

Report studio ISOTEX per 110%

**Spett.le
Isotex**

Studio eseguito da:
TEP srl - Tecnologia e Progetto
Via Lanzone 31 - 20123 Milano

Milano, 17 febbraio 2021

Il presente rapporto è riproducibile solo integralmente

INDICE

1. PREMESSA.....	3
Demolizione e ricostruzione	3
2. DESCRIZIONE ANALISI E EDIFICI OGGETTO DI STUDIO	6
Analisi	6
Edificio A: villa unifamiliare su un piano.....	6
Edificio B: ville unifamiliare su tre piani (tipo a schiera).....	8
3. BLOCCHI ISOTEX e VALORI DI RIFERIMENTO	10
4. RISULTATI.....	13
Il doppio salto di classe.....	14
Risultati	15

1. PREMESSA

Il presente studio analizza due tipologie di edificio, il cui intervento edilizio rientra nella definizione di **demolizione e ricostruzione**:

- **Edificio A**: villetta unifamiliare su un piano;
- **Edificio B**: villetta unifamiliare su due piani (tipo a schiera).

Per queste tipologie di edificio nelle zone climatiche C, D ed E sono state realizzate una serie di valutazioni energetiche che mostrano il rapporto tra tipo di blocco *Isotex* (al variare del prodotto) e classi energetiche per il doppio salto di classe e classificazione *NZEB*.

Uno degli scopi del seguente studio è di individuare quali blocchi *Isotex* siano da utilizzare al fine dell'accesso al Superbonus 110% nel rispetto del DM 26/06/2015 "requisiti minimi" vigente sul territorio nazionale. Le zone climatiche invernali definite dal DPR 412/93 determinano il tipo di blocco da impiegare sulla base della trasmittanza termica stazionaria *U* per il rispetto dei requisiti Superbonus e di legge.

Demolizione e ricostruzione

Il *Decreto Rilancio*, nell'ambito delle misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da *Covid-19*, ha incrementato al 110% l'aliquota di detrazione delle spese sostenute dal 1° luglio 2020 al 31 dicembre 2021, a fronte di specifici interventi in ambito di efficienza energetica, di interventi di riduzione del rischio sismico, di installazione di impianti fotovoltaici nonché delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici (cd. Superbonus).

Il seguente capitolo ha quindi lo scopo di approfondire un importante tema riguardante il *Superbonus 110%*, ovvero il tema "demolizione e costruzione", strettamente legato ai due interventi edilizi oggetto di studio.

I riferimenti sono:

- Legge n. 77 del 17 Luglio 2020;
- Decreti MISE relativi al bonus e asseverazioni del 6 ottobre 2020
- FAQ Enea Superbonus 110% di ottobre 2020
- Circolari e interpelli dell'Agenzia delle Entrate da agosto a ottobre 2020

La trattazione prende il via dall'Art. 119 comma 3, *Incentivi per l'efficienza energetica, sisma bonus, fotovoltaico e colonnine di ricarica di veicoli elettrici*, contenuto all'interno della Legge di conversione 17 Luglio 2020, n. 77, che reca:

Ai fini dell'accesso alla detrazione, gli interventi di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono rispettare i requisiti minimi 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, nel loro complesso, devono assicurare, anche congiuntamente agli interventi di cui ai commi 5 e 6 del presente articolo, il miglioramento di almeno due classi energetiche dell'edificio o delle unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari le quali siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno, ovvero, se ciò non sia possibile, il conseguimento della classe energetica più alta, da dimostrare mediante l'attestato di prestazione energetica (A.P.E.), di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, prima e dopo l'intervento, rilasciato da

un tecnico abilitato nella forma della dichiarazione asseverata. Nel rispetto dei suddetti requisiti minimi, sono ammessi all'agevolazione, nei limiti stabiliti per gli interventi di cui ai citati commi 1 e 2, anche **gli interventi di demolizione e ricostruzione** di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380.

Per ragioni di completezza si riporta quanto esposto nell'Art. 3, comma 1, lettera d, *Definizione degli interventi edilizi*, contenuto all'interno del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, aggiornato al *Decreto Semplificazioni* del 16 Luglio 2020. Questo definisce gli interventi di ristrutturazione edilizia come

*Interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi altresì gli interventi di **demolizione e ricostruzione** di edifici esistenti con diversi sagoma, prospetti, sedime e caratteristiche planivolumetriche e tipologiche, con le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica, per l'applicazione della normativa sull'accessibilità, per l'istallazione di impianti tecnologici e per l'efficientamento energetico. L'intervento può prevedere altresì, nei soli casi espressamente previsti dalla legislazione vigente o dagli strumenti urbanistici comunali, incrementi di volumetria anche per promuovere interventi di rigenerazione urbana. Costituiscono inoltre ristrutturazione edilizia gli interventi volti al ripristino di edifici, o parti di essi, eventualmente crollati o demoliti, attraverso la loro ricostruzione, purché sia possibile accertarne la preesistente consistenza. Rimane fermo che, con riferimento agli immobili sottoposti a tutela ai sensi del *Codice dei beni culturali e del paesaggio* di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, nonché, fatte salve le previsioni legislative e degli strumenti urbanistici, a quelli ubicati nelle zone omogenee A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, o in zone a queste assimilabili in base alla normativa regionale e ai piani urbanistici comunali, nei centri e nuclei storici consolidati e negli ulteriori ambiti di particolare pregio storico e architettonico, gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti costituiscono interventi di ristrutturazione edilizia soltanto ove siano mantenuti sagoma, prospetti, sedime e caratteristiche planivolumetriche e tipologiche dell'edificio preesistente e non siano previsti incrementi di volumetria.*

In altre parole quindi, è possibile usufruire delle detrazioni fiscali riportate all'interno del *Decreto Rilancio* in materia di **demolizione e ricostruzione**, purché l'edificio oggetto di riqualificazione energetica non si trovi in zone di particolare pregio storico e architettonico, ovvero zone assimilabili alle zone omogenee A di cui al *Decreto del Ministro per i Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444*, che definisce queste zone come:

Parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessa.

