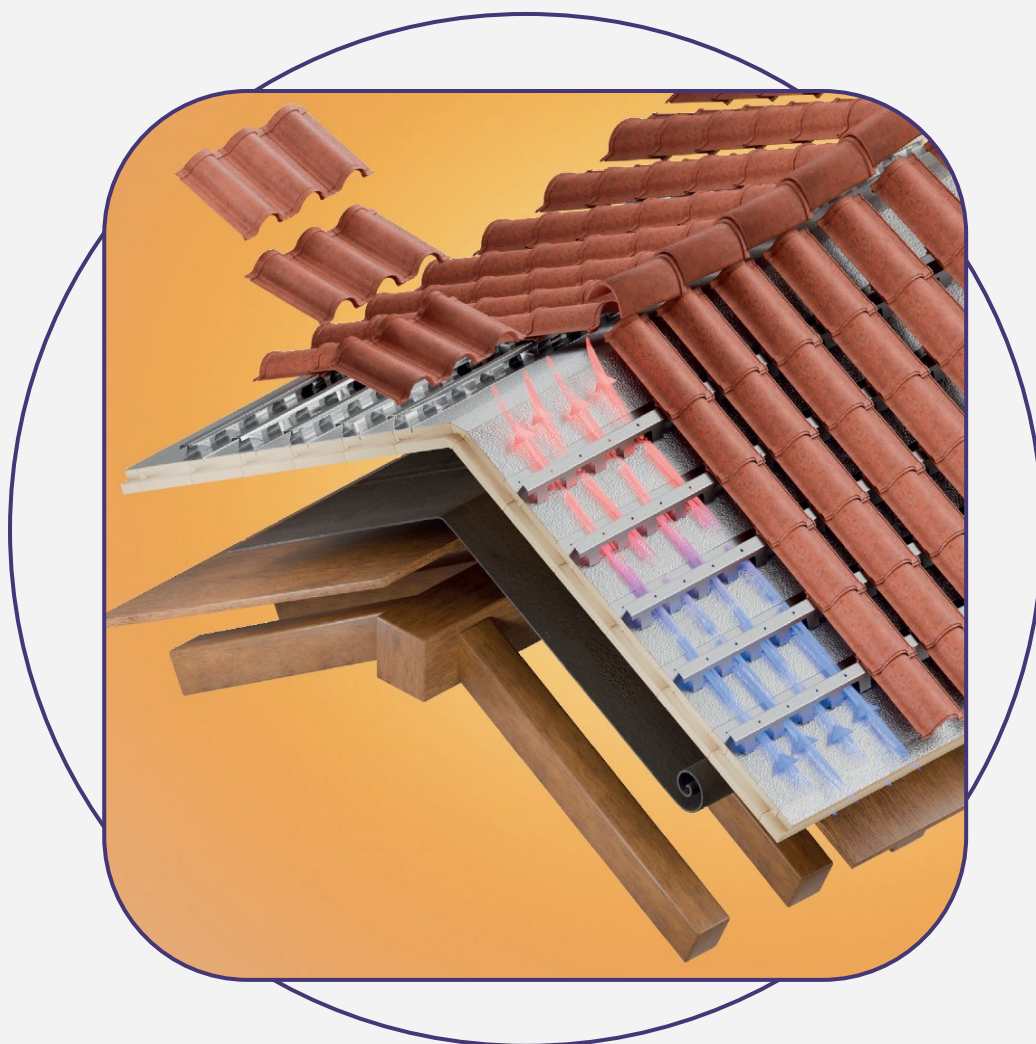




DIAGNOSI ENERGETICA e ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI

Il processo della diagnosi energetica che porta alla valutazione dell'efficacia dell'isolamento termico degli edifici



I MANUALI ANIT

ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, pubblica periodicamente **guide e manuali** sulle tematiche legate all'efficienza energetica e all'isolamento acustico degli edifici.

Gli argomenti trattati riguardano la legislazione, le norme tecniche di riferimento, le tecnologie costruttive, le indicazioni di posa e molto altro.

Le **guide** sono riservate ai Soci ANIT e analizzano leggi e norme del settore, i **manuali** sono scaricabili per tutti gratuitamente e affrontano con un taglio pratico temi sviluppati in collaborazione con le Aziende associate.



STRUMENTI PER I SOCI

I soci ricevono



Costante **aggiornamento** sulle **norme in vigore** con le GUIDE



I software per calcolare **tutti i parametri** energetici, igrotermici e acustici degli edifici



Servizio di **chiarimento tecnico** da parte dello Staff ANIT

I servizi e la quota di iscrizione variano in base alla categoria di associato (Individuale, Azienda, Onorario).

Il presente manuale è realizzato in collaborazione con:



Tutti i diritti sono riservati

Questo documento è stato realizzato da Tep s.r.l.

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 s.r.l.

INDICE

1	PREMESSA	2
2	IL PROCESSO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA.....	3
2.1	<i>Definizione di diagnosi</i>	3
2.2	<i>Il processo della diagnosi</i>	3
2.3	<i>La centralità degli interventi di isolamento termico.....</i>	4
3	GLI OBBLIGHI LEGISLATIVI.....	7
3.1	<i>Conto termico 3.0.....</i>	7
3.2	<i>Criteri ambientali minimi – CAM - per appalti pubblici di interventi su edifici</i>	9
3.3	<i>Decreto 22 maggio 2025 per riqualificazione energetica degli edifici residenziali ERP</i>	9
3.4	<i>Ecobonus e Bonus casa.....</i>	10
3.5	<i>DM requisiti minimi</i>	10
3.6	<i>EPBD IV e passaporto di ristrutturazione</i>	10
4	ISOLAMENTO TERMICO PER LA DIAGNOSI.....	11
4.1	<i>Dove si può isolare?.....</i>	11
4.2	<i>Efficacia dell'isolamento della copertura a falda</i>	12
4.3	<i>Efficacia dell'isolamento a parete</i>	13
4.4	<i>Efficacia dell'isolamento verso locale non riscaldato</i>	14
4.5	<i>Efficacia dell'isolamento di pavimento contro terra</i>	15
5	L'IMPATTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO	16
5.1	<i>Villette</i>	17
5.2	<i>Piccoli condomini.....</i>	18
5.3	<i>Grandi condomini</i>	19
5.4	<i>Riduzione di fabbisogno per tipologia di intervento di isolamento</i>	20
6	CONCLUSIONI.....	21
	CONTATTI	22

1 PREMESSA

Lo strumento della diagnosi energetica per l'attività di riqualificazione energetica degli edifici è presente e approfondito da molti anni nel panorama normativo, legislativo e nella prassi dell'attività termotecnica. La sua funzione stimolante e ingegneristica è di portare a confronto i modelli di calcolo predittivo del fabbisogno energetico degli edifici con i consumi reali. Dal confronto validato nasce la possibilità di proporre interventi di riqualificazione che possano essere ben definiti in ottica costi/benefici.

Tra gli interventi proponibili su edifici esistenti, l'isolamento termico opaco su pareti, coperture e solai mostra ampiamente la sua efficacia e convenienza. Il Manuale realizzato con la collaborazione dell'azienda associata Ediltec descrive il quadro di riferimento per il corretto approccio alla diagnosi energetica degli edifici ricordando in quali dispositivi legislativi l'opportunità diventa obbligo.

Dal processo di diagnosi si passa alla descrizione degli interventi di isolamento mostrando possibili valutazioni basate sull'approccio costi/benefici.

Il Manuale si conclude con la sintesi di casi di studio relativi a edifici reali a destinazione d'uso residenziale raggruppati in tre categorie rappresentative: villetta, piccolo condominio e grande condominio. I risultati mostrano l'evidente impatto che hanno gli interventi di isolamento termico opaco al fine della riduzione del consumo energetico.

2 IL PROCESSO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica: cos'è, come si definisce, quali sono le norme di riferimento? Nel capitolo viene illustrato il processo necessario per eseguire una diagnosi ed è riportata una riflessione sulla rilevanza e l'efficacia degli interventi di isolamento termico sulle superfici opache.

2.1 Definizione di diagnosi

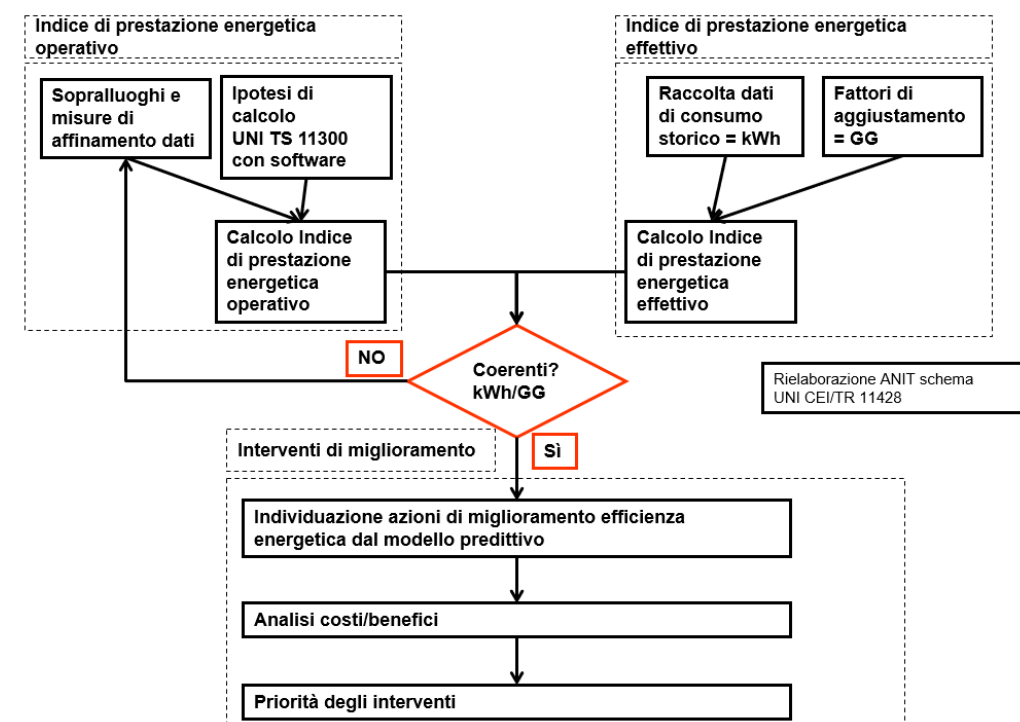
La definizione di diagnosi è riportata sia a livello normativo che legislativo. Si riprendono le definizioni citate dal rapporto tecnico UNI TR 11775 del 2020.

