L'ISOLAMENTO TERMICO ALLA BASE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Ing. Valeria Erba, ANIT



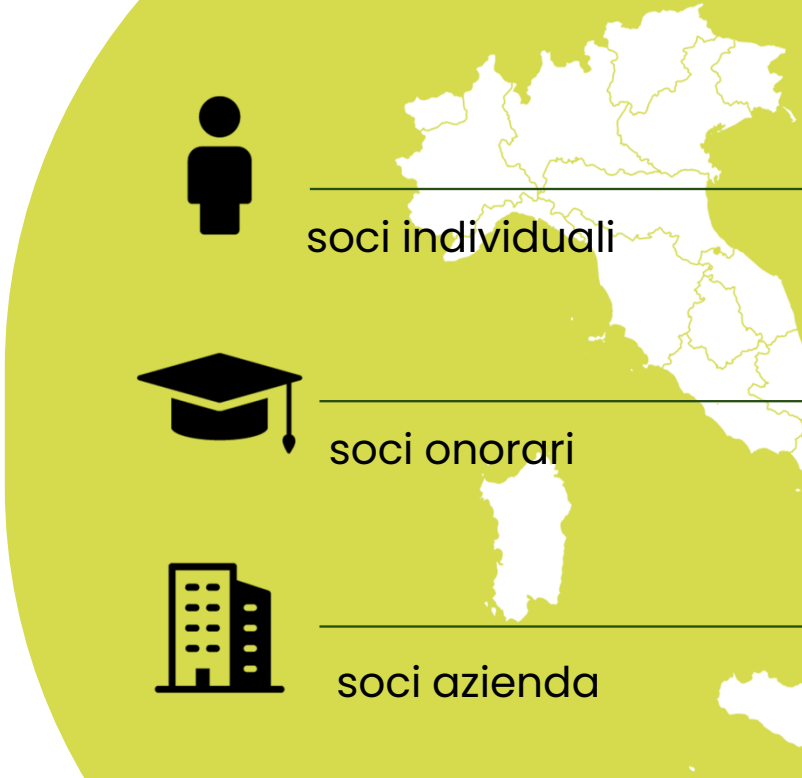
Città metropolitana di Milano

DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

A

ASSOCIAZIONE
NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO



2896 soci individuali

456 soci onorari

100 soci azienda

Città metropolitana di Milano

DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



di Milano

AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

I servizi per i soci

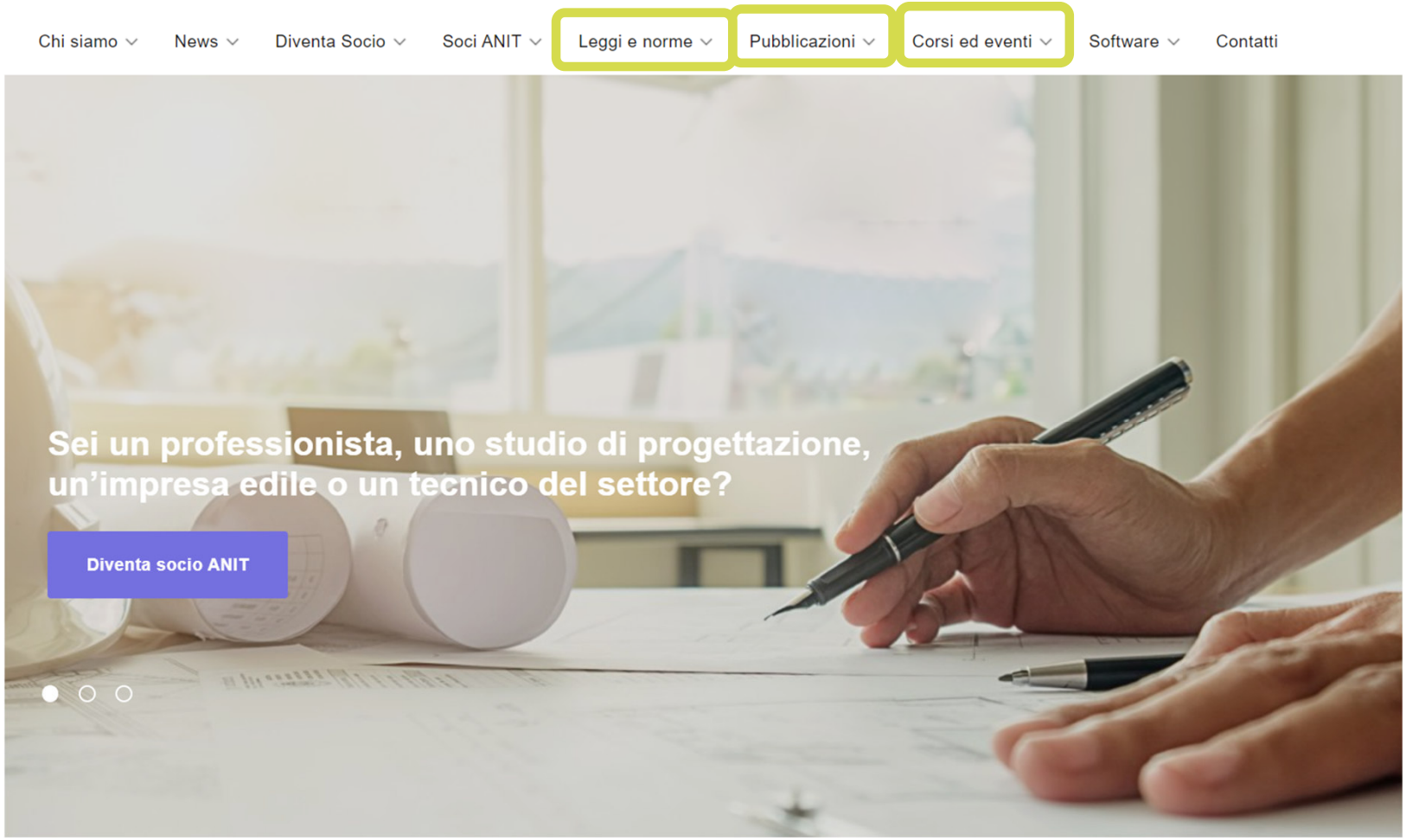
soci



1. Guide tecniche
2. Software
3. Chiarimenti dedicati



www.anit.it



Città metropolitana di Milano

DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

SEMINARIO TECNICO DI ALTA FORMAZIONE

Efficienza energetica, comfort acustico e sostenibilità

Strategie, tecniche e normative per gli edifici del futuro



23 ottobre 2026 | ore 10.00 -> 17.30

Evento in presenza presso
MADE Competence Center Industria 4.0
Politecnico di Milano – Campus Bovisa, Edificio B8
Via Durando 10 – 20158 MILANO



PROGRAMMA

09.30 Registrazione partecipanti e distribuzione **MiniGuida ANIT**
09.45 Introduzione al seminario

10:00 SESSIONE EFFICIENZA ENERGETICA
- **Interventi tecnici:** Requisiti minimi, fonti energetiche rinnovabili, casi studio
- **Tavola rotonda:** Quali opportunità e come garantire il risultato

11.45 COFFE BREAK – AREA MOSTRA AZIENDE ANIT

12:00 SESSIONE COMFORT ACUSTICO
- **Interventi tecnici:** Normative a confronto, analisi previsionali, casi studio

13:00 PRANZO A BUFFET – AREA MOSTRA AZIENDE ANIT

14:15 SESSIONE COMFORT ACUSTICO
- **Tavola rotonda:** Dai limiti di legge al comfort acustico in opera

15:00 SESSIONE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
- **Interventi tecnici:** Criteri Ambientali Minimi, GWP negli edifici, casi studio
- **Tavola rotonda:** Siamo pronti alla sostenibilità ambientale?

16:45 VISITA GUIDATA ALLE AREE TECNOLOGICHE DI MADE C.C.

17:30 DIBATTITO E FINE LAVORI

Città metropolitana di Milano
DECIWATT SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
ENEA AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