Anche l'Agenzia delle Entrate si è espressa in merito al tema "demolizione e costruzione". Infatti, nella *Circolare 24/e* dell'8 agosto 2020, si precisa che

*L'agevolazione spetta anche a fronte di interventi realizzati mediante **demolizione e ricostruzione** inquadrabili nella categoria della "ristrutturazione edilizia" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lett. d) del d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".*

Un'ultima conferma è arrivata in data 5 ottobre 2020, quando il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il Decreto 6 agosto 2020 relativo a Requisiti energetici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici – cd. Ecobonus. L'Art. 5 riporta infatti che:

*La detrazione per la realizzazione degli interventi di cui all'art. 2 [dello stesso decreto] spetta per le spese relative a [...] **demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo**.*

Non è chiaro se l'accesso alle detrazioni del 110% è possibile anche nei casi previsti di demolizione e ricostruzione con modifiche di sagome, prospetti e caratteristiche planivolumetriche.

Prudenzialmente lo studio è stato realizzato con ricostruzione fedele dell'edificio esistente anche per poter rendere confrontabile l'APE ante operam e post operam.

Nota rilevante

In riferimento al DLgs 28/2011 dedicato alle fonti energetiche rinnovabili si segnala che nei casi previsti dal DLgs 28 vi è l'ambito di applicazione "demolizione e ricostruzione". Per il DLgs 28 quindi la possibilità di accedere agli incentivi per il fotovoltaico e gli impianti alimentati da fonti rinnovabili è applicabile prudenzialmente solo alla quota parte eccedente il rispetto dell'obbligo.

All'articolo 11 comma 4 è infatti indicato:

Gli impianti alimentati da fonti rinnovabili realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui all'allegato 3 del presente decreto accedono agli incentivi statali previsti per la promozione delle fonti rinnovabili, limitatamente alla quota eccedente quella necessaria per il rispetto dei medesimi obblighi. Per i medesimi impianti resta ferma la possibilità di accesso a fondi di garanzia e di rotazione.

2. DESCRIZIONE ANALISI E EDIFICI OGGETTO DI STUDIO

Analisi

Lo studio prevede la comparazione di una serie di analisi attraverso le quali viene mostrato quali prodotti *Isotex* rispondono, insieme ad altri parametri che verranno successivamente descritti, ai requisiti per la fruizione delle detrazioni fiscali riportate dal *Decreto Rilancio*, meglio conosciuto come Superbonus 110%.

L'analisi, svolta su due distinti edifici, per la cui descrizione dettagliata si rimanda ai paragrafi successivi, propone i seguenti scenari:

1. Analisi dell'edificio in una situazione che andremo a definire *ante operam*: viene stilato l'APE dell'edificio prima che vengano effettuate eventuali migliorie dal punto di vista energetico;
2. L'involucro viene reso più performante nel suo complesso grazie all'utilizzo dei blocchi e dei solai *Isotex*, di serramenti con trasmittanza a norma di legge e di opportuni isolamenti di parti interrate (andando ad utilizzare un comune isolante in XPS).
3. Completato l'efficientamento dell'involucro edilizio nella sua globalità, ci si pone l'obiettivo di andare a rispettare anche i limiti relativi all'indice di prestazione energetica globale dell'edificio (ovvero sia rinnovabile che non rinnovabile), andando a prevedere l'installazione di un opportuno generatore di energia in pompa di calore.
4. Analisi dell'edificio nello scenario in cui viene introdotto un impianto fotovoltaico opportunamente dimensionato, sia in termini di area che in termini di potenza;
5. Infine viene effettuata un'ultima analisi andando a massimizzare l'apporto che un involucro opaco in blocchi *Isotex* può regalare alla prestazione energetica globale dell'edificio, andando ad optare per il blocco HDIII 40/20, che riuscirà a garantire una trasmittanza pari a $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$.

I cinque scenari appena descritti sono declinati in tre differenti zone climatiche, ovvero:

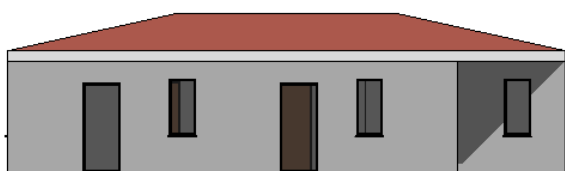
1. Zona C: comune di Cagliari;
2. Zona D: comune di Roma;
3. Zona E: comune di Milano.

Edificio A: villa unifamiliare su un piano

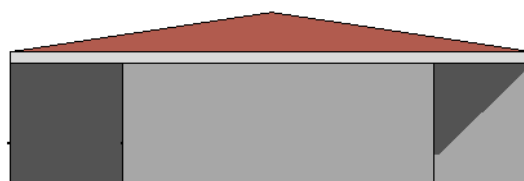
Villa unifamiliare costituita da un solo piano fuori terra con un appartamento di circa 140 m^2 di superficie utile. Al livello inferiore vi è un piano interrato composto da una taverna di circa 90 m^2 , riscaldata, e un'ultima zona destinata alla caldaia e al box, di circa 40 m^2 .

La villa ha un impianto centralizzato per il servizio di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

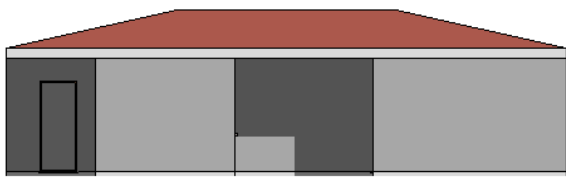
Di seguito verranno riportati piante e prospetti architettonici con lo scopo di inquadrare in maniera più esaustiva possibile l'edificio oggetto di studio.



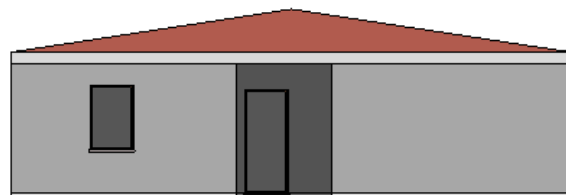
Prospetto Est



Prospetto Nord



Prospetto Ovest



Prospetto Sud



Pianta Piano Terra



Pianta Piano Interrato

Si vanno ora a descrivere le ipotesi effettuate per gli interventi di miglioramento energetico.

