'art. 13 a):

[...] “per gli interventi di cui ai commi 1, 2 e 3 del presente articolo, i tecnici abilitati asseverano il rispetto dei requisiti previsti dai decreti di cui al comma 3-ter dell'articolo 14 del decreto-legge 4 giugno 2013 n. 63, convertito, con modificazioni dalla legge 3 agosto 2013, n. 90, e la corrispondente congruità delle spese sostenute in relazione agli interventi agevolati.”

Il DM requisiti minimi cita la congruità nei seguenti passaggi:

Art. 8 Asseverazione per gli interventi che accedono alle detrazioni

1. Al fine di accedere alle detrazioni, gli interventi di cui all'art. 2 sono asseverati da un tecnico abilitato, che ne attesti la rispondenza ai pertinenti requisiti richiesti nei casi e nelle modalità previste dal presente decreto, **secondo le disposizioni dell'Allegato A**. Tale asseverazione comprende, ove previsto dalla legge, la dichiarazione di congruità delle spese sostenute in relazione agli interventi agevolati, intesa come rispetto dei massimali di costo di cui al presente decreto, prevista dal decreto del Ministero dello sviluppo economico di cui all'art. 119, comma 13, lettera a) del Decreto Rilancio.

Allegato A punto 13 Limiti delle agevolazioni

13.1 Per gli interventi di cui all'articolo 119, commi 1 e 2 del Decreto Rilancio, nonché per gli altri interventi che, ai sensi del presente allegato prevedano la redazione dell'asseverazione ai sensi del presente allegato A da parte del tecnico abilitato, il tecnico abilitato stesso che la sottoscrive allega il computo metrico e assevera che siano rispettati **i costi massimi per tipologia di intervento**, nel rispetto dei seguenti criteri:

a) **i costi per tipologia di intervento** sono inferiori o uguali ai prezzi medi delle opere compiute riportati nei prezziari...[...]

2.2 La dichiarazione del produttore è sufficiente per il Superbonus?

No. La dichiarazione del produttore può sostituire l'asseverazione del tecnico nei casi "semplici" dell'Ecobonus **ma non nel Superbonus**. Come descritto poi in precedenza, l'eventuale possibile impiego dell'Allegato I non comprende una serie di voci detraibili e che devono essere asseverate come congrue: IVA, prestazioni professionali e opere complementari relative all'installazione e alla messa in opera delle tecnologie.

Ciò significa che tutte le spese di opere che possono essere incluse nella sostituzione dei serramenti o nell'installazione di chiusure oscuranti/schermature solari descritte all'articolo 5 del DM requisiti Ecobonus, devono essere giustificate in termini di congruità con un computo secondo la procedura descritta.

L'Allegato I produce quindi una sola informazione corrispondente alla voce di costo del componente impiegabile se non si trova la voce nel prezzario DEI o regionale.

L'Approfondimento ENEA "Asseverazione – nota di chiarimento" del 18/02/2021 conferma quanto descritto e indica esplicitamente che l'asseverazione per il 110 non può essere mai sostituita dalla dichiarazione del fornitore/installatore.

L'asseverazione per il SuperEcobonus riguarda:

- **Requisiti tecnici**
- **Congruietà delle spese**

Nel Portale SuperEcobonus si allega SEMPRE il Computo metrico.

L'asseverazione **NON** può essere MAI sostituita dalla dichiarazione del fornitore/installatore!



Stralcio pagina 3 dell'approfondimento ENEA

3 Rispetto dei requisiti CAM

Il requisito del rispetto dei CAM per i materiali isolanti non è un requisito prescritto per tutti i materiali isolanti impiegati in intervento di riqualificazione energetica di un edificio esistente che vuole accedere alle forme di incentivazione del Superbonus 110.

Il requisito del rispetto dei CAM è richiamato esplicitamente solo nell'art. 119 comma 1 che riguarda **gli interventi trainanti di isolamento termico delle superfici opache.**

Requisiti da rispettare per i materiali isolanti in accordo con Decreto 11 ottobre 2017 all'articolo 2.4.2.9

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- *non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;*
- *non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;*
- *non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;*
- *se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;*
- *se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29)*
- *se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito*

La tabella del decreto specifica i seguenti materiali isolanti: cellulosa, lana di vetro, lana di roccia, perlite espansa, fibre di poliestere, polistirene espanso, polistirene estruso, poliuretano espanso, agglomerato di poliuretano, agglomerati di gomma, isolante riflettente in alluminio.

