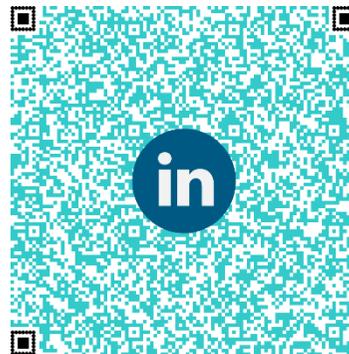




CONVEGNO

Il Superbonus 110% alla luce dell'ultima Legge di Bilancio

Progettazione energetica degli edifici: APE ante e post e verifiche di legge



25.05.22

Ing. Claudia COLOSIMO

L'obiettivo comunitario e nazionale per il risparmio energetico in edilizia



TRE ASSET:

1. **Prestazione energetica in edilizia**
2. **Efficienza Energetica**
3. **Fonti rinnovabili**



| | |
|-------------|---|
| 1976 | Legge 373 ABROGATA |
| 1991 | Legge 10 ABROGATA |
| 1993 | D.P.R. 412 |
| 2002 | Direttiva 2002/91/CE «EPBD» |
| 2003 | D.Lgs. 387/03 recepimento direttiva 2001/77/CE |
| 2005 | D.M. 27/07/2005 ABROGATO D.Lgs. 192 - Attuazione Dirett. 2002/91 D.M. 28/07/2005 1° conto energia |
| 2006 | D.Lgs.311 – Corregge ed integra il D.Lgs.192 Direttiva 2006/32/UE |
| 2008 | D.M. 11 /03/08 D.Lgs. 115 e D.L. 112 |
| 2009 | Direttiva 2009/28/CE Promozione Fer D.P.R.59 ABROGATO D.M. 26/06/09 ABROGATO |
| 2010 | Direttiva 2010/30/UE " EPBD RECAST" Direttiva 2010/31/UE Etichetta energetica |
| 2011 | D.Lgs. 28 |
| 2012 | Direttiva 2012/27/UE D.M. 22/11/2012 ABROGATO |
| 2013 | D.L. 63 - Attuazione Dirett. 2010/31 a seguito dell'avvio del procedimento di infrazione da parte della C.E. Legge 90 D.P.R. 74 D.P.R. 75 |
| 2014 | D.Lgs.102- Attuazione Dirett. 2012/27 |
| 2015 | Decreti attuativi della Legge 90/13 D.M. 26/06/2015 D.M. 16/02/16 – Nuovo conto termico D.M. 23/06/16 – Incentivazione Fer elettriche non ftv |
| 2016 | D.Lgs. 141/16 |