Servizi di riscaldamento H

- i corpi emittenti sono pannelli radianti isolati e rendimento del 95%;
- la regolazione è con sonda climatica esterna e relé legati a testine termostatiche dei singoli collettori dei pannelli – ambiente per ambiente con banda proporzionale di 1°C e rendimento del 95%;
- temperatura di progetto 32 – 28 (salto di 5°C), potenza totale 12 kW, portata variabile e temperatura variabile;
- impianto autonomo in edificio singolo, tubazioni a pavimento con distribuzione a collettori e isolate secondo DPR 412;
- generazione con PdC con efficienza media di riferimento nel pieno rispetto dei requisiti di legge.

Servizio di ACS W

- i corpi emittenti sono pannelli radianti isolati e rendimento del 95%;
- la regolazione è con sonda climatica esterna e relé legati a testine termostatiche dei singoli collettori dei pannelli – ambiente per ambiente con banda proporzionale di 1°C e rendimento del 95%;
- temperatura di progetto 32 – 28 (salto di 5°C), potenza totale 12 kW, portata variabile e temperatura variabile;

- impianto autonomo in edificio singolo, tubazioni a pavimento con distribuzione a collettori e isolate secondo DPR 412;
- Generazione con PdC con efficienza media di riferimento nel pieno rispetto della legge.

Servizio di ventilazione

Permeabilità dell'involucro bassa, schermatura basse, edificio con più di un'esposizione e dotato esclusivamente di ventilazione naturale.

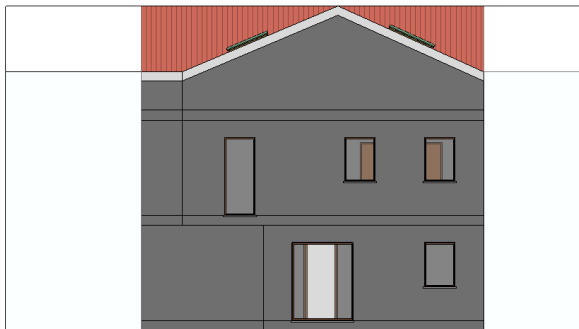
Impianto fotovoltaico

Metri quadri di pannelli 14 m² con potenza di picco 4 kW a sud inclinati di 20°. I pannelli sono costituiti da silicio monocristallini, sono ventilati e sono stati dimensionati considerando un'area di superficie in pianta pari circa a 170 m².

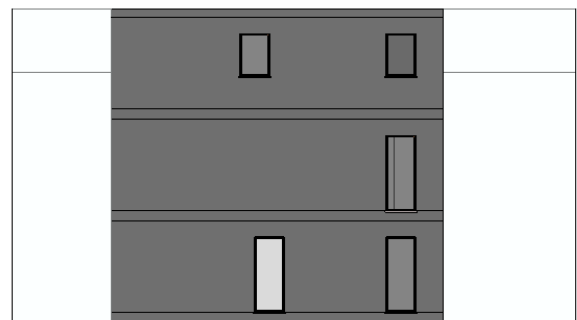
Edificio B: ville unifamiliare su tre piani (tipo a schiera)

Villa unifamiliare costituita da tre piani fuori terra per un totale di circa 180 m² di superficie utile. Il secondo livello è rappresentato da una mansarda isolata e riscaldata di circa 70 m². La villa ha un impianto centralizzato per il servizio di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

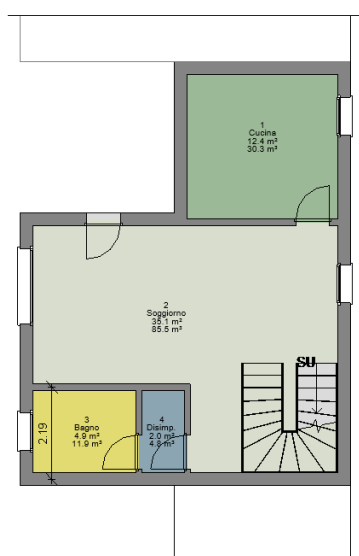
Di seguito verranno riportati piante e prospetti architettonici con lo scopo di inquadrare in maniera più esaustiva possibile l'edificio oggetto di studio.



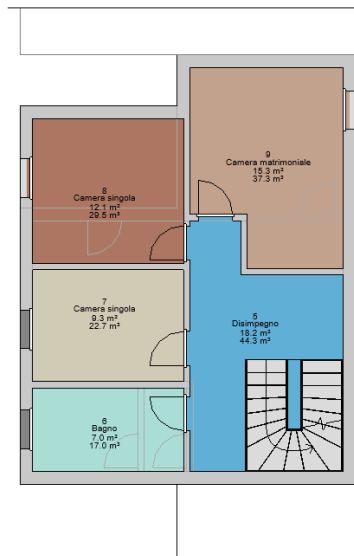
Prospetto Ovest



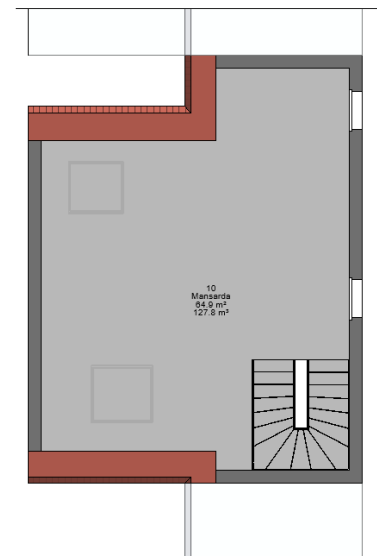
Prospetto Est



Pianta Piano Terra



Pianta Piano Primo



Pianta Piano Mansardato

Si vanno ora a descrivere le ipotesi effettuate per gli interventi di miglioramento energetico.

Servizi di riscaldamento H

- i corpi emittenti sono pannelli radianti isolati e rendimento del 95%;
- la regolazione è con sonda climatica esterna e relé legati a testine termostatiche dei singoli collettori dei pannelli – ambiente per ambiente con banda proporzionale di 1°C e rendimento del 95%;
- temperatura di progetto 32 – 28 (salto di 5°C), potenza totale 12 kW, portata variabile e temperatura variabile;
- impianto autonomo in edificio singolo, tubazioni a pavimento con distribuzione a collettori e isolate secondo DPR 412 -A).
- generazione con PdC con efficienza media di riferimento nel pieno rispetto delle regole legislative.