I requisiti CAM non riguardano materiali isolanti genericamente presenti in altri interventi del 110 che non sono compresi nell'isolamento opaco:

- serramenti
- cassonetti e complementi dei cassonetti
- chiusure oscuranti
- schermature solari

L'approfondimento ENEA "Documentazione per il Super-Ecobonus" del 11/03/2021 conformemente a quanto indicato specifica che le certificazioni che attestano il rispetto dei CAM devono essere conservate e rese disponibili in caso di controllo per gli **interventi trainanti** di coibentazione dell'involucro e non per tutti gli interventi.

- Nel caso degli interventi sull'involucro opaco e trasparente: schede tecniche dei materiali, dei componenti/sistemi edilizi e, se prevista, marcatura CE con relative dichiarazioni di prestazione ([nota di chiarimento](#)). Nel caso di intervento trainante di coibentazione dell'involucro, anche certificazione CAM e caratteristiche dei materiali isolanti.

Stralcio pagina 6 dell'approfondimento ENEA

4 Approfondimenti tecnici

4.1 Norme di prodotto

- **UNI EN 13659: luglio 2015:** Chiusure oscuranti e tende alla veneziana esterne – Requisiti prestazionali compresa la sicurezza.

Dati presenti:

- Resistenza ai carichi di vento (classe)
- Resistenza termica supplementare $\Delta R = \dots \text{ m}^2\text{K/W}$
- Trasmittanza totale di energia solare $g_{\text{tot}} = \dots$

- **UNI EN 13561: luglio 2015:** Tende esterne e tendoni – Requisiti prestazionali compresa la sicurezza.

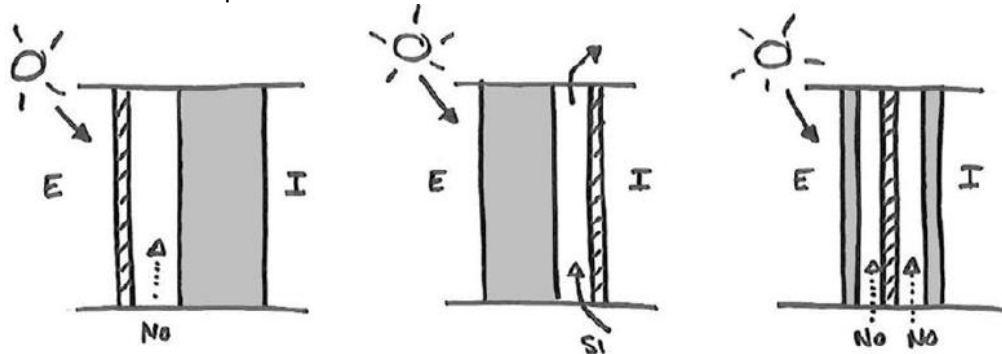
Dati presenti:

- Resistenza ai carichi di vento (classe)
- Trasmittanza totale di energia solare $g_{\text{tot}} = \dots$

La DoP e marcatura CE prevedono solamente la descrizione del parametro della resistenza ai carichi di vento.

4.2 Valutazione del $g_{\text{gl+sh}}$

La norma UNI EN 52022-1 (ex UNI EN 13363-1) permette di valutare con un metodo semplificato la trasmittanza solare e luminosa dei dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate. Il metodo semplificato è costituito da tre equazioni rappresentative di tre configurazioni riassunte nell'immagine dove il grigio rappresenta la vetrata e il bianco retinato la protezione solare mobile.



I dati necessari per la valutazione del $g_{\text{tot}} (g_{\text{gl+sh}})$ sono:

- trasmittanza termica della parte vetrata U_w
- trasmittanza solare globale della parte vetrata g_{gl}
- trasmittanza solare $\tau_{e,B}$ e riflettanza solare $\rho_{e,B}$ del dispositivo di protezione

Poiché il risultato di g_{tot} dipende anche dalla tipologia di vetrata posta in combinazione con la protezione solare per mezzo della norma UNI EN 14501 è possibile valutare il risultato di $g_{\text{gl+sh}}$ standardizzando le tipologie di vetrata. Il tipo C, indicato per i requisiti di accesso agli incentivi, è un doppio vetro con $U_g = 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $g_{\text{gl,n}} = 0.59$.

È possibile valutare anche dispositivi orientati a 45° variando i valori in accordo con un'equazione presente nella norma. La parte 2 della norma descrive invece il metodo dettagliato per situazioni diverse da quelle schematizzate in figura.