Definizione 1 - UNI CEI EN 16247-1: ispezione sistematica ed analisi degli usi e consumi di energia di un sito, un sistema o di una organizzazione finalizzata ad identificare i flussi energetici ed il potenziale per il miglioramento dell'efficienza energetica ed a riferire in merito ai risultati.

Definizione 2 - DLgs 102 e s.m.i.: procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un'attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati.

2.2 Il processo della diagnosi

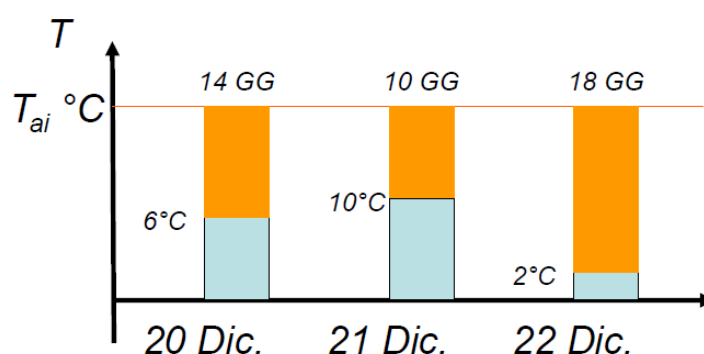
I testi di riferimento normativi per la realizzazione della diagnosi sono le norme quadro di derivazione europea UNI CEI EN 16247 e il rapporto tecnico nazionale dedicato alla diagnosi degli edifici UNI TR 11775. Le norme descrivono in dettaglio molti aspetti del processo di diagnosi. Di questi diversi aspetti si riporta una sintesi ragionata dedicata agli edifici e al servizio di riscaldamento finalizzata alla valutazione dell'efficacia degli interventi di isolamento termico.



Il processo della diagnosi energetica degli edifici – schema semplificato

Lo schema mostra come la realizzazione della diagnosi sia basata sul confronto tra i risultati di calcolo predittivo (ipotizzato con le UNI TS 11300 – metodo di valutazione A3) e i consumi dell'edificio. La differenza massima per poter considerare validato il modello predittivo deve essere inferiore al 10%. È opportuno, se disponibile, indicare anche un valore di riferimento di edifici simili (per zona climatica e destinazione d'uso) che possa immediatamente informare il destinatario della diagnosi sulle condizioni del suo edificio rispetto alla media.

Lo studio dei dati di consumo presuppone la raccolta delle bollette energetiche per periodi di almeno tre anni e con un dettaglio possibilmente mensile. In parallelo devono essere raccolte le informazioni sulle condizioni ambientali che hanno dato origine ai consumi: quali temperature si sono verificate all'esterno e a quali valori di temperatura interna (e per quali periodi) sono stati mantenuti gli ambienti interni dell'edificio. Questi aspetti sono descritti dal concetto di "grado giorno".



Esempio di valutazione di gradi giorni per tre giorni

Validato il modello di calcolo con i consumi si può procedere all'individuazione delle possibili azioni di miglioramento che possono assumere diversi ranghi (poco o nullo investimento, medio impegno di capitale sino ad elevato impegno di capitale). Per ogni azione di risparmio energetico si stima la riduzione di fabbisogno energetico annuo quantificabile in termini economici. Ad ogni azione corrisponde anche un costo iniziale. Il risparmio annuo e il costo d'investimento possono essere messi in relazione in modo semplice o con valutazioni finanziarie più complesse per poter avere a disposizione informazioni quali tempo di ritorno, valore dell'investimento, tasso di rientro ecc. e poter scegliere quindi l'intervento che si ritiene maggiormente adatto alle proprie disponibilità.

La valutazione su quali interventi eseguire non è generalmente solo una questione economica ma a questa si aggiungono altre motivazioni (guasti o forme di degrado, non comfort) o altri benefici (salubrità ambientale, aumento del valore dell'immobile, comfort...) che sono compresi nella diagnosi.

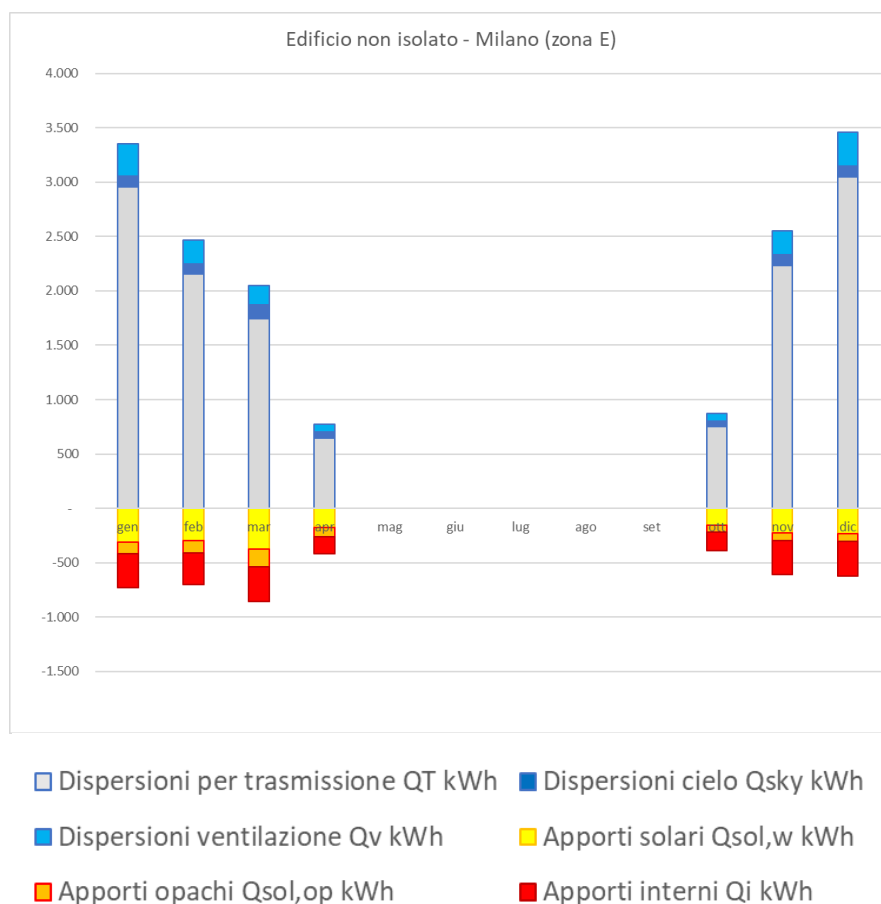
2.3 La centralità degli interventi di isolamento termico

Il processo di diagnosi di un edificio necessita di molte informazioni: caratteristiche termofisiche delle strutture e di altri parametri caratterizzanti il modello termotecnico dell'edificio, quali per esempio i ricambi orari, i locali non riscaldati e il terreno, l'uso delle schermature mobili, il livello di isolamento delle tubazioni dell'impianto, il valore di temperatura media del fluido termovettore, ecc. Questi parametri in ingresso hanno un livello di incertezza tale da comportare una variabilità del risultato finale (validato) che può essere anche molto consistente.

In relazione a questa ampia e possibile incertezza, gli interventi di isolamento termico hanno il beneficio di poter contribuire alla riduzione dei consumi reali con pochissimo margine d'incertezza. Questa considerazione è valida per tre principali motivi:

- 1) le perdite per trasmissione dei componenti opachi **sono responsabili di gran parte del fabbisogno energetico** degli edifici esistenti rispetto agli altri contributi.

Il grafico mostra il rapporto tra dispersioni e apporti energetici in un edificio a Milano. L'energia che fornisce l'impianto di riscaldamento deve bilanciare quella dispersa attraverso le strutture opache e trasparenti (colonna in grigio) e dispersa a causa dei ricambi orari (azzurro). Un po' di aiuto arriva dal sole (colonna gialla e arancione) e dagli apporti interni derivanti dall'attività delle persone (colonna rossa).



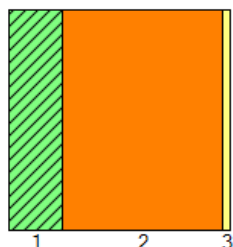
I contributi del fabbisogno energetico degli edifici

- 2) le trasmittanze termiche degli elementi esistenti **sono caratterizzabili con ridotti margini di incertezza** grazie all'ampia letteratura esistente sulle caratteristiche dei materiali da costruzione e alla possibilità di effettuare misure in opera di trasmittanza e grazie all'uso della termografia;
- 3) gli interventi di isolamento termico, progettati correttamente in accordo con UNI EN ISO 6949 e UN TR 11936 (ovvero con la conduttività termica dichiarata λ_D) e posati secondo la regola dell'arte, **garantiscono il risultato previsto**.