Servizio di ACS W

- i corpi emittenti sono pannelli radianti isolati e rendimento del 95%;
- la regolazione è con sonda climatica esterna e relé legati a testine termostatiche dei singoli collettori dei pannelli – ambiente per ambiente con banda proporzionale di 1°C e rendimento del 95%;
- temperatura di progetto 32 – 28 (salto di 5°C), potenza totale 12 kW, portata variabile e temperatura variabile;
- impianto autonomo in edificio singolo, tubazioni a pavimento con distribuzione a collettori e isolate secondo DPR 412;
- Generazione con PdC con efficienza media di riferimento nel pieno rispetto delle regole legislative.

Servizio di ventilazione

Permeabilità dell'involucro bassa, schermatura basse, edificio con più di un'esposizione e dotato esclusivamente di ventilazione naturale.

Impianto fotovoltaico

Metri quadri di pannelli 14 m² con potenza di picco 4 kW a sud inclinati di 20°. I pannelli sono costituiti da silicio monocristallini, sono ventilati e sono stati dimensionati considerando un'area di superficie in pianta pari circa a 70 m².

3. BLOCCHI ISOTEX e VALORI DI RIFERIMENTO

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i minimi valori di trasmittanza termica ammessa per diversi elementi termici, dettati dal *Decreto Requisiti Minimi* del 6 giugno 2015 e dal recente *Decreto Requisiti* del 6 ottobre 2020 in materia di *Super ed Ecobonus*. Nello specifico:

- DM 6 giugno 2015: sono riportati i minimi valori di trasmittanza termica ammessa, per diversi tipi di elementi tecnici, in vigore dal 1° gennaio 2021 su territorio nazionale;
- DM 6 ottobre 2020: sono riportati i minimi valori di trasmittanza termica ammessa per l'accesso alle detrazioni fiscali da *Decreto Rilancio*.

TABELLA 1 (Appendice A)

Trasmittanza termica U di riferimento delle **strutture opache verticali**, verso l'esterno, gli ambienti non riscaldati o contro terra

Zona climatica	Dal 1° gennaio 2019/2021 <i>Decreto Requisiti Minimi</i> 6 giugno 2015		<i>Decreto Requisiti</i> in materia di <i>Ecobonus</i> 6 ottobre 2020	
	U _{rif} [W/m ² K]	Blocco Isotex	U _{limite 6946} [W/m ² K]	Blocco Isotex
A	0,43	HD III 30/7 0.34	0,38	HD III 30/7 0.34
B	0,43	HD III 30/7 0.34	0,38	HD III 30/7 0.34
C	0,34	HD III 33/10 0.27	0,30	HD III 33/10 0.27
D	0,29	HD III 33/10 0.27	0,26	HD III 38/14 0.21
E	0,26	HD III 38/14 0.21	0,23	HD III 38/14 0.21
F	0,24	HD III 38/14 0.21	0,22	HD III 44/20 0.15

TABELLA 2 (Appendice A)

Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di **copertura**, verso l'esterno e gli ambienti non riscaldati

Zona climatica	Dal 1° gennaio 2019/2021 <i>Decreto Requisiti Minimi</i> 6 giugno 2015		<i>Decreto Requisiti</i> in materia di <i>Ecobonus</i> 6 ottobre 2020	
	U _{rif} [W/m ² K]	Blocco Isotex	U _{limite 6946} [W/m ² K]	Blocco Isotex
A	0,35	Solaio S39 0.28*	0,27	Solaio S39 0.28*
B	0,35	Solaio S39 0.28*	0,27	Solaio S39 0.28*
C	0,33	Solaio S39 0.28*	0,27	Solaio S39 0.28*
D	0,26	Solaio S39 0.28*	0,22	Solaio S39 0.28*
E	0,22	Solaio S39 0.28*	0,20	Solaio S39 0.28*
F	0,20	Solaio S39 0.28*	0,19	Solaio S39 0.28*

*Per maggiori informazioni si rimanda alla lettura del paragrafo *Trasmittanza termica chiusure orizzontali*

TABELLA 3 (Appendice A) Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di pavimento , verso l'esterno e gli ambienti non riscaldati o controterra				
Zona climatica	Dal 1° gennaio 2019/2021 <i>Decreto Requisiti Minimi</i> 6 giugno 2015		<i>Decreto Requisiti</i> in materia di <i>Ecobonus</i> 6 ottobre 2020	
	U _{rif} [W/m ² K]	Blocco Isotex	U _{limite 6946} [W/m ² K]	Blocco Isotex
A	0,44	Solaio S39 0.28*	0,40	Solaio S39 0.28*
B	0,44	Solaio S39 0.28*	0,40	Solaio S39 0.28*
C	0,38	Solaio S39 0.28*	0,40	Solaio S39 0.28*
D	0,29	Solaio S39 0.28*	0,28	Solaio S39 0.28*
E	0,26	Solaio S39 0.28*	0,25	Solaio S39 0.28*
F	0,24	Solaio S39 0.28*	0,23	Solaio S39 0.28*

*Per maggiori informazioni si rimanda alla lettura del paragrafo *Trasmittanza termica chiusure orizzontali*

Oltre ai limiti imposti appena esposti si riporta anche uno stralcio del recente *DM Requisiti* del 6 ottobre 2020 in materia di Ecobonus (*Allegato E*), inerente al miglioramento delle parti trasparenti dell'involucro edilizio.

Sostituzione di finestre comprensive di infissi (calcolato secondo le norme UNI EN ISO 10077-1)	Zona climatica A	≤ 2,60 W/m ² *K
	Zona climatica B	≤ 2,60 W/m ² *K
	Zona climatica C	≤ 1,75 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 1,67 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 1,30 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 1,00 W/m ² *K

Trasmittanza termica chiusure orizzontali di copertura

Il solaio S39 citato nel paragrafo precedente non riesce a garantire autonomamente il valore di trasmittanza richiesta all'elemento di copertura. Esso, infatti, assicura all'elemento tecnico una trasmittanza minima pari a 0,28 W/m²*K. Si riportano di seguito le caratteristiche termotecniche del prodotto.