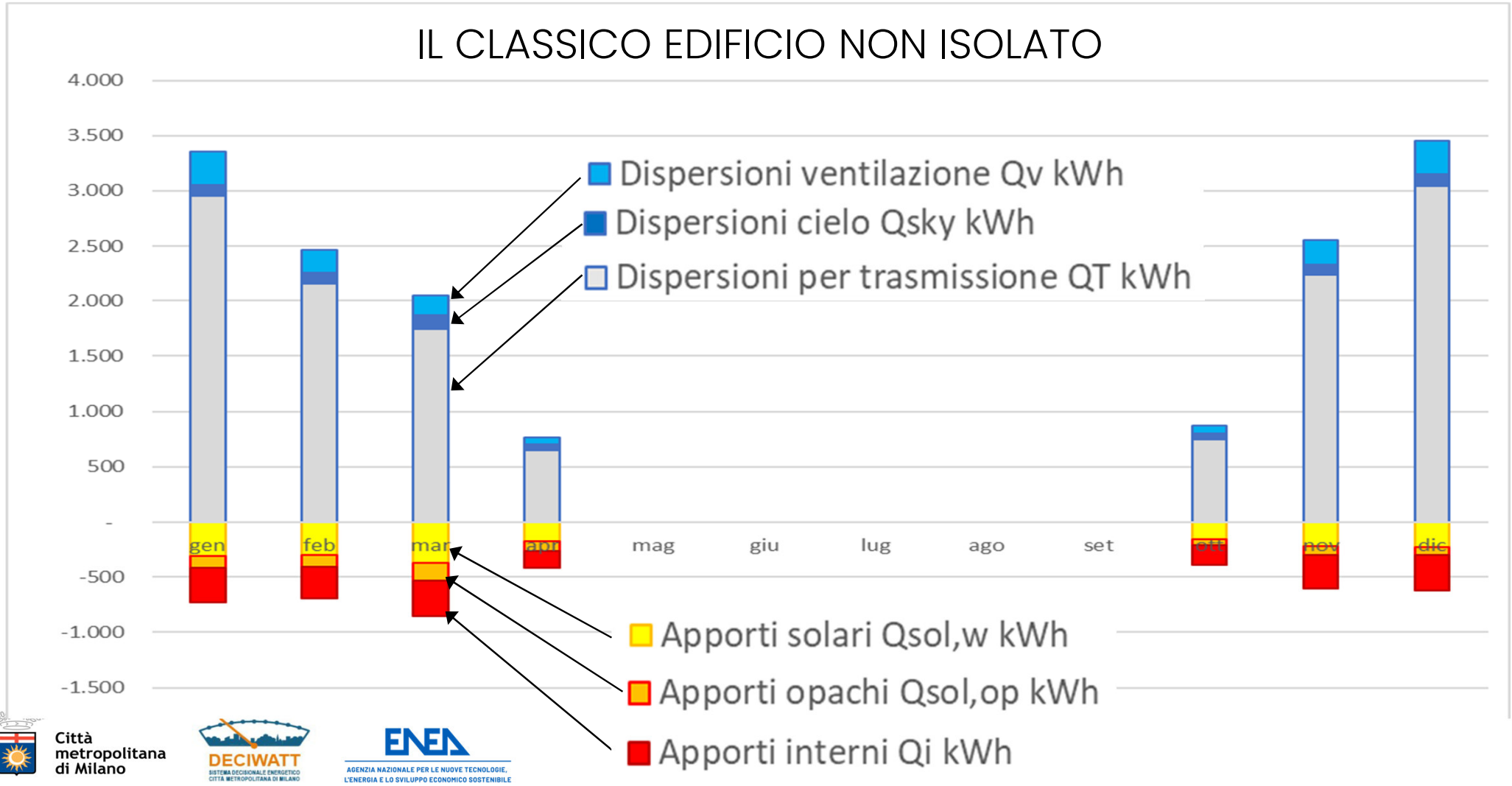
il principio "Energy Efficiency First"
(*L'efficienza energetica al primo posto*)
è un pilastro trasversale

14. Nei "Considerando" Iniziali (In particolare il Considerando 9 e 37)

…. per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, qualsiasi azione energetica nel settore edilizio deve muoversi seguendo la gerarchia del principio ***Energy Efficiency First*** (fondato originariamente sull'Articolo 3 della Direttiva Efficienza Energetica EED - UE 2023/1791),

riducendo cioè la domanda e i consumi energetici alla radice prima di pensare a come soddisfare il fabbisogno residuo con le rinnovabili.

IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO



Città metropolitana di Milano

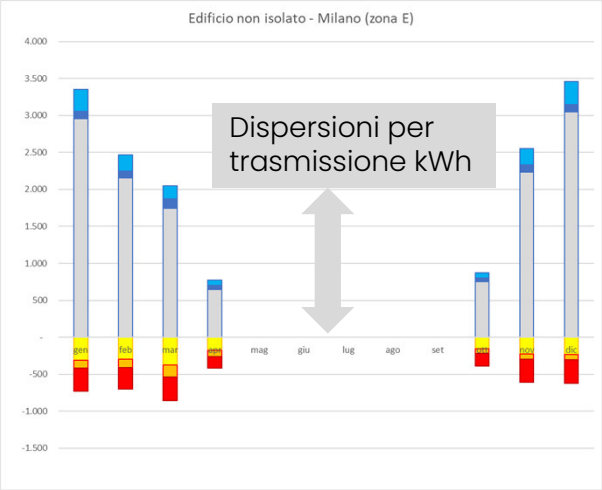
DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

IL SERVIZIO DI RISCALDAMENTO

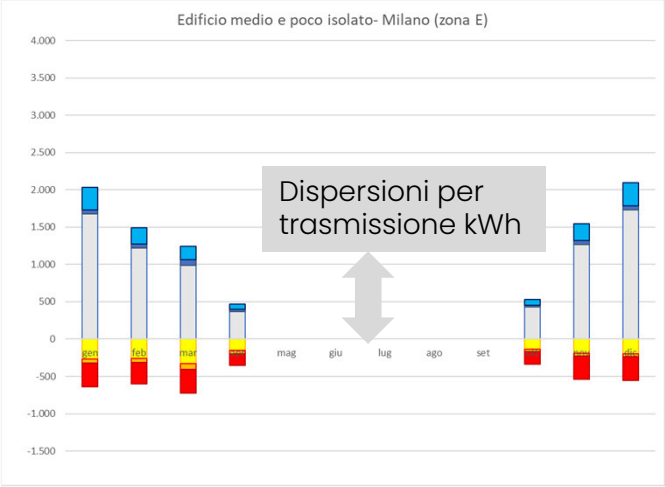
Scenario 1
Edificio non isolato
U_m = 1,25 W/m²K