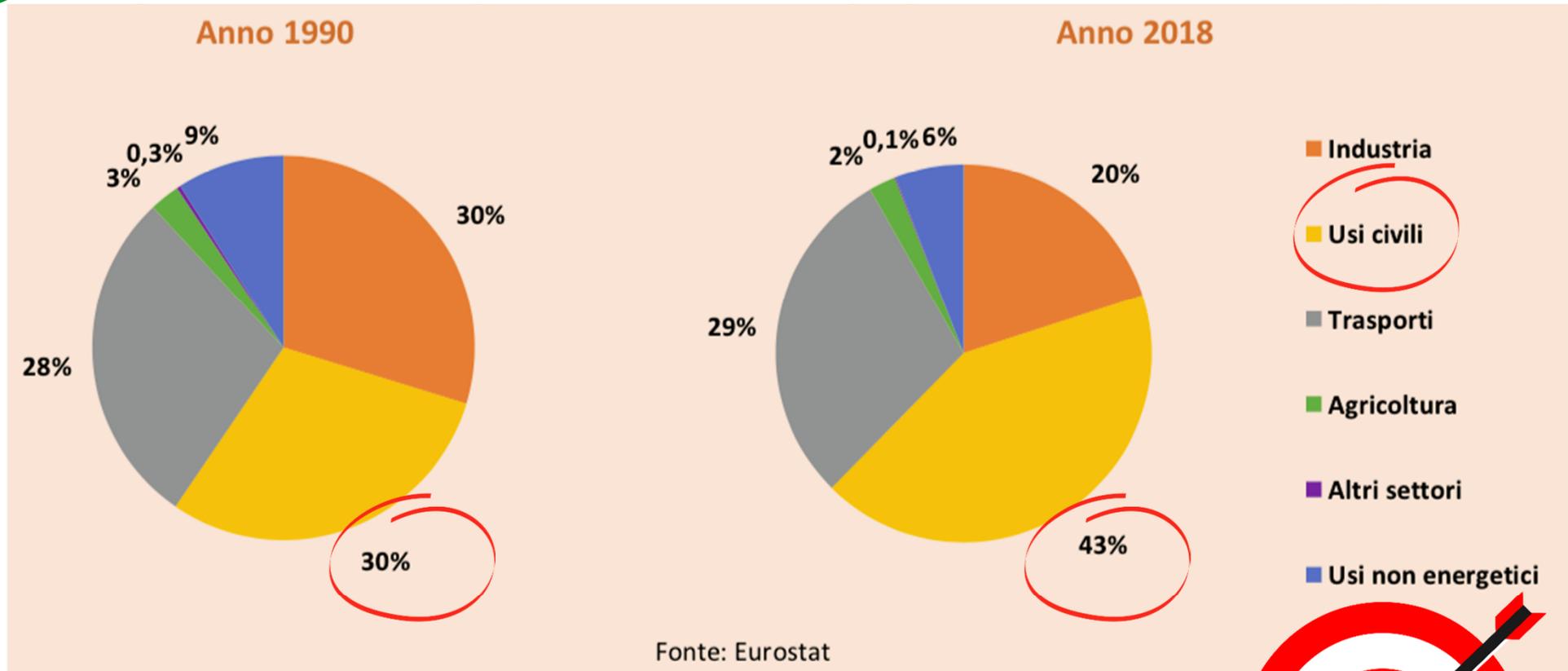
2020 D.Lgs. 48/2020 e D.Lgs. 73/2020
2021 D.Lgs.199/21

Efficienza energetica & sostenibilità sociale

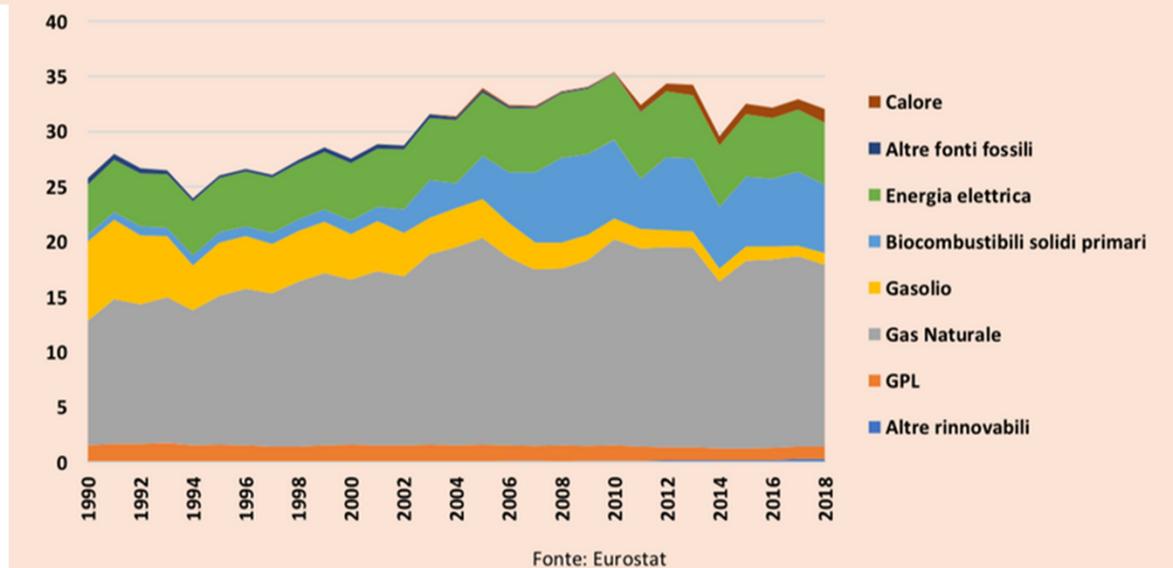


La povertà energetica può essere definita come la mancanza di accesso a forme adeguate e affidabili di energia a prezzi sostenibili per soddisfare i bisogni primari degli individui, come mangiare, riscaldare gli ambienti, curarsi e spostarsi.