4.3 Valutazione del Delta R

L'effetto dell'isolamento notturno dovuto alla presenza della chiusura oscurante è valutabile per mezzo di una resistenza termica addizionale alla resistenza termica del serramento.

Le UNI TS 11300-1 propongono il prospetto B.4 per valutare il contributo delle chiusure oscuranti individuando il ΔR in relazione al materiale della chiusura (alluminio, legno di diversi spessori e plastica senza o con riempimento in schiuma) e alla permeabilità all'aria (alta, media e bassa).

La norma UNI EN 13125 dedicata alla "Resistenza termica aggiuntiva" di chiusure oscuranti e tende, descrive come poter stabilire la "classe di permeabilità" e quindi i valori correlati di ΔR sulla base di considerazioni geometriche sotto forma di distanza tra la chiusura oscurante e l'intorno.

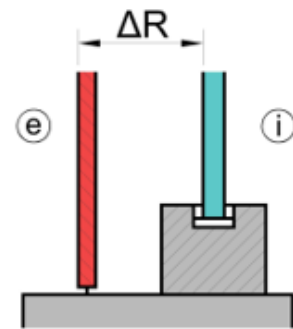
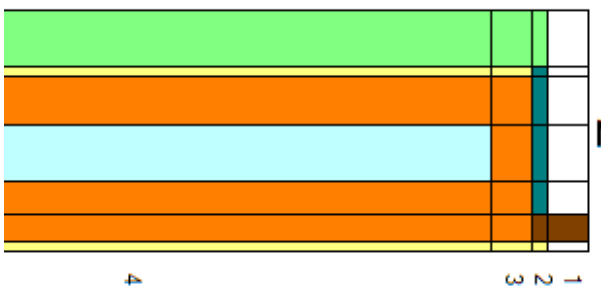


Immagine del software Apollo

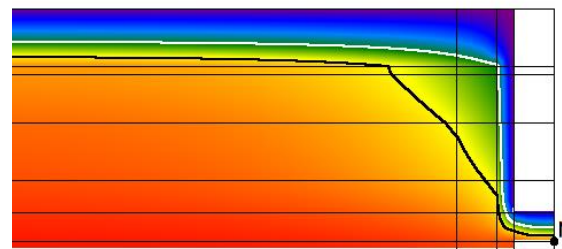
4.4 Coefficienti lineari di spalla, davanzali e architravi

Per valutare i coefficienti lineari ψ delle famiglie elementi di "spalla", "davanzali" e "architravi" è necessario ricorrere alla modellazione agli elementi finiti in accordo con le norme UNI 11673-1, UNI EN ISO 14683 e con software agli elementi finiti sviluppati e validati in accordo con norma UNI EN ISO 10211.

Il singolo elemento è da valutare in accordo con la tipologia di struttura esistente, di serramento e di materiali isolanti progettati. Il calcolo agli elementi finiti porta alla valutazione dei coefficienti lineari ψ (interni o esterni) con un errore del 5% e con una verifica della distribuzione di temperature interne utili al controllo del rischio muffa e condensazione superficiale.



Esempio di modello agli elementi finiti di una spalla isolata termicamente con materiale isolante



Risultato grafico di distribuzione di temperatura derivate dal calcolo agli elementi finiti

4.5 Cassonetti: trasmittanza e ponti termici

I produttori di cassonetti isolati o di componenti per l'isolamento dei cassonetti valutano la trasmittanza termica U_{sb} "shutter box" sulla base della norma UNI EN 10077-2. Il calcolo è agli elementi finiti e nella norma sono descritte le condizioni al contorno da impostare per valutare la "trasmittanza" associata al prodotto.

Ai fini dell'accesso agli incentivi e per il rispetto dei requisiti minimi, il valore del produttore è da confrontare con i valori limite indicati dal legislatore.

Ai fini della valutazione delle dispersioni energetiche per il calcolo dell'APE convenzionale/tradizionale e per la valutazione di U_{media} e H'_T è necessario valutare, oltre ai valori di trasmittanza U dei singoli componenti, anche l'eventuale ponte termico tra cassonetto ed elemento strutturale soprastante.

Per farlo è necessario costruire un modello agli elementi finiti coerente con le strutture esistenti e con il valore di trasmittanza del cassonetto ottenendo il valore di coefficiente lineare ψ_e .