$Q_{H,nd}$ = 11.500 kWh



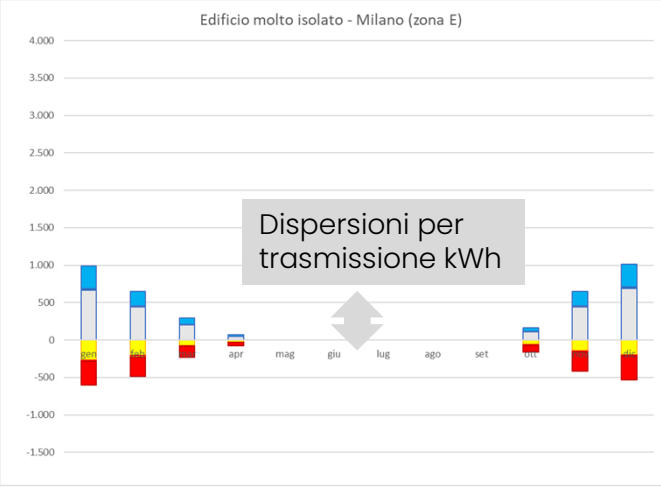
Scenario 2
Edificio isolato poco
U_m = 0,71 W/m²K

$Q_{H,nd}$ = 6.000 kWh



Scenario 3
Edificio ben isolato
U_m = 0,28 W/m²K

$Q_{H,nd}$ = 1.500 kWh



Città metropolitana di Milano
DECIWATT
ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