I consumi di energia primaria nazionali



Fonte: Eurostat



DECARBONIZZARE IL
PARCO IMMOBILIARE
ENTRO IL 2050





Categorie di edifici civili

- Residenziale
- Terziario (uffici, scuole, strutture ricettive, ...)
- Edifici della P.A.

Su 14 milioni di edifici civili , 12milioni sono residenziali...

| Destinazione d'uso | N° edifici/strutture | Superficie |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Residenziale mono-bifamiliare | 9.298.410 | 1.347.849.624 |
| Residenziale plurifamiliare | 3.121.993 | 1.701.956.558 |
| Uffici PA | 17.229 | 27.845.573 |
| Ospedali | 27.103 | 49.600.000 |
| Scuole | 56.049 | 84.338.970 |
| Uffici privati | 57.129 | 35.167.597 |
| Alberghi | 27.143 | 36.550.400 |
| Penitenziari | 198 | 3.138.257 |
| Caserme | 2.489 | 13.965.365 |

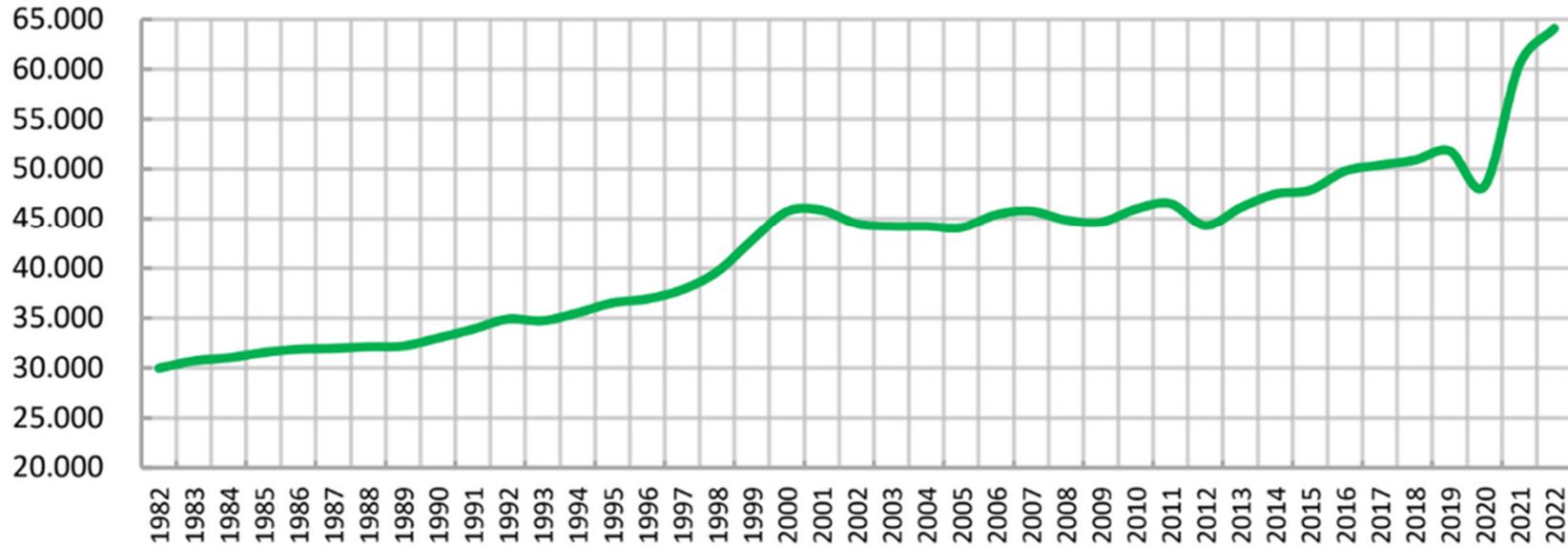
Fonte "Strepin- Strategia per la riqualificazione energetica del Parco immobiliare nazionale 2020 - Mise"