	R [m²*K/W]	U [W/m²K]
S 39 (8 cm EPS + grafite)	3,55	0,28

È interessante valutare però come, dal punto di vista termico, l'utilizzo di questo solaio vada ad incidere positivamente sulla quantità di ulteriore isolamento necessario per il rispetto dei minimi di legge. Nella tabella successiva, per diversi tipi di isolanti (e di conseguenza per diversi valori di conducibilità termica), verranno calcolati gli spessori minimi di utilizzo per il rispetto di suddetti minimi di legge.

VALUTAZIONE ISOLAMENTO TERMICO ULTERIORE MINIMO dovuto alla presenza del solaio S39 Isotex <i>Esempio svolto utilizzando i limiti previsti per elementi tecnici di copertura</i>					
Zona climatica	Tipologia isolante	Resistenza termica solaio [m ² *K/W]	U _{progetto} [W/m ² K]	λ conducibilità termica [W/mK]	Sp. minimo [cm]
<u>Zona D</u>	Lana di roccia	3,55	0,22	0,034	3
	Fibra di legno	3,55	0,22	0,039	4
<u>Zona E</u>	Lana di roccia	3,55	0,2	0,034	5
	Fibra di legno	3,55	0,2	0,039	6
<u>Zona F</u>	Lana di roccia	3,55	0,19	0,034	6
	Fibra di legno	3,55	0,19	0,039	7

4. RISULTATI

Le tabelle riassumono i risultati presenti in allegato.

La possibilità che l'edificio possa essere dichiarato **NZEB** è legata al rispetto del DLgs 28 sulle rinnovabili e al rispetto dei limiti di fabbisogno energetico dell'involucro con le trasmittanze del 2019/21.

I dati colorati in **rosso** mostrano quando l'edificio **non rispetta la legge**. L'edificio potrebbe non rispettare la legge poiché nonostante il blocco ISOTEX sia inferiore ai valori di riferimento, i ponti termici e il comportamento della parte vetrata possono aumentare il fabbisogno energetico. Ad ogni riga di risultato corrisponde una simulazione differente con caratteristiche differenti; possono variare:

- Blocco ISOTEX;
- Tipologia di serramento (con indicato il valore di U_w rispetto a quello originario);
- Presenza di impianto di riscaldamento alimentato da PdC;
- Presenza di impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica FV;

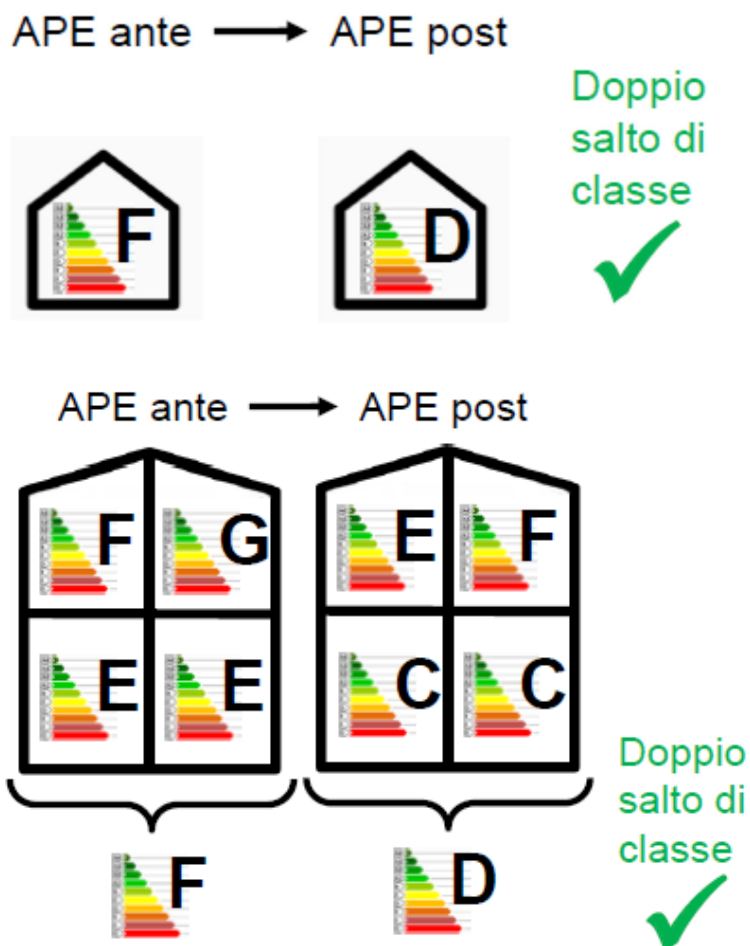
Il significato delle colonne è così riassunto:

caratteristica	u.m.	descrizione
U	W/m²K	Trasmittanza termica della struttura considerata calcolata in base alla UNI EN ISO 6946
Q_{H,nd}	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il riscaldamento calcolato in regime stazionario.
Q_{H,gn,in}	kWh	Energia all'entrata del sottosistema di generazione ovvero il combustibile
Q_{c,nd}	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il raffrescamento calcolato in regime stazionario.
EP_{H,nd}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il riscaldamento calcolato in regime stazionario. L'indice è il rapporto tra Q _{H,nd} e superficie calpestabile.
EP_{H,nd,lim}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il riscaldamento limite di legge valutato con le trasmittanze di riferimento
EP_{C,nd}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il raffrescamento calcolato in regime stazionario. L'indice è il rapporto tra Q _{C,nd} e superficie calpestabile.
EP_{C,nd,lim}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno ideale di energia termica sensibile per il raffrescamento limite di legge valutato con le trasmittanze di riferimento.
EP_{gl,tot}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno energia primaria totale per tutti i servizi presenti nei calcoli: riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.
EP_{gl,tot,lim}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno energia primaria totale limite di legge per tutti i servizi presenti nei calcoli: riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. L'indice è valutato in accordo con le trasmittanze e le efficienze degli impianti di riferimento.
QR H+W	%	Quota di copertura espressa in percentuale dell'energia primaria rinnovabile rispetto all'energia primaria totale per i servizi di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.
QR W		Quota di copertura espressa in percentuale dell'energia primaria rinnovabile rispetto all'energia primaria totale per il solo servizio di produzione di acqua calda sanitaria.
Classe		Classe energetica in accordo con DM 26/06/2015.
EP_{gl,nren}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno energia primaria non rinnovabile per tutti i servizi presenti nei calcoli: riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.
EP_{gl,nren,rif}	kWh/m²anno	Indice di fabbisogno energia primaria non rinnovabile per tutti i servizi presenti nei calcoli dell'edificio di riferimento per la classificazione energetica.
NZEB		L'edificio può definirsi Nzeb "Edificio ad energia quasi zero"?