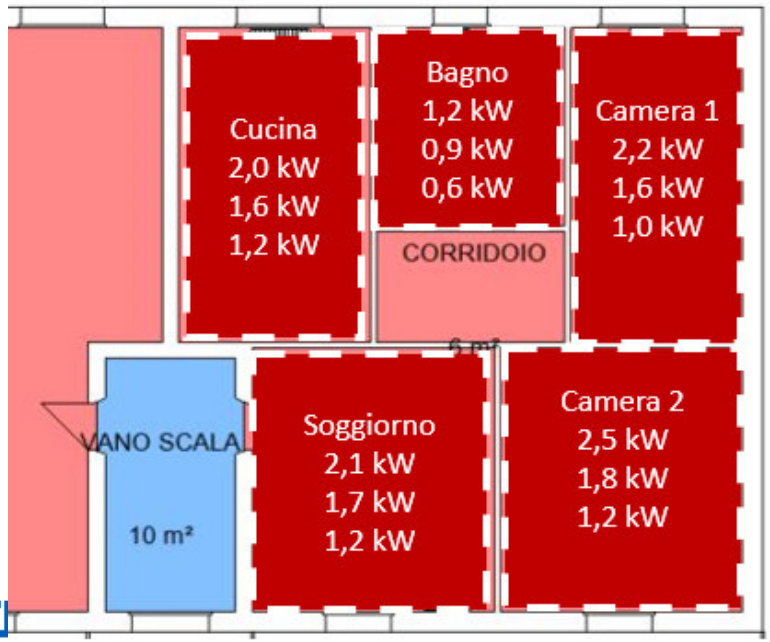
IMPIANTI E POTENZA TERMICA

Scenario 1
Edificio non isolato
U_m = 1,25 W/m²K

Scenario 2
Edificio isolato poco
U_m = 0,71 W/m²K

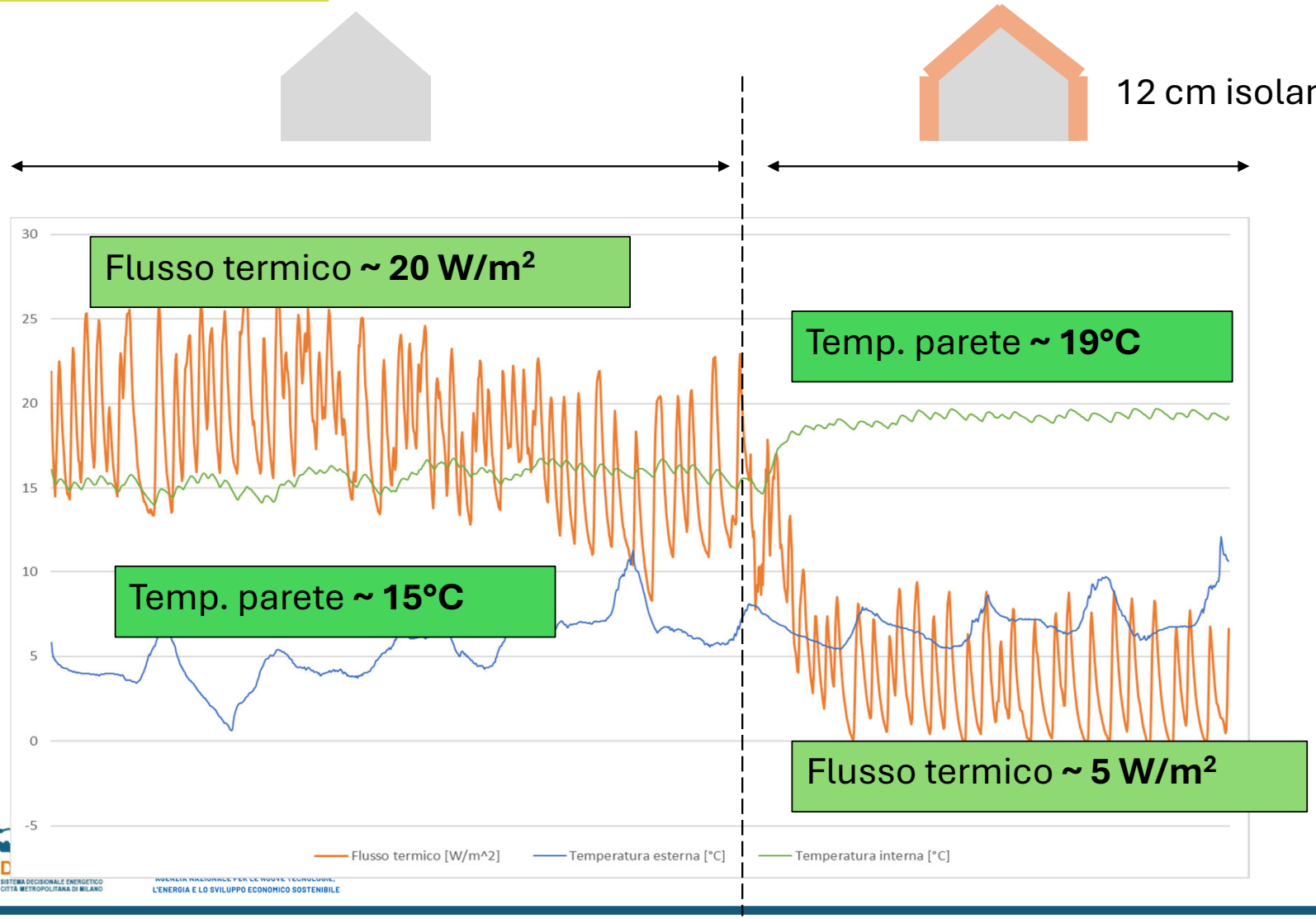
Scenario 3
Edificio ben isolato
U_m = 0,28 W/m²K

Appartamento
Potenza = 10,4 kW → Potenza = 8,1 kW → Potenza = 5,6 kW



Città metropolitana di Milano
DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
AGENZIA NAZIONALE L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

EFFETTO DELL'ISOLAMENTO



L’energia più green è sempre quella risparmiata

MA QUALI SONO GLI OBIETTIVI CHE VOGLIAMO RAGGIUNGERE?



- ENERGIA
- EMISSIONI



DA IPOTETICI A REALI CON LA GIUSTA CONOSCENZA

ISOLWASHING: cos'è e come si combatte

dal greenwashing all'isolwashing



Città metropolitana di Milano

DECIWATT
SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

ENEA
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

ANIT lancia una campagna di sensibilizzazione sulle dichiarazioni delle prestazioni dei materiali isolanti.

Il fenomeno dell'Isolwashing termine coniato per analogia con il Greenwashing - consiste nell'indurre i consumatori a credere che un prodotto offra prestazioni di isolamento superiori a quelle reali.

Scegliere materiali isolanti con prestazioni certificate e verificate è fondamentale per garantire l'efficienza energetica degli edifici, il comfort abitativo e la riduzione dell'impatto ambientale.

OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE E FALSE PROMESSE

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA: l'insieme di interventi edilizi e impiantistici volti a migliorare l'efficienza energetica di un edificio esistente,

riducendone i consumi e le emissioni inquinanti

Vantaggi

- **Risparmio economico:** Minore consumo di energia e bollette più leggere.
- **Comfort abitativo:** Temperature più stabili in casa sia d'inverno che d'estate.
- **Valore dell'immobile:** Aumento della classe energetica e rivalutazione sul mercato.
- **Sostenibilità:** Riduzione delle emissioni di gas serra e minore impatto ambientale.