Questo aspetto è fondamentale. La garanzia del risultato è frutto della raffinatezza del valore di conduttività dichiarata dai produttori. I prodotti in poliuretano e XPS, per esempio, dotati di norma di prodotto e marcati CE come materiali isolanti vengono commercializzati con valori rappresentativi del 90% della produzione con una variabilità del 10% rispetto al valore dichiarato.

Oltre alla rappresentatività del valore di conduttività, anche l'elevato spessore garantisce la prestazione: per una trasmittanza di progetto U pari a $0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$ raggiunta con 10 cm di isolamento, **il 78% della prestazione è garantito dall'isolante.**

L'esempio della stratigrafia riassume quanto indicato al punto 3). In giallo sono evidenziate le proprietà del prodotto isolante e il valore finale di resistenza termica della struttura.

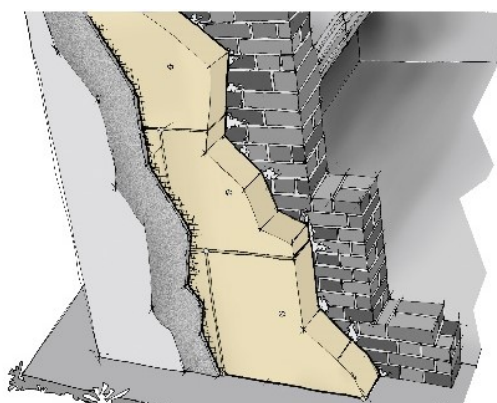


	Tipo	Descrizione
1	ISO	POLIISO ED sp.100 mm - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra due supporti di velovetro saturato mineralizzato. Resistenza a compressione $\geq 150 \text{ kPa}$. I pannelli hanno dimensioni $600 \times 1200 \text{ mm}$ con finitura a bordi dritti.
2	MUR	Laterizi alveolati sp.30 cm.rif.1.1.14
3	INT	Calce, sabbia

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c_p [J/kgK]	μ [-]	m_s [kg/m ²]	R_i [m ² K/W]	S_D [m]	α [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,100	45	0,025	1506	40	4,5	4,000	4,000	0,369
2	0,300	693	0,319	1000	10	207,9	0,940	3,000	0,461
3	0,015	1600	0,800	1000	6	24,0	0,019	0,090	0,500
							0,130		

Spessore totale [m]	0,415
Massa superficiale [kg/m ²]	236,4
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m ²]	212,4
Resistenza [m ² K/W]	5,13 di cui 4,00 (78%) grazie al materiale isolante
Trasmittanza [W/m ² K]	0,195
Capacità termica totale [kJ/m ² K]	238,7

Nell'esempio l'isolamento a cappotto dall'esterno è realizzato con POLIISO® ED, un pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma polyiso (poliuretano espanso) rigida a celle chiuse, di colore giallo, espansa fra due supporti di velovetro saturato mineralizzato. I pannelli dichiarano valori di λ_D pari a $0,027 \text{ W/mK}$ per gli spessori fino a 40 mm, λ_D pari a $0,026 \text{ W/mK}$ per spessori da 50 mm a 90 mm e λ_D pari a $0,025 \text{ W/mK}$ per spessori superiori secondo la norma europea EN 13165.



3 GLI OBBLIGHI LEGISLATIVI

Il presente capitolo analizza quando la diagnosi energetica dell'edificio è una richiesta legislativa e quali figure sono richieste per la redazione della stessa. I sotto capitoli richiamano i dispositivi legislativi esistenti.

3.1 Conto termico 3.0

Il Decreto 7 agosto 2025 denominato "Conto termico 3.0" è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 26 agosto 2025 e aggiorna la normativa su questo tipo di incentivo. **È in vigore dal 25 dicembre 2025.** Il decreto prevede l'**obbligo di diagnosi energetica** per alcuni degli interventi incentivati, e nello specifico:

- interventi su involucro opaco;
- interventi su involucro trasparente e schermature solari (per interventi su interi edifici con impianti di $P_n \geq 200$ kWt);
- trasformazione di edifici in NZEB;
- sostituzione di impianti invernali ed estivi con pompe di calore elettriche o a gas in interi edifici con impianto di riscaldamento di potenza nominale totale (da intendersi potenza nominale totale utile) maggiore o uguale a 200 kWt;
- sostituzione di impianti invernali con impianti a biomasse in interi edifici con impianto di riscaldamento di potenza nominale totale (da intendersi potenza nominale totale utile) maggiore o uguale a 200 kWt;
- installazione di pannelli solari qualora l'intervento sia realizzato su un intero edificio dotato di un impianto di riscaldamento di potenza nominale totale (da intendersi potenza nominale totale utile) maggiore o uguale a 200 kWt;

Nell'Allegato I al punto 4 è indicato che la diagnosi deve essere realizzata conformemente alle norme tecniche UNI CEI EN 16247 e **redatta da un Esperto in Gestione di Energia (EGE)** certificato ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società ESCo certificata ai sensi della UNI CEI 11352. I criteri minimi con cui realizzare le diagnosi sono descritti nell'allegato 2 del DLgs 102/14.

Il conto termico 3.0 amplia la platea di soggetti e di edifici che possono accedere all'incentivazione di interventi sull'involucro opaco e trasparente come riassunto dalla seguente tabella:

Estratto degli interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica negli edifici sull'involucro	
Soggetti ammessi (art. 4):	
• Amministrazioni Pubbliche • Privati solo su certe tipologie di edifici del terziario (art. 2, lettera b)) • Enti del terzo settore che non svolgono attività di carattere economico	
Interventi incentivabili (art. 5):	
	Isolamento termico superficie opache (anche con VMC)
	Sostituzione di chiusure trasparenti
	Installazione di sistema di schermatura e/o ombreggiamento e/o sistemi di filtrazione solari esterni
	Trasformazione in edificio NZEB

Per ogni tipologia di intervento è previsto il rispetto di requisiti tecnici minimi descritti nel testo legislativo e nelle regole applicative. Per gli interventi riguardanti l'involucro, come per l'Ecobonus, sono previste trasmittanze termiche limite per tipologia di struttura (come riportato nella tabella seguente).

Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso all'incentivo U_{lim} [W/m ² K]				
	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Chiusure trasparenti
		Coperture	Pavimenti	
Zona climatica	Calcolo secondo UNI EN ISO 6946 (senza ponti termici quindi)			Calcolo secondo UNI EN ISO 10077-1
A	0,38	0,27	0,40	2,60
B	0,38	0,27	0,40	2,60
C	0,30	0,27	0,30	1,75
D	0,26	0,22	0,28	1,67
E	0,23	0,20	0,25	1,30
F	0,22	0,19	0,23	1,00

Oltre ai requisiti tecnici sono presenti % massime di incentivazione della spesa sostenuta, costi massimi ammissibili e incentivo massimo. La tabella riassume i valori per l'isolamento opaco:

Percentuale incentivata % _{spesa} = 40% (50%*) (55%** (100%***)) + 10% (****)		
Riferimenti al DM Art. 5.1 a  Art.5, comma 1 a) Art. 6, comma 1 a) All. I, punto 2 All. II, punto 1.1	Incentivo massimo	$I_{max} = 1.000.000 \text{ €}$
	Descrizione degli interventi	C_{max} Costo max ammissibile
	COPERTURE: isolamento delle strutture opache orizzontali	
	- isolamento dall'esterno	300 €/m ²
	- isolamento dall'interno	150 €/m ²
	- copertura ventilata	350 €/m ²
	PAVIMENTI: isolamento delle strutture opache orizzontali	
	- isolamento dall'esterno	170 €/m ²
	- isolamento dall'interno	150 €/m ²
	PARETI: isolamento delle strutture opache verticali	
	- isolamento dall'esterno	200 €/m ²
	- isolamento dall'interno	100 €/m ²
	- parete ventilata	250 €/m ²

(*) Per le zone E ed F la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 50%

(**) Per interventi realizzati contestualmente ad un intervento dell'Art. 8 lettera a), b), c) o e) (sostituzioni in varie forme di impianti di climatizzazione invernale o da scaldacqua elettrici a pdc per ACS) la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi

(***) Per gli interventi su edifici pubblici di cui Art. 11 comma 2 la spesa ammessa è 100%

(****) Per gli interventi si applica una maggiorazione del 10% nel caso i cui componenti utilizzati siano prodotti nell'Unione Europea

Le spese ammesse sono:

- fornitura e messa in opera di materiale coibente comprensiva dei costi sostenuti per le opere provvisoriale e accessorie
- fornitura e messa in opera di materiali ordinari, necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti
- demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo, ove coerente con gli strumenti urbanistici vigenti
- prestazioni professionali connesse alla realizzazione degli interventi
- **installazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata**, qualora gli stessi risultino l'unica soluzione tecnica o la più conveniente, a seguito della verifica di formazioni di muffa e condensazioni interstiziali, secondo la UNI EN ISO 13788, come da DM requisiti minimi

le spese ammissibili sono comprensive di IVA dove essa costituisce un costo.

3.2 Criteri ambientali minimi – CAM - per appalti pubblici di interventi su edifici

Il decreto CAM (Criteri Ambientali Minimi) si applica obbligatoriamente agli appalti pubblici, e tratta dei criteri ambientali da applicare quando si progetta un intervento su un edificio della pubblica amministrazione. Il riferimento è il decreto 23 giugno 2022, che verrà prossimamente superato **dal decreto 24 novembre 2025, che entrerà in vigore il 1° febbraio 2026**.

Nel testo di quest'ultimo il tema della diagnosi energetica è trattato al punto 2.3.1 e riporta l'obbligatorietà della diagnosi preliminarmente a interventi di ristrutturazione importante di primo e secondo livello in edifici con superficie utile superiore a 1000 metri quadrati. C'è però la significativa **esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria**.