Il doppio salto di classe

Il “doppio salto di classe” è uno dei requisiti essenziali ai fini dell’accesso alle detrazioni riportate all’interno del *Decreto Rilancio*. Questo infatti, all’articolo 119, comma 3, riporta che

Gli interventi di cui ai commi 1 e 2 [della stessa Legge 77] [...], nel loro complesso, devono assicurare, anche congiuntamente gli interventi ai commi 5 e 6 [...] il miglioramento di almeno due classi energetiche dell’edificio [...] da dimostrare mediante l’attestato di prestazione energetica (A.P.E), di cui all’articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, prima e dopo l’intervento [...].



Il doppio salto di classe è da realizzarsi in accordo con le indicazioni legislative con metodo di calcolo dell’APE convenzionale in accordo con UNI TS 11300 e valutando gli stessi servizi presenti ante e post intervento. Se l’edificio è costituito da più unità immobiliari si deve realizzare un attestato convenzionale con un solo risultato frutto dei risultati parziali sulle diverse unità abitative.

Risultati

Villa unifamiliare in zona E – MILANO

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona E - Milano																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{H,rd}	Q _{H,gen,in}	Q _{H,gen,in,el}	Q _{C,rd}	EP _{A,rd}	EP _{H,rd,lim}	EP _{C,rd}	EP _{C,rd,lim}	EP _{A,tot}	EP _{A,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{A,ren}	EP _{A,ren,ref}	NZEB
		W/m ² K	kWh	kWh	kWh _e	kWh	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	[%]	[%]		kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	
Scenario pre intervento	1	0,96	37627	60558	-	3805	157,1	36,8	15,9	19,8	294,9	99,9	0,3%	0,3%	F	293,1	95,7	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS	2	0,21	7303	14897	-	3971	30,5	39,7	16,6	17,3	94,3	101,2	1,7%	0,3%	A1	92,7	97,5	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC	3	0,21	7303	-	7768	3971	29,7	38,8	17,8	18,8	71,3	104,0	58%	62%	A4	30,3	47,8	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	4	0,21	7303	-	7768	3971	29,7	38,8	17,8	18,8	62,3	94,1	71%	84%	A4	17,9	34,1	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	5	0,16	6991	-	4312	2658	29,2	38,9	18,0	18,7	61,5	94,3	71%	84%	A4	17,7	34,2	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII38/14 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII 38/14 unitamente all'installazione di una pompa di calore opportunamente dimensionata,
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII38/14 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 3500 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villa monofamiliare in zona D - ROMA

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona D - Roma																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{H,rd}	Q _{H,gen,in}	Q _{H,gen,in,el}	Q _{C,rd}	EP _{A,rd}	EP _{H,rd,lim}	EP _{C,rd}	EP _{C,rd,lim}	EP _{A,tot}	EP _{A,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{A,ren}	EP _{A,ren,ref}	NZEB
		W/m ² K	kWh	kWh	kWh _e	kWh	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	[%]	[%]		kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	
Scenario pre intervento	1	0,96	23513	40108	-	6517	98,2	23,6	27,2	26,7	302,7	86,0	1%	0%	E	201,1	80,5	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS	2	0,21	4045	9132	-	5468	16,9	26,2	22,8	23,7	68,0	86,2	3%	0%	A1	66,3	81,4	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC	3	0,21	4045	-	1424	5468	16,05	25,16	24,39	25,75	46,41	76,19	59,60	63,60	A1	18,75	35,32	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	4	0,21	4045	-	1424	5468	16,1	25,2	24,4	25,8	37,2	65,7	84%	92%	A4	6,1	20,9	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3404	-	1265	5908	14,2	25,2	24,7	25,7	34,5	65,8	85%	92%	A4	5,1	20,9	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII38/14 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII 38/14 unitamente all'installazione di una pompa di calore e di un impianto fotovoltaico opportunamente dimensionati;
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII38/14 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 160 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villa monofamiliare in zona C - CAGLIARI

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona C - Cagliari																		
Scenario	N. scenario	U W/m²K	Q _{re,nd} kWh	Q _{g,gen,im} kWh _t	Q _{g,gen,net} kWh _e	Q _{c,nd} kWh	EP _{H,nd} kWh/m²anno	EP _{H,nd,lim} kWh/m²anno	EP _{C,nd} kWh/m²anno	EP _{C,nd,lim} kWh/m²anno	EP _{g,tot} kWh/m²anno	EP _{g,tot,lim} kWh/m²anno	QR H+W [%]	QR W [%]	Classe	EP _{g,renn} kWh/m²anno	EP _{g,renn,ref} kWh/m²anno	NZEB
Scenario pre intervento	1	0,96	19305	33167	-	3900	80,6	26,1	16,3	17,7	171,6	81,0	1%	0%	E	170,2	77,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS	2	0,27	4019	8923	-	3445	16,8	28,4	14,4	15,3	65,9	81,2	2%	0%	A1	64,4	77,9	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC	3	0,27	4019	-	1398	3445	16,0	27,4	15,9	17,2	46,4	80,4	60%	63%	A4	18,7	37,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	4	0,27	4019	-	1397	3445	17,3	27,4	15,6	17,2	39,1	70,3	83%	91%	A4	6,7	23,2	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3539,00	-	1293	3883	15	27,6	16,2	17,1	35,4	70,7	85%	92%	A4	5,3	23,4	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII33/10 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII 33/10 unitamente all'installazione di una pompa di calore opportunamente dimensionata;
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII33/10 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 100 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villetta a schiera in zona E – MILANO