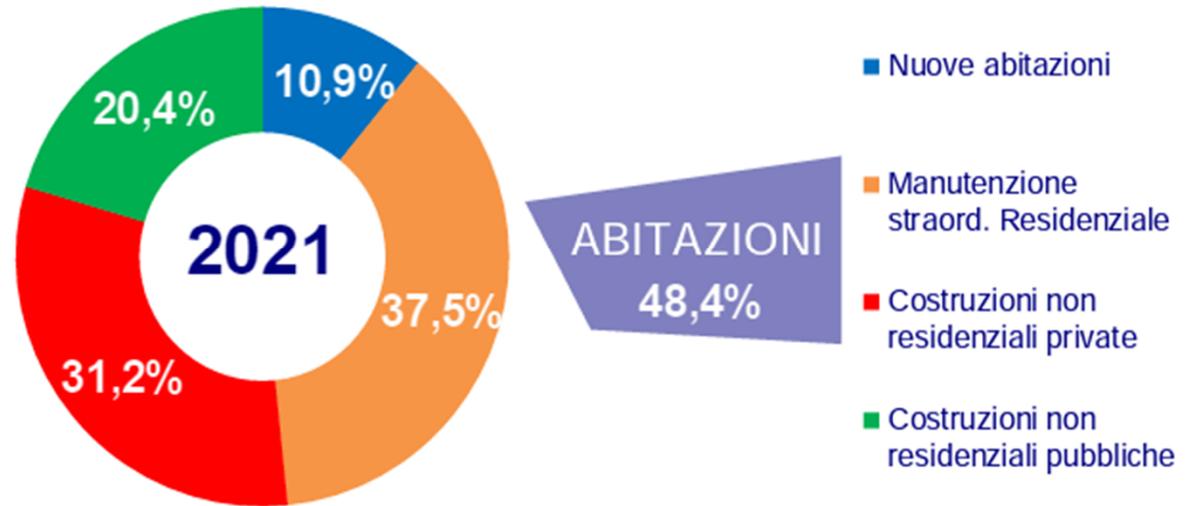


L'andamento del settore delle costruzioni: l'importanza della deep renovation energetica

Grafico 1. – Investimenti in riqualificazione di edilizia residenziale – milioni di euro a prezzi 2015



Fonte: elaborazioni e stime CRESME



Fonte: Ance





PRIMA DEL SUPERBONUS OCCORRE PROGETTARE CORRETTAMENTE L'INTERVENTO ENERGETICO INDIVIDUANDO :

- PRESCRIZIONI
- VERIFICHE



2005 D.Lgs. 192/05
2011 D.Lgs. 28/11
2015 DD.M. 26.6.2015
2020 D.Lgs.48/2020
etc etc

Sarebbe auspicabile
un testo unico !

2020 D.L. 34/20 e s.m.i.
D.M. 06/08/2020
D.M. 14/02/2022
etc etc

INTERPELLI ADE
CIRCOLARI ADE
FAQ MISE
FAQ ENEA





Prestazione energetica in edilizia : Rispondenza ai DD.MM. 26.6.15 ed alle altre leggi nazionali Art.3 comma 3 D.Lgs.192/05

3. Sono escluse dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici:

- a) gli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, fatto salvo quanto disposto al comma 3-bis e al comma 3 -bis .1;
- b) gli edifici industriali e artigianali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;
- c) edifici rurali non residenziali sprovvisti di impianti di climatizzazione;
- c-bis) gli edifici dichiarati inagibili o collabenti;
- d) i fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati;
- ~~e) gli edifici che risultano non compresi nelle categorie di edifici classificati sulla base della destinazione d'uso di cui all'articolo 3 del Decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, il cui utilizzo standard non prevede l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici di climatizzazione, quali box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi, fatto salvo quanto disposto dal comma 3-ter;~~

e) gli edifici che risultano non compresi nelle categorie di edifici classificati sulla base della destinazione d'uso di cui all'articolo del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, quali box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi, il cui utilizzo standard non prevede l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici di climatizzazione, resta fermo in ogni caso quanto previsto in materia di integrazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici negli edifici secondo quanto previsto al decreto di cui all'articolo 4, comma 1;

f) gli edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose.