Per edifici con superficie utile superiore a 1000 metri quadri deve trattarsi di una **diagnosi "dinamica"**, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento deve essere effettuato attraverso il **metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1**. Deve includere i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il benessere (comfort) degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Il documento deve essere elaborato da un esperto in gestione dell'energia (**EGE**) certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (**ESCO**) certificata da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11352, così come previsto dall'art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102. La norma di riferimento per la diagnosi energetica è il rapporto tecnico UNI TR 11775.

3.3 Decreto 22 maggio 2025 per riqualificazione energetica degli edifici residenziali ERP

In attuazione della Misura PNRR M.7 – I.17 per l'efficientamento dell'edilizia residenziale pubblica è stato pubblicato il DM 9 aprile 2025 che prevede la possibilità per gli Enti Territoriali per i gestori di edilizia residenziale pubblica di accedere ad incentivi per l'efficientamento del patrimonio residenziale pubblico. Gli interventi ricalcano in gran parte quelli previsti dal Conto Termico 3.0 e devono rispettare tutto quanto previsto per gli interventi in ambito PNRR, compresi i principi ambientali DNSH. Per tutti gli interventi è previsto che la ESCO presenti la diagnosi energetica.

3.4 Ecobonus e Bonus casa

Per accedere alle detrazioni fiscali per interventi edilizi (Ecobonus per interventi di efficientamento, Bonus casa per interventi di ristrutturazione edilizia) **non vige alcun obbligo di diagnosi energetica**

Va però specificato che l'elaborazione di una diagnosi può portare ad una programmazione più mirata ed efficace dei lavori, dando la possibilità di capire quali siano le priorità e gli interventi che consentono di ottenere maggiori risparmi. Per cui, almeno per gli interventi più estesi, sarebbe auspicabile ricorrere a questo strumento che può essere realizzato da professionista abilitato.

3.5 DM requisiti minimi

Il DM requisiti minimi 26 giugno 2015, e anche il più recente **decreto 28 ottobre 2025 (che sostituirà il precedente a partire dal 3 giugno 2026)** prevedono l'obbligo di diagnosi energetica in caso di ristrutturazione di impianto termico di potenza superiore a 100 kW. La diagnosi deve essere effettuata come descritto al punto 5.3 comma 1 dell'Allegato 1 al decreto. La redazione della diagnosi, da realizzarsi anche in caso di distacco da impianto centralizzato, ha l'obiettivo di evidenziare alla committenza, in occasione di un intervento rilevante sul generatore, le altre occasioni di efficientamento possibili.

Non vengono date specifiche sulle norme in base a cui effettuare la diagnosi, per cui si fa riferimento alla regola dell'arte (norme UNI EN sull'argomento). Non sono richieste caratteristiche specifiche per il soggetto che redige la diagnosi, che può quindi essere il professionista abilitato senza accreditamenti specifici (tipo EGE).

3.6 EPBD IV e passaporto di ristrutturazione

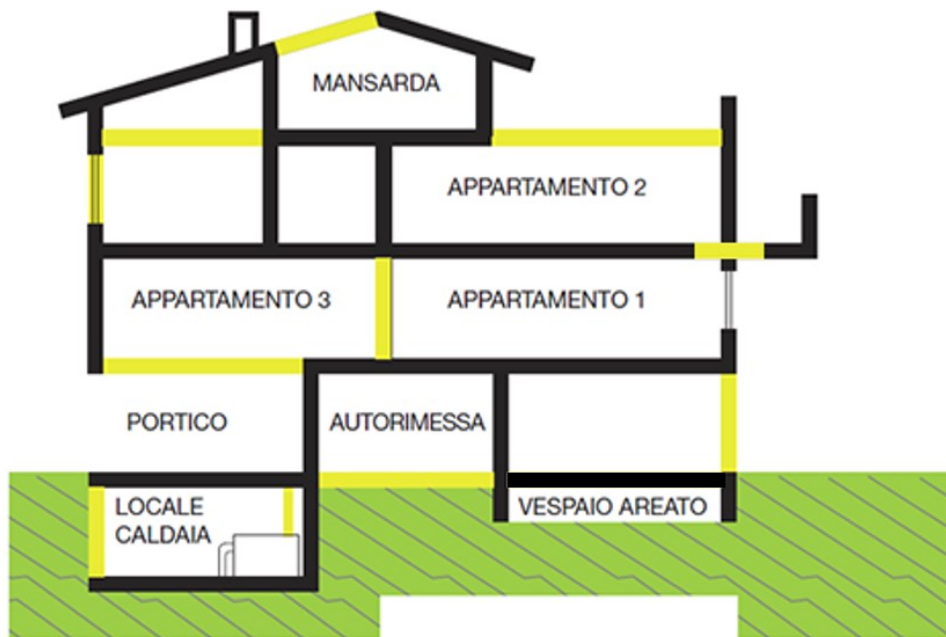
La Direttiva EPBD IV (1275/2024) non introduce obblighi sulla diagnosi energetica. Tuttavia essa istituisce il **"passaporto di ristrutturazione"** ossia un documento di cui ogni edificio dovrà essere dotato, che dovrà contenere una tabella di marcia degli interventi sull'edificio stesso, con l'obiettivo di portarlo ad essere un edificio ad emissioni zero entro il 2050. Il passaporto potrà essere messo a disposizione dell'utente contestualmente all'APE, e dovrà essere creato un archivio nazionale anche per questi documenti. Per stabilire priorità ed efficacia dei vari interventi, anche se non esplicitamente previsto, sarà necessario procedere ad una diagnosi energetica completa e dettagliata dell'immobile.

4 ISOLAMENTO TERMICO PER LA DIAGNOSI

4.1 Dove si può isolare?

Le strutture opache di pareti, coperture, pavimenti e solai devono essere isolate soprattutto quando separano gli ambienti riscaldati (e/o raffrescati) dalle seguenti possibili condizioni:

- ambiente esterno
- locali non riscaldati (sottotetto, garage, cantine...)
- altre unità immobiliari che possono non essere riscaldate
- terreno



Le varie tipologia di posizioni dell'isolamento termico opaco

Gli interventi di isolamento previsti per le diverse tipologie di strutture evidenziate possono essere rapidamente valorizzati, tenendo in considerazione quanto descritto al capitolo due, quantificando il beneficio economico annuo e stimando il tempo di ritorno del costo dell'intervento. In ottica di investimento, aspetto che vale per gli interventi di isolamento termico, il tempo di ritorno deve essere decisamente inferiore alla vita utile dello stesso (almeno 25 anni).

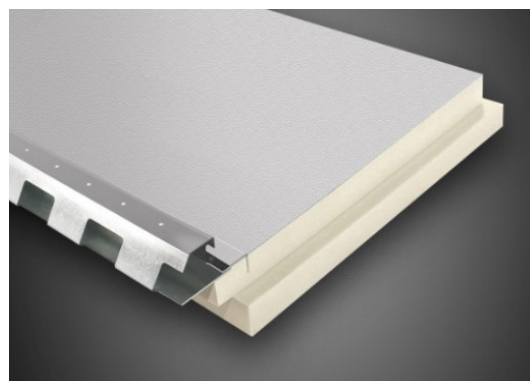
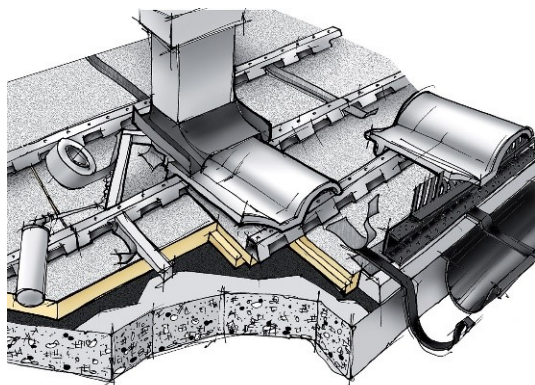
Si propongono quattro esempi di valutazione per evidenziare la rapidità delle informazioni che si possono produrre per la diagnosi energetica:

- isolamento della copertura a falda
- isolamento di parete vs esterno
- isolamento di parete vs locale non riscaldato vano scala/garage
- isolamento di pavimento contro terra

Lo schema di produzione di informazioni è tratto dall'esempio dell'Allegato I della UNI EN 16247-2. Per gli interventi che sono soggetti a irraggiamento solare è prevista una valutazione anche estiva.

4.2 Efficacia dell'isolamento della copertura a falda

Per l'isolamento della copertura a falda si propone il prodotto POLIISO® TEGOLA: un pannello costituito da una schiuma polyiso (poliuretano espanso) rigida a celle chiuse, di colore giallo, espansa fra due supporti in alluminio goffrato. I pannelli, a finitura battentata sui 4 lati, dichiarano valori di λ_D pari a 0,022 W/mK in accordo alla norma UNI EN 13165, valori di resistenza alla compressione ≥ 150 kPa e sono caratterizzati da un formato a lunghezza fissa di 2400 mm e larghezza variabile in base al passo della tegola. Gli spessori disponibili vanno da 60 a 140 mm. I pannelli sono classificati al fuoco, secondo la UNI EN 13501-1, EUROCLASSE E, inoltre prevedono l'inserimento in lunghezza di un profilo metallico portategole forato per favorire la microventilazione sotto il manto di copertura. Questi pannelli hanno la caratteristica di massimizzare la prestazione termica grazie ai rivestimenti impermeabili in alluminio goffrato e di mantenerla inalterata col passare del tempo. POLIISO® TEGOLA è conforme ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).



L'intervento di isolamento di 10 cm POLIISO® TEGOLA è proposto su una copertura a falde in laterocemento non isolata di una villetta monofamiliare per una superficie complessiva disperdente di 120 m².

Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	U	W/m ² K	1,4	0,196	1,204
Area disperdente	A	m ²	120	120	
Coefficiente lineare PT	ψ_e	W/mK	0,06	0,4	
Lunghezza PT	L	m	44	44	
Coefficiente dispersivo	H	W/K	171	41,1	
Fattore correttivo tipologia sup.	b_{tr}	-	1	1	
Gradi giorno località		GG	2356	2356	
Perdite per trasmissione	Q_{tr}	kWh	9 649	2 325	
Efficienza sis. Impianto	$\eta_{H,sys}$	%	65%	65%	
Fabbisogno energetico per tras	$Q_{H,gen,in}$	kWh	14 844	3 577	11 267
Riduzione di dispersione		%			76%
Vettore energetico	gas	m ³	m ³	m ³	m ³
Calore specifico vettore	Hi	kWh/m ³	9,6	9,6	9,6
Quantità di combustibile		m ³	1 546	373	1 174
Riduzione di dispersione		%			76%

Valutazione per prestazione invernale

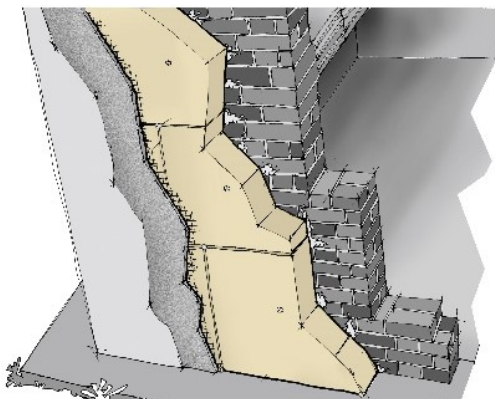
Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	Y_{ie}	W/m ² K	0,48	0,033	0,447
Area disperdente	A	m ²	120	120	
Assorbimento solare tegole	α	-	0,6	0,6	
Apporti solari per trasmissione	$Q_{c,tr}$	kWh/m ² giorno	1,60	0,185	
Nr. Giorni utilizzo			20	20	
Efficienza sis. Impianto	$\eta_{C,sys}$	COP	2,5	2,5	
Fabbisogno energetico per tras	$Q_{C,gen,in}$	kWh _e	1 536	178	1 358
Riduzione di dispersione		%			88%

Valutazione per prestazione estiva

4.3 Efficacia dell'isolamento a parete

Per l'isolamento a cappotto dall'esterno si propone il POLIISO® ED pannello per l'isolamento termico costituito da una schiuma polyiso (poliuretano espanso) rigida a celle chiuse, di colore giallo, espansa fra due supporti di velovetro saturato mineralizzato.

I pannelli dichiarano valori di λ_D pari a 0,027 W/mK per gli spessori fino a 40 mm, λ_D pari a 0,026 W/mK per spessori da 50 mm a 90 mm e λ_D pari a 0,025 W/mK per spessori superiori secondo la norma europea EN 13165. POLIISO® ED dichiara valori di resistenza alla compressione ≥ 150 kPa ed è ideale all'applicazione a cappotto. I pannelli hanno dimensioni standard pari a 600 x 1200 mm e sono disponibili negli spessori da 30 a 160 mm. POLIISO® ED è classificato al fuoco EUROCLASSE E secondo la normativa europea EN 13501-1 ed è conforme ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).



L'intervento di isolamento di 12 cm POLIISO® ED è proposto su una parete in doppio forato non isolata per una superficie complessiva disperdente di 200 m². I ponti termici sono stati considerati con una maggiorazione del 30%.

Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	U	W/m ² K	1,283	0,179	1,104
Area disperdente	A	m ²	120	120	
Influenza dei ponti termici	%		5%	30%	
Coefficiente dispersivo	H	W/K	162	28	
Fattore correttivo tipologia sup.	b _{tr}	-	1	1	
Gradi giorno località	GG		2356	2356	
Perdite per trasmissione	Q _{H,tr}	kWh	9 141	1 579	
Efficienza sis. Impianto	$\eta_{H,sys}$	%	65%	65%	
Fabbisogno energetico per tras	Q _{H,gen,in}	kWh	14 063	2 429	11 634
Riduzione di dispersione		%			83%
Vettore energetico	gas		m ³	m ³	m ³
Calore specifico vettore	Hi	kWh/m ³	9,6	9,6	9,6
Quantità di combustibile		m ³	1 465	253	1 212
Riduzione di dispersione		%			83%

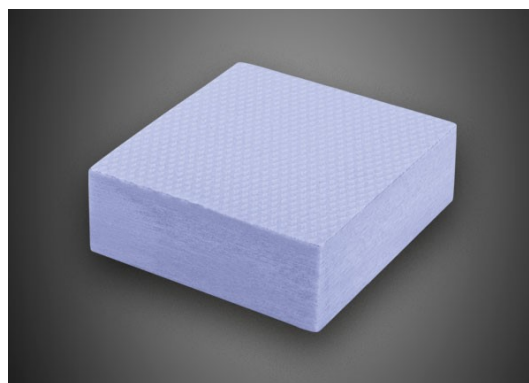
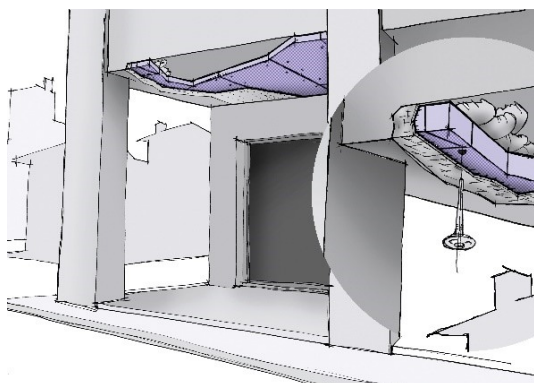
Valutazione per prestazione invernale

Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	Y _{ie}	W/m ² K	0,63	0,02	0,61
Area disperdente	A	m ²	120	120	
Assorbimento solare tegole	α	-	0,6	0,6	
			sud	sud	
Apporti solari per trasmissione	Q _{C,tr}	kWh/m ² giorno	0,98	0,137	
Nr. Giorni utilizzo			20	20	
Efficienza sis. Impianto	$\eta_{C,sys}$	COP	2,5	2,5	
Fabbisogno energetico per tras	Q _{C,gen,in}	kWh _e	938	132	806
Riduzione di dispersione		%			86%

Valutazione per prestazione estiva

4.4 Efficacia dell'isolamento verso locale non riscaldato

A pavimento verso locale non riscaldato è stato proposto l'isolamento con materiale isolante in lastra: X-FOAM® WAFER è una lastra per l'isolamento termico costituita da polistirene estruso di colore indaco con superficie waferata e 4 bordi dritti. Le lastre dichiarano valori di resistenza alla compressione da 200 a 250 kPa, ed hanno una larghezza pari a 600 mm, lunghezza 1250 mm e spessori disponibili da 20 a 300 mm. X-FOAM® WAFER è classificato al fuoco EUROCLASSE E secondo la normativa europea EN 13501-1 ed è conforme ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).



L'intervento di isolamento di 10 cm X-FOAM® WAFER è proposto su solaio latero cementizio non isolato per una superficie complessiva disperdente di 140 m². I ponti termici sono stati considerati con una maggiorazione del 30%.

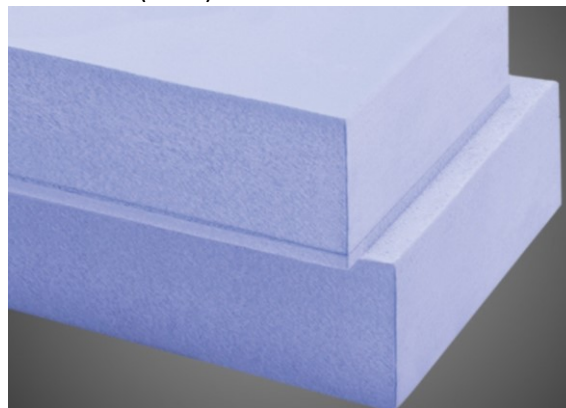
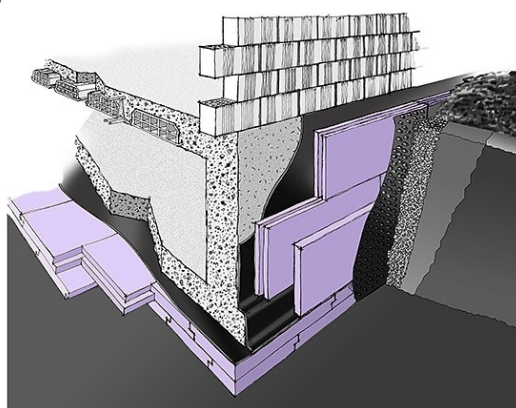
Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	U	W/m ² K	1,5	0,273	1,227
Area disperdente	A	m ²	140	140	
Influenza dei ponti termici	%		5%	30%	
Coefficiente dispersivo	H	W/K	221	50	
Fattore correttivo tipologia sup.	b _{tr}	-	0,6	0,6	
Gradi giorno località		GG	2356	2356	
Perdite per trasmissione	Q _{H,tr}	kWh	7 481	1 686	
Efficienza sis. Impianto	η _{H,sys}	%	65%	65%	
Fabbisogno energetico per tras	Q _{H,gen,in}	kWh	11 509	2 593	8 916
Riduzione di dispersione		%			77%
Vettore energetico	gas		m ³	m ³	m ³
Calore specifico vettore	Hi	kWh/m ³	9,6	9,6	9,6
Quantità di combustibile		m ³	1 199	270	929
Riduzione di dispersione		%			77%

Valutazione per prestazione invernale

4.5 Efficacia dell'isolamento di pavimento contro terra

A pavimento contro terreno è stato proposto l'isolamento con materiale isolante in lastra: X-FOAM HBT 700 è una lastra per l'isolamento termico costituita da polistirene estruso di colore indaco, con pelle di estrusione e con i 4 bordi battentati, larghezza pari a 600 mm, lunghezza 1250 mm e spessori disponibili da 50 a 300 mm. Le lastre dichiarano valori di λ_d pari a 0,033 W/mK per spessori fino a 60 mm, 0,032 W/mK per lo spessore da 80 mm, 0,033 W/mK per gli spessori da 100 mm a 120mm, 0,034 W/mK per gli spessori da 140 mm a 200mm e 0,035 W/mK per spessori da 200mm a 240mm.