Obblighi

- **Rispetto di requisiti minimi:** in riduzioni del fabbisogno e verifica delle trasmittanze
- **Relazione Legge 10** e relativa asseverazione
- **Attestato di prestazione energetica**: conforme a quanto realizzato
- Requisiti più restrittivi per incentivi

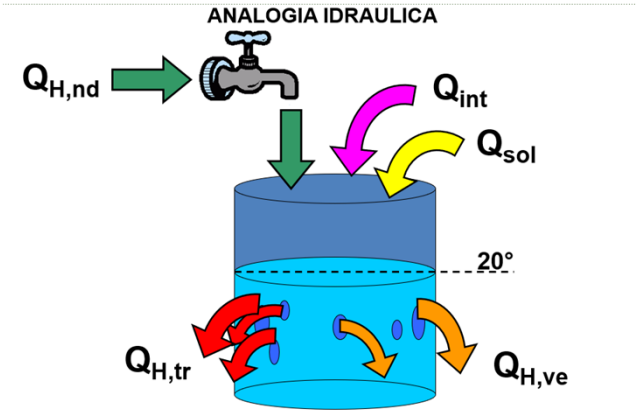
CRITERI OBBLIGATORI ED EFFICIENZA ENERGETICA

Riduzione dei fabbisogni energetici
Trasmittanze limite e controllo delle dispersioni
Controllo delle problematiche di muffa e condensa

Edifici nuovi o assimilabili e ristrutturazioni importanti di primo livello

- $EP_{H,nd}$, l'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento;
- $EP_{C,nd}$, l'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;
- $EP_{gl,tot}$, l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio.

$$H'_T < H'_{T,\,limite}$$



Ristrutturazioni importanti di secondo livello e riqualificazione energetica

$$U_m \leq U_{limite}$$

$$U_m = \frac{\Sigma(U_{op}A_{op}) + \Sigma(\Psi Lp_{\%})}{\Sigma(A_{op})}$$

Città metropolitana di Milano
DECIWATT SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO
ENEA AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

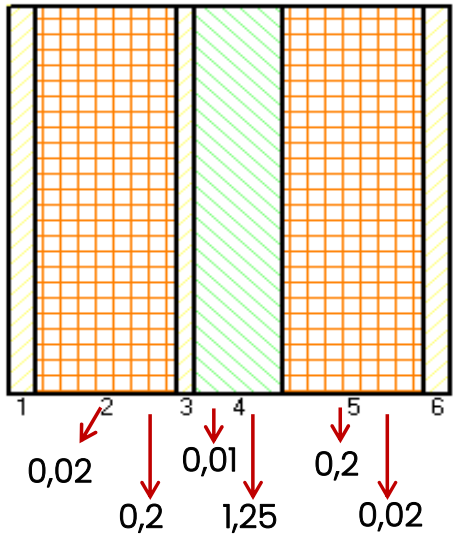
Isolanti e isolamento

Centralità della conduttività termica

$$U = \frac{1}{R_{tot}}$$

$$R_{tot} = \sum R_i$$

$$R_i = d/\lambda$$



63,8 %

L'isolante è il principale responsabile dell'isolamento termico di una struttura

UN TR 11936 – febbraio 2024

RAPPORTO TECNICO

Materiali isolanti e finiture per l'edilizia - Linee guida per verificare la rispondenza al quadro normativo delle informazioni relative alle prestazioni termiche

UNI/TR 11936

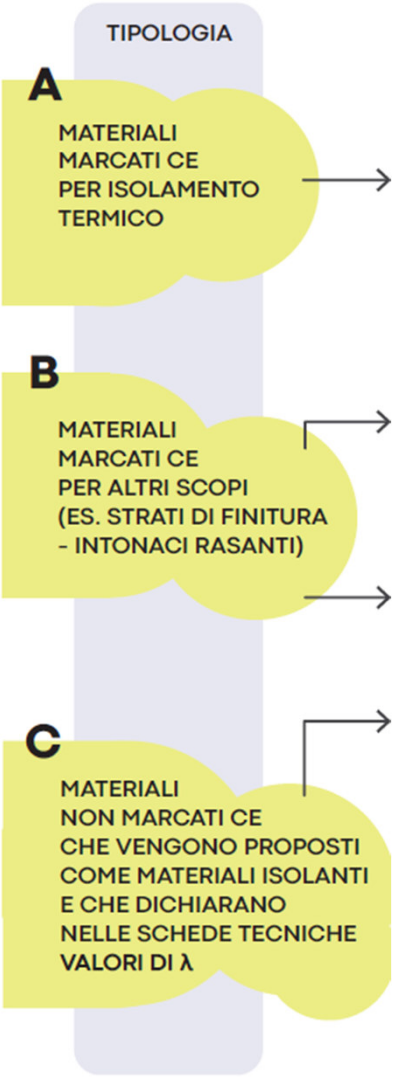
FEBBRAIO 2024

Thermal insulating products and finishes for building applications - Guidelines for verifying compliance with the regulatory framework of information relating to thermal performance