3-bis Per gli edifici di cui al comma 3, lettera a), il presente decreto si applica limitatamente alle disposizioni concernenti:

- a) l'attestazione della prestazione energetica degli edifici, di cui all'articolo 6;
- b) l'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione e le ispezioni degli impianti tecnici, di cui all'articolo 4, comma 1-ter e all'articolo 7.

3-bis 1. Gli edifici di cui al comma 3, lettera a), sono esclusi dall'applicazione del presente decreto ai sensi del comma 3-bis, solo nel caso in cui, previo giudizio dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione ai sensi del codice di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, il rispetto delle prescrizioni implichi un'alterazione sostanziale del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai profili storici, artistici e paesaggistici.

3-ter Per gli edifici di cui al comma 3, lettera d), il presente decreto si applica limitatamente alle porzioni eventualmente adibite ad uffici e assimilabili, purché scorporabili ai fini della valutazione di efficienza energetica.



Cos è la Prestazione energetica di un edificio ? D.M. 26.6.15

L. 90/2013:

"prestazione energetica di un edificio": quantità annua di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare, con un uso standard dell'immobile, i vari bisogni energetici dell'edificio, **la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e, per il settore terziario, l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili.** Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto del livello di isolamento dell'edificio e delle caratteristiche tecniche e di installazione degli impianti tecnici. La prestazione energetica **può essere espressa in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile, o totale** come somma delle precedenti ».

$$f_{p,tot} = f_{p,nren} + f_{p,ren}$$

| | EP H | EP C | EP acs | Ep ill | Ep trasp |
|----------------------|------|------|--------|--------|----------|
| Ed. Residenziali | X | X | X | | |
| Ed. non residenziali | X | X | X | X | X |

| Vettore energetico | $f_{p,nren}$ | $f_{p,ren}$ | $f_{p,tot}$ |
|---|--------------|-------------|-------------|
| Gas naturale ⁽¹⁾ | 1,05 | 0 | 1,05 |
| GPL | 1,05 | 0 | 1,05 |
| Gasolio e Olio combustibile | 1,07 | 0 | 1,07 |
| Carbone | 1,10 | 0 | 1,10 |
| Biomasse solide ⁽²⁾ | 0,20 | 0,80 | 1,00 |
| Biomasse liquide e gassose ⁽²⁾ | 0,40 | 0,60 | 1,00 |
| Energia elettrica da rete ⁽³⁾ | 1,95 | 0,47 | 2,42 |
| Teleriscaldamento ⁽⁴⁾ | 1,5 | 0 | 1,5 |
| Rifiuti solidi urbani | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Teleraffrescamento ⁽⁴⁾ | 0,5 | 0 | 0,5 |
| Energia termica da collettori solari ⁽⁵⁾ | 0 | 1,00 | 1,00 |
| Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico ⁽⁵⁾ | 0 | 1,00 | 1,00 |
| Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling ⁽⁵⁾ | 0 | 1,00 | |
| Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore ⁽⁵⁾ | 0 | 1,00 | |

⁽¹⁾ I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

⁽²⁾ Come definite dall'allegato X del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

⁽³⁾ I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

⁽⁴⁾ Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, conformi al quanto previsto al paragrafo 3.2.

⁽⁵⁾ Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

| | | |
|----------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| | Classe A4 | $\leq 0,40 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $0,40 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe A3 | $\leq 0,60 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $0,60 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe A2 | $\leq 0,80 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $0,80 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe A1 | $\leq 1,00 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $1,00 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe B | $\leq 1,20 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $1,20 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe C | $\leq 1,50 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $1,50 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe D | $\leq 2,00 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $2,00 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe E | $\leq 2,60 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| $2,60 EP_{g,liv,Lat(2019/21)} <$ | Classe F | $\leq 3,50 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |
| | Classe G | $> 3,50 EP_{g,liv,Lat(2019/21)}$ |

Per valutare la classe energetica si confronta **l'indice di prestazione energetica globale NON RINNOVABILE** dell'edificio oggetto di analisi con quello del cosiddetto edificio di riferimento.

L'edificio di riferimento è un edificio uguale a quello oggetto di calcolo ma che rispetta tutti i parametri termici limite dei componenti di involucro ed impianto ed integra le fonti rinnovabili ai sensi del D.Lgs. 28/11.