Valori di resistenza alla compressione ≥ 700 kPa. Hanno una larghezza pari a 600 mm, lunghezza 1250 mm e spessori disponibili da 50 a 300 mm. X-FOAM HBT 700 è classificato al fuoco EUROCLASSE E secondo la normativa europea EN 13501-1 e sono conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).



L'intervento di isolamento di 10 cm X-FOAM® HBT 700 è proposto su struttura in c.a. non isolata per una superficie complessiva disperdente di 100 m². I ponti termici sono stati considerati con una maggiorazione del 30%.

Descrizione	Simbolo	Unità mis	Ante	Post	Differenza
Trasmittanza struttura	U	W/m ² K	1,5	0,273	1,227
Area disperdente	A	m ²	100	100	
Influenza dei ponti termici	%		5%	30%	
Coefficiente dispersivo	H	W/K	158	35	
Fattore correttivo tipologia sup.	b _{tr}	-	0,55	0,65	
Gradi giorno località		GG	2356	2356	
Perdite per trasmissione	Q _{H,tr}	kWh	4 898	1 304	
Efficienza sis. Impianto	η _{H,sys}	%	65%	65%	
Fabbisogno energetico per tras	Q _{H,gen,in}	kWh	7 536	2 007	5 529
Riduzione di dispersione		%			73%
Vettore energetico	gas		m ³	m ³	m ³
Calore specifico vettore	Hi	kWh/m ³	9,6	9,6	9,6
Quantità di combustibile		m ³	785	209	576
Riduzione di dispersione		%			73%

Valutazione per prestazione invernale

5 L'IMPATTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO

Dopo aver analizzato i risultati su singole strutture si presentano di seguito i risultati su interi edifici che hanno l'obiettivo di evidenziare l'impatto rilevante degli interventi di isolamento termico sulle strutture opache.

L'analisi, che raccoglie risultati di progetti di riqualificazione energetica su edifici reali, si concentra principalmente sul fabbisogno di energia utile per il riscaldamento $EP_{H,nd}$, espresso in kWh/m²anno. L'indicatore rappresenta l'energia richiesta dall'edificio per mantenere le condizioni di comfort invernale; descrive bene l'efficacia degli interventi di isolamento dell'involucro. I valori di fabbisogno sono riferiti a condizioni climatiche standard, basate sui gradi-giorno di riferimento delle rispettive località posizionate in zona climatica E.

La riduzione dell'energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento $Q_{H,nren}$, espressa in kWh/anno, è da intendersi come indicatore complessivo del sistema edificio-impianto. In molti casi il risparmio valutato solo sull'involucro aumenta comprendendo l'inefficienza dell'impianto di riscaldamento.

Al fine di rendere confrontabili interventi caratterizzati da spessori e soluzioni differenti, è stato inoltre introdotto un "indicatore di intensità dell'intervento", definito come rapporto tra la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento e lo spessore di isolamento applicato ($\Delta EP_{H,nd}/cm$), che esprime l'efficacia ottenuta per unità di intervento sull'involucro.

I risultati sono presentati in forma aggregata, per tipologia di edificio – villette, piccoli condomini, grandi condomini – e tipologia di intervento. Le tipologie di intervento analizzate sono:

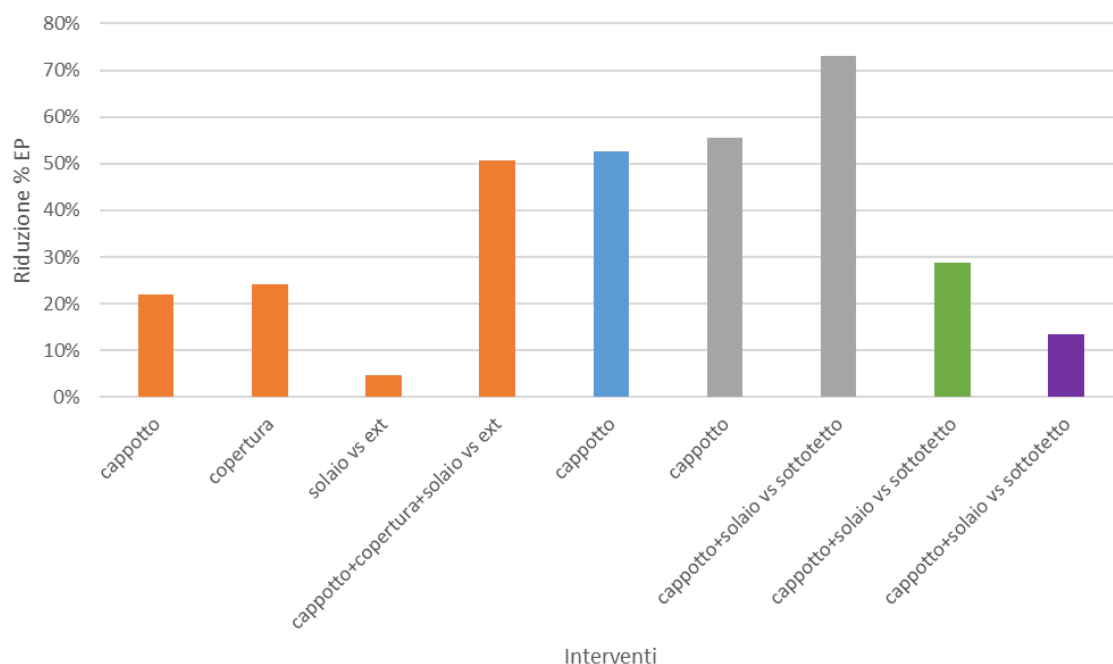
- isolamento a parete
- isolamento del solaio verso locale non riscaldato
- isolamento del solaio verso esterno
- isolamento della copertura (piana e a falda)
- isolamento del solaio del sottotetto.

I casi studio riportati nelle pagine successive evidenziano come gli edifici non rispondano allo stesso modo per lo stesso intervento. I dati, infatti, dimostrano che l'efficacia dipende dalla tipologia di edificio, dalla tipologia di intervento, dalla superficie disperdente e soprattutto dalle condizioni dell'edificio di partenza.

5.1 Villette

Di seguito si riportano i dati relativi a casi studio “villette”. La riduzione del fabbisogno varia in modo significativo in funzione del tipo di intervento e delle condizioni di partenza dell’edificio, passando da riduzioni contenute (5-13%) nei casi di interventi parziali o su edifici già performanti, fino a riduzioni superiori al 50-80% negli interventi combinati sull’involucro. In media i vari interventi sull’involucro conducono ad una riduzione del fabbisogno di circa il 38%.

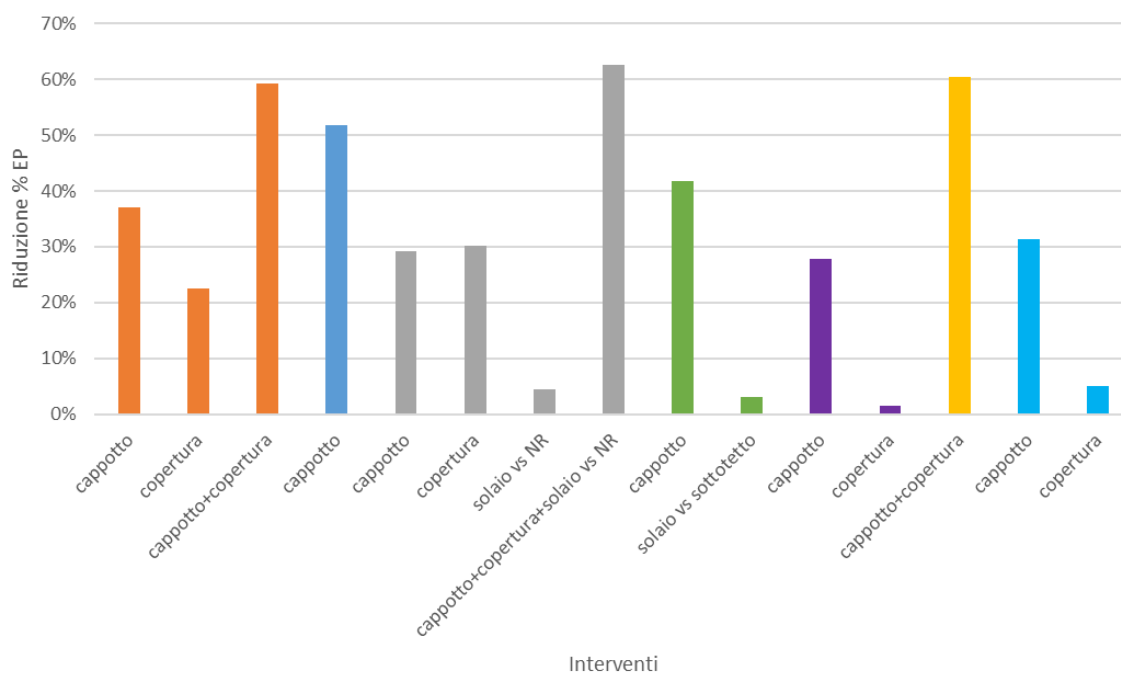
Tipologia	Località	Tipo di intervento	$Q_{H,nren}$ ante	$Q_{H,nren}$ post	Riduzione	$EP_{H,nd}$ ante	$EP_{H,nd}$ post	ΔEP	Riduzione
			kWh/anno	kWh/anno	%	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	%
Villetta	Verona	cappotto	55 556	42 978	23%	225	176	50	22%
		copertura	55 556	41 964	24%	225	171	54	24%
		solaio vs ext	55 556	52 956	5%	225	214	11	5%
		cappotto+copertura+solaio vs ext	55 556	27 579	50%	225	111	114	51%
Villetta	Varese	cappotto	29 578	12 948	56%	154	73	81	52%
Villetta	Como	cappotto	58 893	19 618	67%	181	81	101	56%
		cappotto+solaio vs sottotetto	58 893	11 971	80%	181	49	133	73%
Villetta	Milano	cappotto+solaio vs sottotetto	36 014	27 080	25%	92	66	27	29%
Villetta	Milano	cappotto+solaio vs sottotetto	10 948	9 621	12%	33	29	4	13%



5.2 Piccoli condomini

Per quanto riguarda i piccoli condomini presi in analisi, anche in questo caso la riduzione del fabbisogno a una variabilità significativa a seconda del tipo di intervento: in media, la riduzione è di circa il 31%.