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona E - Milano																		
Scenario	N. scenario	U W/m²K	Q _{re,nd} kWh	Q _{g,gen,im} kWh _t	Q _{g,gen,net} kWh _e	Q _{c,nd} kWh	EP _{H,nd} kWh/m²anno	EP _{H,nd,lim} kWh/m²anno	EP _{C,nd} kWh/m²anno	EP _{C,nd,lim} kWh/m²anno	EP _{g,tot} kWh/m²anno	EP _{g,tot,lim} kWh/m²anno	QR H+W [%]	QR W [%]	Classe	EP _{g,renn} kWh/m²anno	EP _{g,renn,ref} kWh/m²anno	NZEB
Scenario pre intervento	1	0,96	18824,00	30248	-	5160	94	21,6	25,8	33,7	204,8	46,3	0,3%	0,3%	G	204,2	46,3	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS	2	0,21	3646	8385	-	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	57,1	45,6	0,3%	0,3%	C	57,0	45,9	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC	3	0,21	3646	-	458	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	33,3	58,9	86%	100%	A4	4,5	27,1	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	4	0,21	3646	-	458	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	31,4	53,0	95%	100%	A4	1,6	19,1	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3211	-	405	4306	16,1	21,3	21,6	34,1	28,7	53,0	96%	100%	A4	1,2	19,1	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII38/14 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII 38/14 unitamente all'installazione di una pompa di calore opportunamente dimensionata,
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII38/14 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 50 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villetta a schiera in zona D - ROMA

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona D - Roma																		
Scenario	N. scenario	U W/m²K	Q _{h,ed} kWh	Q _{h,gen,in} kWh _t	Q _{h,gen,ref} kWh _e	Q _{c,ed} kWh	EP _{h,ed} kWh/m²anno	EP _{h,ed,lim}	EP _{c,ed} kWh/m²anno	EP _{c,ed,lim}	EP _{st,ed} kWh/m²anno	EP _{st,ed,lim}	QR H+W [%]	QR W [%]	Classe	EP _{st,ref} kWh/m²anno	EP _{st,ref,ref}	NZEB
Scenario pre intervento	1	0,96	11224	22524	-	7910	56	14,4	39,6	43,0	131,6	32,2	0%	0%	G	131,2	32,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS	2	0,21	1911	4929	-	5211	9,6	12,3	26,1	43,6	37,5	32,0	0%	0%	C	37,4	32,0	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC	3	0,21	1911	-	233	5211	9,7	12,25	26,09	43,60	21,06	40,49	89%	100%	A4	2,28	18,89	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	4	0,21	1911	-	233	5211	9,6	12,3	26,1	43,6	19,6	34,3	100%	100%	A4	0,0	10,4	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	5	0,16	1657	-	202	5293	8,3	12,3	26,5	43,6	18,2	34,3	100%	100%	A4	0,0	10,4	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII38/14 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII 38/14 unitamente all'installazione di una pompa di calore opportunamente dimensionata;
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII38/14 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 30 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villetta a schiera in zona C - CAGLIARI

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona C - Cagliari																		
Scenario	N. scenario	U W/m²K	Q _{h,ed} kWh	Q _{h,gen,in} kWh _t	Q _{h,gen,ref} kWh _e	Q _{c,ed} kWh	EP _{h,ed} kWh/m²anno	EP _{h,ed,lim}	EP _{c,ed} kWh/m²anno	EP _{c,ed,lim}	EP _{st,ed} kWh/m²anno	EP _{st,ed,lim}	QR H+W [%]	QR W [%]	Classe	EP _{st,ref} kWh/m²anno	EP _{st,ref,ref}	NZEB
Scenario pre intervento	1	0,96	9168	18612	-	2838	46,1	14,2	26,2	30,8	110,8	34,7	0%	0%	F	110,4	34,7	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS	2	0,27	1955	5030	-	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	38,2	34,2	0%	0%	B	38,0	34,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC	3	0,27	1955	-	233	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	21,4	43,5	89%	100%	A4	2,3	20,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	4	0,27	1955	-	233	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	19,9	37,4	100%	100%	A4	0,0	11,8	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	5	0,16	1323,00	-	160	4098	7	13,8	20,5	31,6	16,4	37,4	100%	100%	A4	0,0	11,8	NZEB

Osservazioni:

- Il rispetto dei requisiti riguardanti il solo involucro edilizio, tenendo conto dei ponti termici, si raggiunge con il blocco HDIII33/10 unitamente all'impiego di serramenti adeguati di $U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ e di uno strato di isolamento controterra con isolante XPS;
- La classe più alta, ovvero la A4, è raggiungibile con i blocchi HDIII33/10 unitamente all'installazione di una pompa di calore opportunamente dimensionata;
- L'edificio, in base alla zona termica in cui è collocato, può essere classificato NZEB a partire dal caso 4, in cui vengono utilizzati i blocchi HDIII33/10 unitamente all'installazione di serramenti con $U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico;
- Tra il caso 4 e 5, che differiscono per trasmittanza termica dell'elemento di chiusura verticale, si registra una diminuzione del parametro $Q_{H,gn,in}$ pari a circa 70 kWh, dato utile per valutare l'eventuale risparmio economico legato alla scelta di un involucro opaco più o meno performante.

Villa a schiera 3 piani - E - Milano		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare a schiera su due piani	Residenziale	E - Milano

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona E	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,2
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,25
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,23
Strutture trasparenti	1,3

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona E - Milano																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{h,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,el}	Q _{c,nd}	EP _{H,nd}	EP _{H,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,ren}	EP _{gl,ren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	18824,00	30248	-	5160	94	21,6	25,8	33,7	204,8	46,3	0,3%	0,3%	G	204,2	46,3	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS	2	0,21	3646	8385	-	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	57,1	45,6	0,3%	0,3%	C	57,0	45,9	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC	3	0,21	3646	-	458	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	33,3	58,9	86%	100%	A4	4,5	27,1	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	4	0,21	3646	-	458	4219	18,3	21,3	21,1	34,2	31,4	53,0	95%	100%	A4	1,6	19,1	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3211	-	405	4306	16,1	21,3	21,6	34,1	28,7	53,0	96%	100%	A4	1,2	19,1	NZEB

Villa a schiera 3 piani - D - Roma		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare a schiera su due piani	Residenziale	D - Roma

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona D	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,22
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,28
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,26
Strutture trasparenti	1,67