L'etichetta energetica degli edifici



Servizi energetici presenti

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica | <input type="checkbox"/> Illuminazione |
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva | <input type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose |

Figura 5.10. Valori medi di $EP_{gl,nren}$ degli APE immessi nel SIAPE ed emessi nel periodo 2016-2019: distribuzione per classe energetica e per destinazione d'uso, secondo la classificazione del D.P.R. 412/1993



Fonte: Elaborazione ENEA su dati SIAPE

Analisi territoriali

ITALIA 2.915.669 APE



Indice di Prestazione Energetica Globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ medio

 234,8 kWh/m² anno

Indice di Prestazione Energetica Globale rinnovabile $EP_{gl,ren}$ medio

 28,9 kWh/m² anno

Emissioni di CO₂ medie

 66,6 kgCO₂/m² anno

DESTINAZIONE D'USO

Residenziale: 2.512.863

86,2%

Non Residenziale: 402.806

13,8%

MOTIVAZIONE APE

Nuova Costruzione

119.281

Passaggio di proprietà

1.654.482

Locazione

762.614

Ristrutturazione importante

75.445

Riqualificazione Energetica

108.268

Altro

195.579

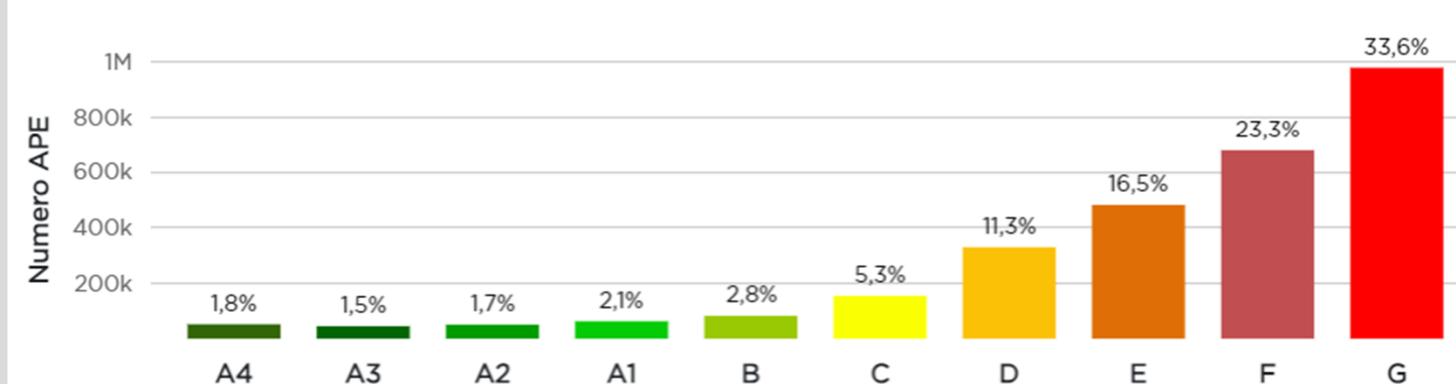


Dati sugli edifici esistenti dotati di Ape SIape

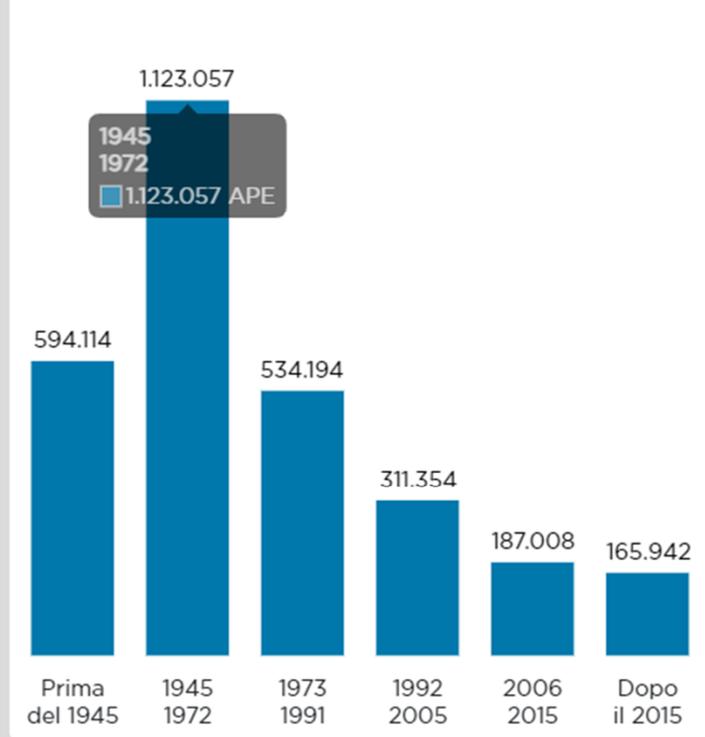
ANNO EMISSIONE APE



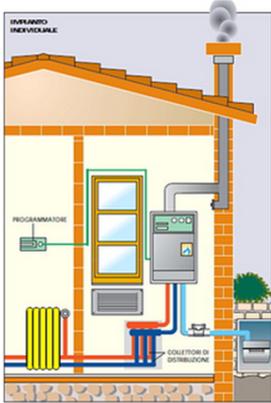
CLASSE ENERGETICA



ANNO DI COSTRUZIONE



Definizioni importanti



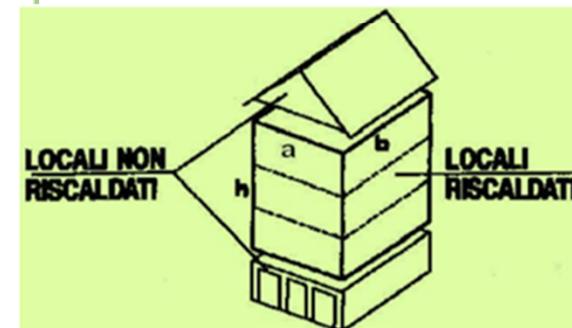
Impianto termico art.3 comma1 lettera c) D.LGS.48/20 : impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di **climatizzazione invernale o estiva** degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate;

Superficie Lorda Disperdente dell'edificio ai sensi del D.M. 26/06/15 Requisiti Minimi