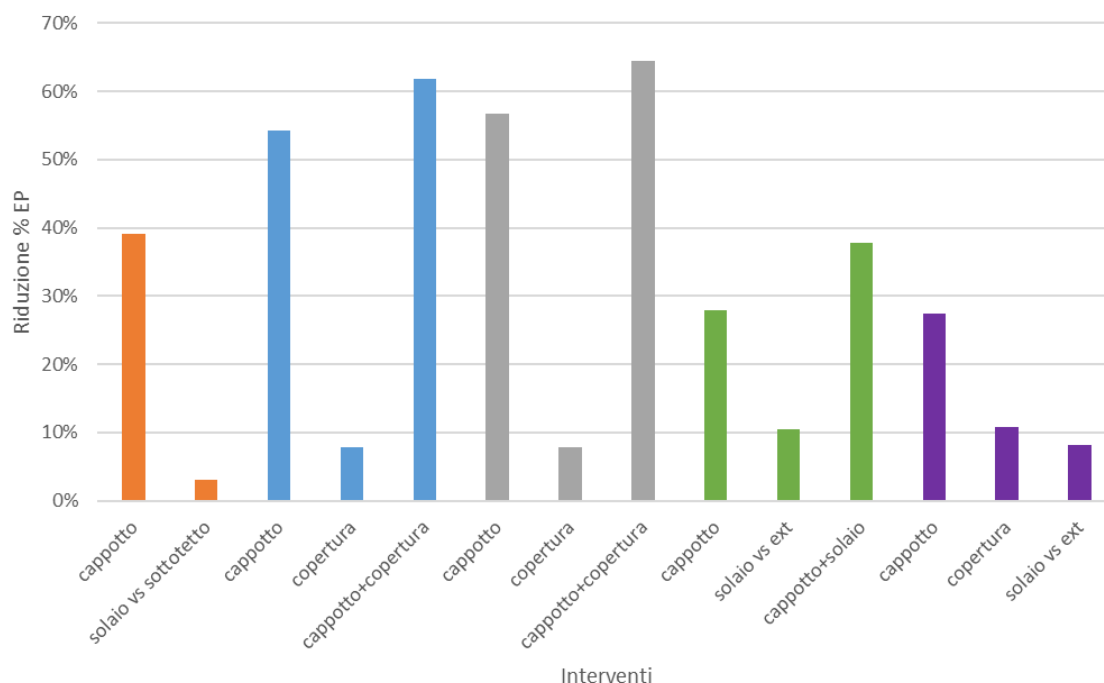
Tipologia	Località	Tipo di intervento	$Q_{H,nren}$ ante	$Q_{H,nren}$ post	Riduzione	$EP_{H,nd}$ ante	$EP_{H,nd}$ post	ΔEP	Riduzione
			kWh/anno	kWh/anno	%	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	%
Piccolo cond	Milano	cappotto	84 748	55 259	35%	154	97	57	37%
		copertura	84 748	61 964	27%	154	120	35	23%
		cappotto+copertura	84 748	32 836	61%	154	63	92	59%
Piccolo cond	Milano	cappotto	58 864	28 161	52%	94	46	49	52%
Piccolo cond	Pavia	cappotto	117 797	86 471	27%	183	129	53	29%
		copertura	117 797	85 534	27%	183	127	55	30%
		solaio vs NR	117 797	113 089	4%	183	174	8	5%
		cappotto+copertura+solaio vs NR	117 797	49 500	58%	183	68	114	63%
Piccolo cond	Milano	cappotto	113 055	61 158	46%	96	56	40	42%
		solaio vs sottotetto	113 055	109 689	3%	96	94	3	3%
Piccolo cond	Milano	cappotto	56 460	39 862	29%	78	56	22	28%
		copertura	56 460	55 654	1%	78	76	1	2%
Piccolo cond	Varese	cappotto+copertura	98 612	35 735	64%	151	60	91	60%
Piccolo cond	Milano	cappotto	105 350	73 629	30%	129	89	40	31%
		copertura	105 350	100 556	5%	129	122	7	5%



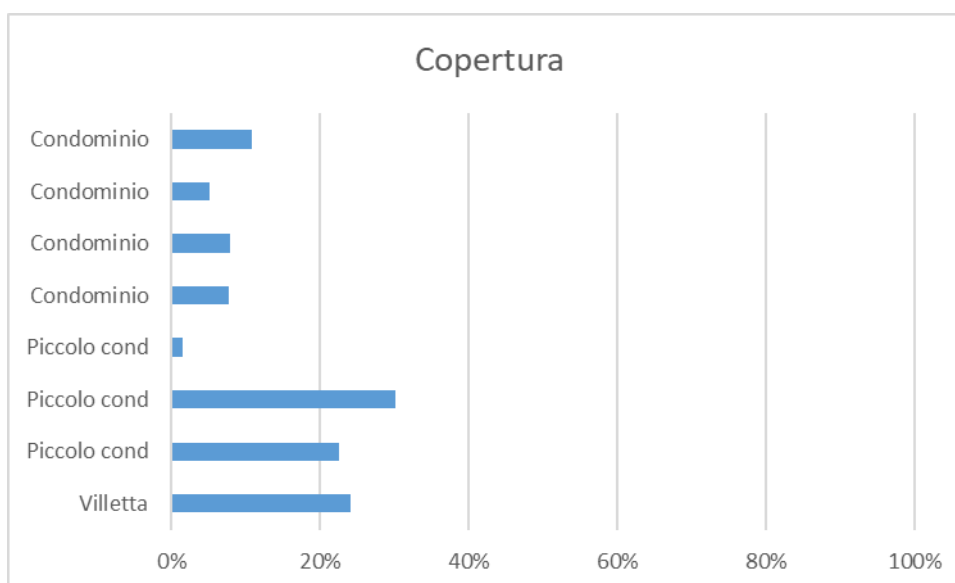
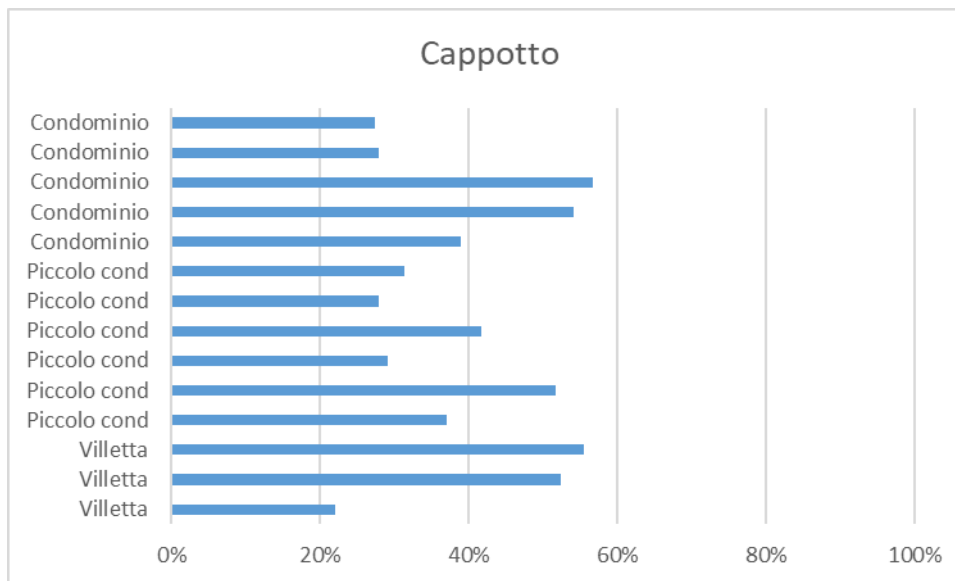
5.3 Grandi condomini