Il rapporto tecnico fornisce per tutti gli operatori edilizi gli strumenti necessari ad una lettura critica e consapevole delle informazioni tecniche e dei rapporti di prova sulle prestazioni termiche (conduttività/resistenza termica), in modo da poterne valutare l'idoneità all'utilizzo previsto. Il rapporto tecnico fornisce i valori di conduttività termica tipici dei materiali isolanti termici e delle finiture allo scopo di poter eseguire un confronto critico con i valori dichiarati dai produttori.
Descrive inoltre i principali obblighi previsti dalla legislazione vigente e indica le procedure di prova idonee a caratterizzare le prestazioni termiche. Sono escluse dal campo di applicazione del presente rapporto tecnico la muratura e gli elementi per muratura la cui norma di riferimento per la determinazione delle prestazioni termiche è la UNI EN 1745.

UN TR 11936 – febbraio 2024

- Materiali marcati CE
  - Isolanti termici marcati CE tramite norma armonizzata o tramite ETA
  - Materiali marcati CE commercializzati come isolanti
- Strati di finitura marcati CE
- Isolanti termici e strati di finitura non marcati CE



MATERIALI MARCATI CE

MARCATURA CE- DOP
dichiarazione delle prestazioni sui requisiti essenziali per L'USO PREVISTO di immissione sul mercato

CE	Marcatura CE, rappresentata dal simbolo "CE"
1234 / 7456	Numero identificativo del/degli istituto/i notificato/i
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050	Nome e indirizzo registrato del produttore, o marchio identificativo
15	Ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE per la prima volta
0123 – DoP – 2013/10/07	Numero di riferimento della DoP
EN 13164:2012+A1:2015	N° della norma europea applicata, come indicato nella GUUE
	Codice di identificazione unico del prodotto-tipo
Isolamento termico per l'edilizia	Usi previsti del prodotto come previsto dalla norma europea applicata
R_D 2,95 m^2K/W	Resistenza termica
λ_D 0,034 W/(m·K)	
d_N 100 mm	
T T2	Tolleranza sullo spessore
RtF E	Reazione al fuoco – Euroclasse
DS(70,90); DLT(2)5	Durabilità della resistenza termica a seguito di calore, intemperie, invecchiamento/ degrado
FTCD2	
CS(10\Y)300	Resistenza alla compressione
CC(2\1,5\50)100	Durabilità della resistenza a compressione a seguito di invecchiamento/degrado
WL(T)0,7; WD(V)3	Permeabilità all'acqua
MU150	Permeabilità al vapor d'acqua
XPS-EN13164-T2-CS(10\Y)300-CC(2\1,5\50)100-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD2-DS(70,90)-DLT(2)5-MU150	Codice di designazione (secondo la clausola 6 per le caratteristiche rilevanti in accordo alla Tabella ZA.1)
	Livello o classe di prestazione dichiarata

ATTENZIONE ALL'USO PREVISTO

!!!!!!!!!

PRESTAZIONE ISOLAMENTO TERMICO

CE

UNI EN 998-1

Malta per intonaco interno/esterno per usi generali (GP)

Resistenza a compressione: Categoria CS IV
Reazione al fuoco: Classe A1
Adesione: 0,34 N/mm² –
Tipo di frattura **FP**:A
Assorbimento d'acqua: W0
Permeabilità al vapore acqueo: 14 μ
Conucibilità termica: NPD
Durabilità: NPD
Sostanze pericolose:
Amianto: Assente
Cromo VI idrosolubile (D.M. 10/05/04) < 2 ppm

MATERIALE ISOLANTE CON MARCATURA CE

A

MATERIALI MARCATI CE PER ISOLAMENTO TERMICO

All'interno della DoP il valore di conduttività termica dichiarata λ_D (o resistenza termica dichiarata R_D) deve essere valutato in conformità alla norma armonizzata (o EAD) di riferimento, applicando le metodologie di prova, le elaborazioni statistiche e il controllo di produzione previsto dalle specifiche norme armonizzate (o EAD) applicabili.

Per tutti i materiali isolanti marcati CE la norma prevista per la determinazione della conducibilità è la UNI EN 12667.

LA CONDUTTIVITÀ TERMICA DICHIARATA

λ_D

Che caratteristiche ha il λ_D?