Superficie lorda disperdente (S.l.d) di un edificio è la superficie che delimita il volume climatizzato, V , rispetto all'esterno, al suolo, ad ambienti a diversa temperatura o ambienti non dotati di impianto di climatizzazione

Sono pertanto parte della superficie lorda disperdente, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, le facciate dell'edificio ad eccezione delle parti delimitanti i vani scala, i solai di copertura e basamento, le pareti verticali di separazione tra le unità riscaldate e la cassa scala, etc

Nell'immagine a latere:
 $Sld = 2*(a*b) + 2*(a+b)*h$





Metodologia di calcolo della prestazione energetica

SEMISTAZIONARIO UNI TS 11300

Lo step di calcolo è il mese e la temperatura media mensile

prospetto 2 Classificazione tipologie di valutazione energetica per applicazioni omogenee all'intero edificio

| Tipo di valutazione | | Dati di ingresso | | |
|---------------------|--|-------------------------|----------|----------|
| | | Uso | Clima | Edificio |
| A1 | Sul progetto (<i>Design Rating</i>) | Standard | Standard | Progetto |
| A2 | Standard (<i>Asset Rating</i>) | Standard | Standard | Reale |
| A3 | Adattata all'utenza (<i>Tailored rating</i>) | In funzione dello scopo | | Reale |

Fonte : Uni [ts 11300-1](#)

| Tipologia di intervento | Metodo da progetto | Metodo da rilievo | |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--|
| | | Analitico* | Semplificato** |
| Nuova costruzione | x | - | - |
| Ristrutturazione importante | x | - | - |
| Riqualificazione energetica | x | x | x Solo Ed.residenziali fino a 200 mq di Su |

Le norme di riferimento per il metodo da progetto sono quelle già esistenti: UNI-TS 11300, UNI EN 15193 e Raccomandazione CTI 14/13

* Il metodo analitico usa le semplificazioni previste dalle predette norme, che consentono di determinare dei dati dell'edificio attraverso a abachi e tabelle (UNI TR 11552)