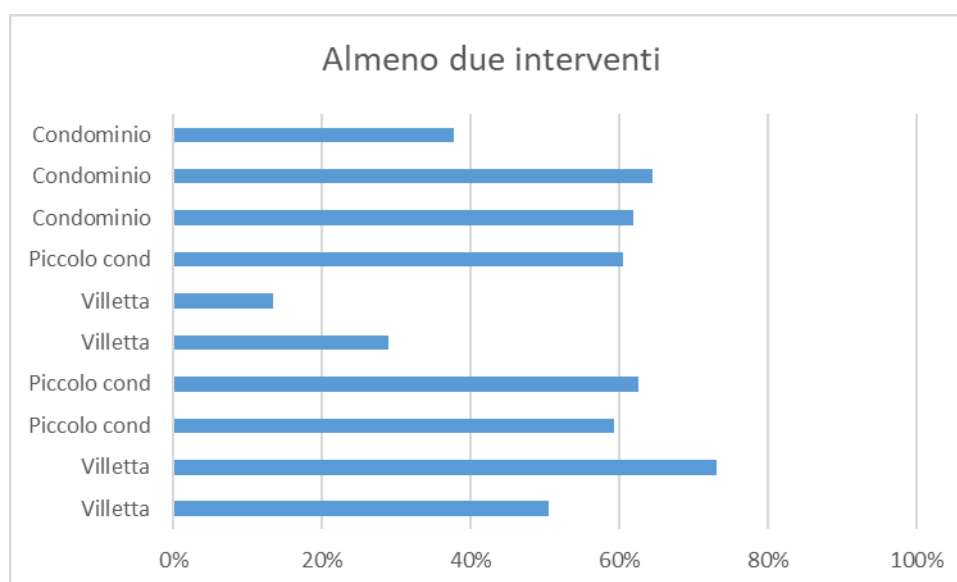
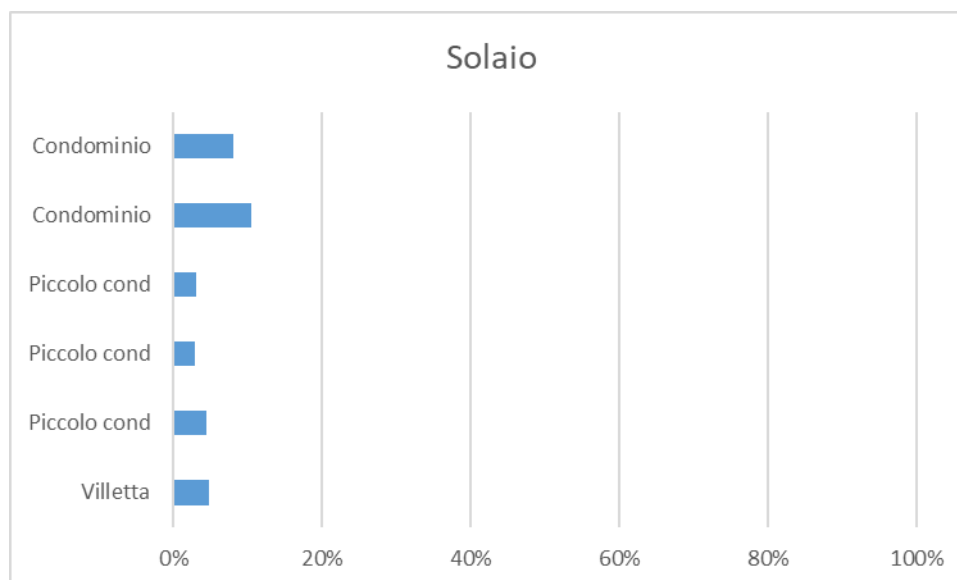
La tabella che segue riporta i risultati relativi a interventi di isolamento termico su edifici condominiali di dimensioni medio-grandi. Nei condomini analizzati, la riduzione del fabbisogno energetico risulta significativa solo quando l'intervento interessa le principali superfici verticali disperdenti; gli interventi limitati a singoli elementi secondari dell'involucro, come solai verso sottotetto o coperture isolate singolarmente, producono invece riduzioni contenute, generalmente inferiori al 10%.

Tipologia	Località	Tipo di intervento	$Q_{H,nren}$ ante	$Q_{H,nren}$ post	Riduzione	$EP_{H,nd}$ ante	$EP_{H,nd}$ post	ΔEP	Riduzione
			kWh/anno	kWh/anno	%	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	kWh/m ² anno	%
Condominio	Milano	cappotto	286 900	169 879	41%	89	54	35	39%
		solaio vs sottotetto	286 900	277 965	3%	89	86	3	3%
Condominio	Milano	cappotto	567 524	291 985	49%	104	48	57	54%
		copertura	567 524	530 084	7%	104	96	8	8%
		cappotto+copertura	567 524	240 270	58%	104	40	65	62%
Condominio	Milano	cappotto	561 118	278 850	50%	102	44	58	57%
		copertura	561 118	523 974	7%	102	94	8	8%
		cappotto+copertura	561 118	223 440	60%	102	36	66	65%
Condominio	Milano	cappotto	369 112	273 328	26%	91	66	26	28%
		solaio vs ext	369 112	332 490	10%	91	82	10	10%
		cappotto+solaio	369 112	211 352	43%	91	57	34	38%
Condominio	Milano	cappotto	353 741	249 849	29%	154	111	42	27%
		copertura	353 741	316 842	10%	154	137	17	11%
		solaio vs ext	353 741	328 209	7%	154	141	12	8%



5.4 Riduzione di fabbisogno per tipologia di intervento di isolamento





6 CONCLUSIONI

Il manuale mostra la possibilità di analizzare gli edifici grazie allo strumento della diagnosi energetica. Il processo di diagnosi ben condotto consente di validare i modelli termotecnici di calcolo confrontandone i risultati con i consumi reali.

Le strutture opache (pareti, coperture, solaio, ecc.) non isolate sono responsabili di gran parte dei consumi e sono caratterizzabili nella situazione ante e post operam con ridotti margini di incertezza. Ciò comporta che le valutazioni diagnosi che si basano su benefici attesi di risparmio energetico derivanti da interventi di isolamento termico delle superfici opache sono molto affidabili. A seconda della tipologia di edificio gli interventi progettati mostrano percentuali di riduzione di fabbisogno energetico sempre significative. Con almeno due interventi di isolamento (facciata e copertura o facciata e solaio) si ha mediamente una riduzione del 40%.

Poiché gli interventi di isolamento termico generano un risparmio economico annuo, possono configurarsi come veri e propri investimenti economici efficacemente quantificabili. Perché ciò avvenga è necessario procedere

con una adeguata diagnosi energetica e scegliere materiali isolanti idonei alla tipologia di intervento e caratterizzati termicamente in accordo con le regole della corretta commercializzazione. I prodotti in PUR e XPS di Ediltec sono prodotti e commercializzati in accordo con le proprie norme di prodotto normalizzate (e quindi hanno marcatura CE come materiali isolanti e conduttività termica dichiarata λ_D). Oltre alla scelta del materiale isolante bisogna poi assicurarsi della corretta posa per garantirne efficacia e durabilità.

L'aggiornamento dei DM requisiti minimi, del Conto Termico e dei CAM, avvenuti nella seconda metà del 2025, sono indirizzati alla riduzione del fabbisogno energetico degli edifici poiché il risparmio energetico è la prima modalità di efficienza.

CONTATTI

- ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
Sito web: <https://www.anit.it>
E-mail: info@anit.it
- EDILTEC INSULATION S.P.A.
Sede Legale e Stabilimento:
Z.I. C.da Stampalone – 64036 Cellino Attanasio (TE)
Sede Amministrativa:
Strada dell'Alpo 27 – 37136 Verona – Tel. 045 8201406
Ufficio Commerciale:
Via Giardini 474/M – 41124 Modena – Tel. 059 2916411
Sito web: www.ediltec.com
E-mail: info@ediltec.com

BIBLIOGRAFIA

- [1] UNI CEI EN 16247-1: Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali
- [2] UNI CEI EN 16247-2: Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici
- [3] UNI TR 11775: Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici
- [4] R. Esposti, G. Galbusera, A. Panzeri, D. Petrone, Guida alla nuova Legge 10. Volume 2, Collana: l'isolamento termico e acustico. Ed. da TEP srl, Marzo 2013
- [5] M. Borghi, R. Esposti, G. Galbusera, A. Panzeri e D. Petrone, I materiali isolanti. Volume 1, Collana: l'isolamento termico e acustico. Ed. da TEP srl, Seconda Edizione, Gennaio 2013
- [6] UNI/TS 11300 1, 2, 3, 4, 5 e 6 determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale (impianti ed energia rinnovabile)
- [7] A. Panzeri, Diagnosi strumentale per ogni stagione. Neo Eubios 69. Ed. da TEP srl, set. 2019
- [8] V. Erba, A. Panzeri, Isolare termicamente con adeguato spessore. Neo Eubios 60. Ed. da TEP srl, 2017
- [9] A. Panzeri, La diagnosi energetica, sostanza non carta. Neo Eubios 50. Ed. da TEP srl, dic. 2014

ANIT



ASSOCIAZIONE
NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO

ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, ha tra gli obiettivi generali la diffusione, la promozione e lo sviluppo dell'isolamento termico ed acustico nell'edilizia e nell'industria come mezzo per salvaguardare l'ambiente e il benessere delle persone.

ANIT

- diffonde la corretta informazione sull'isolamento termico e acustico degli edifici,
- promuove la normativa legislativa e tecnica,
- raccoglie, verifica e diffonde le informazioni scientifiche relative all'isolamento termico ed acustico,
- promuove ricerche e studi di carattere tecnico, normativo, economico e di mercato.

I soci **ANIT** si dividono nelle categorie

- **SOCI INDIVIDUALI**: Professionisti e studi di progettazione,
- **SOCI AZIENDA**: Produttori di materiali e sistemi per l'isolamento termico e acustico,
- **SOCI ONORARI**: Enti pubblici e privati, Università e Scuole Edili, Ordini e Collegi professionali.

STRUMENTI PER I SOCI

I soci ricevono



Costante
**aggiornamento sulle
norme in vigore** con le
GUIDE



I software per calcolare
tutti i parametri
energetici, igrotermici e
acustici degli edifici



Servizio di
chiarimento tecnico
da parte dello Staff

www.anit.it

info@anit.it

Tel. 0289415126