Affidabilità :

- Statistica : è un $\lambda_{90/90}$, non più del 10% della produzione di quell'azienda si scosterà di più del 10% da quel valore

- Numerica: il valore viene ricavato da molte misure (UNI EN 12667), più il produttore ne esegue e più ha possibilità di dichiarare un valore favorevole (più basso)

In più il prodotto marcato CE è sottoposto al controllo della costanza della prestazione (AVCP) che garantisce che nel tempo la produzione dell'azienda si mantenga su questo standard

Strati di finitura marcati CE

UNI EN 998-1:2016 - malte per intonaci esterni e interni a base di leganti inorganici

UNI EN 15824:2017 - con leganti organici

B

MATERIALI MARCATI CE PER ALTRI SCOPI (ES. STRATI DI FINITURA - INTONACI RASANTI)

Il valore di conduttività termica da riportare nella Dichiarazione di Prestazione rappresenta il valore di $\lambda_{10,dry}$ (riferito ad un frattile P=50%) arrotondato secondo quanto previsto dalle regole della UNI EN ISO 10456:2018.

Tale valore può essere **ricavato dal prospetto A.12** della UNI EN 1745:2020.

La valutazione sperimentale è riservata alle malte leggere per la UNI EN 15824:2017 e alle malte di tipo T della UNI EN 998-1.

Per queste ultime malte la dichiarazione di prestazione riporta solo la classeT1 ($\lambda_{10,dry}$ < 0,10 W/mK) o T2 ($\lambda_{10,dry}$ < 0,20 W/mK)

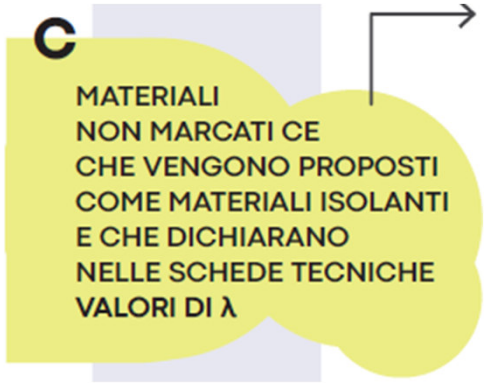
FINITURE MARCATE CE COMMERCIALIZZATI COME ISOLANTI

Prospetto 2 **Valori indicativi di conduttiva termica per malte da murature e intonaci (Fonte: prospetto A.12 della UNI EN 1745:2020)**

Densità del materiale (secco) kg/m³	$\lambda_{10,dry,mat}$ W/(mK)	
	P=50%	**P=90%**
200	0,074	0,081
300	0,086	0,094
400	0,10	0,11
500	0,12	0,13
600	0,14	0,15
700	0,16	0,17
800	0,18	0,20
900	0,21	0,23
1 000	0,25	0,27
1 200	0,33	0,36
1 400	0,45	0,49
1 600	0,61	0,66
1 800	0,82	0,89
2 000	1,11	1,21

Nota: Per malte con densità inferiore a 200 kg/m³ non sono presenti nella UNI EN 1745 valori tabulati.
La UNI EN 1745 precisa inoltre che per le malte di tipo T (malte termiche) si possa fare riferimento alla documentazione presentata dal Fabbricante purché rispetti quanto previsto nei punti successivi. È utile precisare che, alla data di pubblicazione del presente rapporto tecnico, non risultano essere presenti in commercio finiture che abbiano valori di conducibilità termica (verificati in laboratori accreditati secondo metodologie standardizzate applicabili) inferiori a 0,025 W/(mK) (conducibilità termica dell'aria ferma).

Isolanti termici e strati di finitura non marcati CE



Si parla di:

- isolanti termici **non coperti da norma armonizzata** o EAD applicabili (o, nel caso di EAD applicabili, isolanti termici per i quali il Fabbricante **non ha intrapreso il percorso volontario di marcatura CE**);

- prodotti per l'edilizia per i quali nella denominazione di vendita, nell'etichetta o nella pubblicità, sono usate espressioni che possano indurre l'acquirente a ritenere il prodotto **destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia**.

Isolanti termici e strati di finitura non marcati CE

Occorre acquisire la documentazione fornita del Fabbricante, ossia i **rapporti di prova** forniti ad evidenza delle prestazioni dichiarate. Tali rapporti devono avere le seguenti caratteristiche:

- sono emessi da **laboratori accreditati secondo la specifica norma di prova**;
- le metodologie di prova sono conformi alle **norme tecniche** emesse da CEN, CENELEC o ETSI;
- è riportato l'esito di **almeno 3 misurazioni indipendenti** e **l'elaborazione statistica prevista dalla UNI EN ISO 10456** per la determinazione della conduttività termica dichiarata.

«Il dubbio è l'inizio della conoscenza»

Cartesio