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona D - Roma																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{h,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,el}	Q _{c,nd}	EP _{H,nd}	EP _{H,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,ren}	EP _{gl,ren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	11224	22524	-	7910	56	14,4	39,6	43,0	131,6	32,2	0%	0%	G	131,2	32,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS	2	0,21	1911	4929	-	5211	9,6	12,3	26,1	43,6	37,5	32,0	0%	0%	C	37,4	32,0	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC	3	0,21	1911	-	233	5211	9,57	12,25	26,09	43,60	21,06	40,49	89%	100%	A4	2,28	18,89	
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	4	0,21	1911	-	233	5211	9,6	12,3	26,1	43,6	19,6	34,3	100%	100%	A4	0,0	10,4	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	5	0,16	1657	-	202	5293	8,3	12,3	26,5	43,6	18,2	34,3	100%	100%	A4	0,0	10,4	NZEB

Villa a schiera 3 piani - C - Cagliari		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare a schiera su due piani	Residenziale	C - Cagliari

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona C	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,27
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,3
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,3
Strutture trasparenti	1,75

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona C - Cagliari																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{h,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,el}	Q _{c,nd}	EP _{H,nd}	EP _{H,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,ren}	EP _{gl,ren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	9168	18612	-	2838	46,1	14,2	26,2	30,8	110,8	34,7	0%	0%	F	110,4	34,7	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS	2	0,27	1955	5030	-	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	38,2	34,2	0%	0%	B	38,0	34,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC	3	0,27	1955	-	233	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	21,4	43,5	89%	100%	A4	2,3	20,2	
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	4	0,27	1955	-	233	3876	9,8	13,8	19,4	31,6	19,9	37,4	100%	100%	A4	0,0	11,8	NZEB
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	5	0,16	1323,00	-	160	4098	7	13,8	20,5	31,6	16,4	37,4	100%	100%	A4	0,0	11,8	NZEB

Villa unifamiliare - E - Milano		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare su un piano con piano interrato	Residenziale	E - Milano

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona E	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,2
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,25
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,23
Strutture trasparenti	1,3

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona E - Milano																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{t,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,et}	Q _{c,nd}	EP _{t,nd}	EP _{t,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,nren}	EP _{gl,nren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	37627	60558	-	3805	157,1	36,8	15,9	19,8	294,9	99,9	0,3%	0,3%	F	293,1		95,7
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS	2	0,21	7303	14897	-	3971	30,5	39,7	16,6	17,3	94,3	101,2	1,7%	0,3%	A1	92,7		97,5
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC	3	0,21	7303	-	7768	3971	29,7	38,8	17,8	18,8	71,3	104,0	58%	62%	A4	30,3		47,8
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	4	0,21	7303	-	7768	3971	29,7	38,8	17,8	18,8	62,3	94,1	71%	84%	A4	17,9		34,1
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,3 + XPS + PdC + FV	5	0,16	6991	-	4312	2658	29,2	38,9	18,0	18,7	61,5	94,3	71%	84%	A4	17,7		34,2

Villa unifamiliare - D - Roma		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare su un piano con piano interrato	Residenziale	D - Roma

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona D	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,22
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,28
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,26
Strutture trasparenti	1,67

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona D - Roma																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{t,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,et}	Q _{c,nd}	EP _{t,nd}	EP _{t,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,nren}	EP _{gl,nren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	23513	40108	-	6517	98,2	23,6	27,2	26,7	202,7	86,0	1%	0%	E	201,1		80,5
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS	2	0,21	4045	9132	-	5468	16,9	26,2	22,8	23,7	68,0	86,2	3%	0%	A1	66,3		81,4
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC	3	0,21	4045	-	1424	5468	16,05	25,16	24,39	25,75	46,41	76,19	59,60	63,60	A1	18,75		35,32
Scenario post intervento: blocco HDIII 38/14 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	4	0,21	4045	-	1424	5468	16,1	25,2	24,4	25,8	37,2	65,7	84%	92%	A4	6,1		20,9
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,6 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3404	-	1265	5908	14,2	25,2	24,7	25,7	34,5	65,8	85%	92%	A4	5,1		20,9

Villa unifamiliare - C - Cagliari		
Edificio	Destinazione d'uso	Zona climatica
Villa monofamiliare su un piano con piano interrato	Residenziale	C - Cagliari

Decreto Requisiti ECOBONUS 110% - Zona C	
Struttura	U
	W/m²K
Strutture opache orizzontali - coperture	0,27
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S39 con trasmittanza 0,24	
Strutture opache orizzontali - pavimenti	0,3
Tutti gli scenari prevedono l'utilizzo di un solaio tipo S20 con trasmittanza 0,63	
Strutture opache verticali - pareti perimetrali	0,3
Strutture trasparenti	1,75

Confronto risultati con varianti di blocchi ISOTEX - zona C - Cagliari																		
Scenario	N. scenario	U	Q _{t,nd}	Q _{h,gen,in}	Q _{h,gen,in,et}	Q _{c,nd}	EP _{t,nd}	EP _{t,nd,lim}	EP _{C,nd}	EP _{C,nd,lim}	EP _{gl,tot}	EP _{gl,tot,lim}	QR H+W	QR W	Classe	EP _{gl,nren}	EP _{gl,nren,rif}	NZEB
		W/m²K	kWh	kWh _t	kWh _e	kWh	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	kWh/m²anno	[%]	[%]		kWh/m²anno		
Scenario pre intervento	1	0,96	19305	33167	-	3900	80,6	26,1	16,3	17,7	171,6	81,0	1%	0%	E	170,2		77,2
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS	2	0,27	4019	8923	-	3445	16,8	28,4	14,4	15,3	65,9	81,2	2%	0%	A1	64,4		77,9
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC	3	0,27	4019	-	1398	3445	16,0	27,4	15,9	17,2	46,4	80,4	60%	63%	A4	18,7		37,2
Scenario post intervento: blocco HDIII 33/10 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	4	0,27	4019	-	1397	3445	17,3	27,4	15,6	17,2	39,1	70,3	83%	91%	A4	6,7		23,2
Scenario post intervento: blocco HDIII 44/20 + Uw 1,7 + XPS + PdC + FV	5	0,16	3539,00	-	1293	3883	15	27,6	16,2	17,1	35,4	70,7	85%	92%	A4	5,3		23,4