** [Docet Enea](#)

DINAMICO ORARIO UNI EN ISO 52016

Lo step di calcolo è il mese e la temperatura oraria quindi molto utile **per l'analisi e**

la progettazione in regime estivo e per le superfici disperdenti

fortemente
vetrata





Requisiti e verifiche della progettazione energetica D.M. 26.6.15

| TIPOLOGIE DI INTERVENTI | DESCRIZIONE | PARTI INTERESSATE DALL'INTERVENTO | VERIFICHE REQUISITI |
|---|--|--|--|
| Nuova costruzione * | Edifici di nuova costruzione o demoliti e ricostruiti | Involucro ed impianti | Intero edificio |
| Ampliamenti dell'edificio con modifica degli impianti esistenti o con nuovo impianto dedicato all'ampliamento | Volume lordo realizzato e climatizzato > 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 mc | Involucro ed impianti | Solo sulla nuova porzione di edificio |
| Ristrutturazione importanti* di 1° livello | Superficie ristrutturata \geq 50% Superficie lorda disperdente | Involucro ed impianti | Intero edificio |
| Ristrutturazione importanti* di 2° livello | Superficie ristrutturata \geq 25% Superficie lorda disperdente | Involucro o impianti | Solo le parti interessate |
| Riqualificazione energetica | | Singoli componenti di involucro o impianti | Solo le parti e componenti oggetto di intervento |

* Per la definizione completa si veda il D.Lgs. 192/05





D.M. 26.6.15

VERIFICHE DI LEGGE

RIQUALIFIC. ENERGETICA E RISTR. DI 2° LIVELLO

- Trasmittanza del componente: pareti verticali/coperture/pavimenti/infissi
- Rendimenti del generatore
- Rendimenti di impianto termico

RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI 1° LIVELLO

- Indice di prestazione energetica globale
- Indice di prestazione energetica riscaldamento/raffrescamento
- Percentuale di integrazione delle rinnovabili

NUOVE COSTRUZIONI e DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI

- NZEB

ULTERIORI VERIFICHE SULL'INVOLUCRO:

Per gli interventi di nuova costruzione e rist. imp. 1° liv.

- Verifica della Massa superficiale e/o trasmittanza termica periodica
- Verifica della trasmittanza termica degli elementi di separazione

Per gli interventi rist.imp. 2 liv.

- Verifica H'T: coefficiente di scambio termico globale

Per TUTTI GLI INTERVENTI

- Verifica di riflettanza delle coperture
- Verifica di assenza condensa interstiziale
- Verifica di assenza rischio formazione muffa
- Verifica di fattore solare

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di una schermatura mobile.

| Zona climatica | g_{gl+sh} | |
|----------------|---------------------|---------------------|
| | 2015 ⁽¹⁾ | 2021 ⁽²⁾ |
| Tutte le zone | 0,35 | 0,35 |

⁽¹⁾ dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici

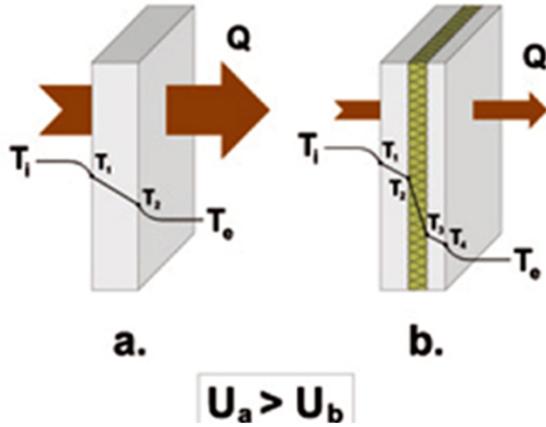
⁽²⁾ dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici



COMPORTAMENTO INVERNALE DELL'INVOLUCRO OPACO

Trasmittanza termica stazionaria "U" W/mqK

Un parametro termico fondamentale è la **TRASMITTANZA TERMICA**



Indica la capacità di un metro quadro di elemento dell'involucro di **disperdere** calore in presenza di una differenza di temperatura di 1 K tra interno ed esterno.

$$U = \frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_{si} + \sum_i \frac{s_i}{\lambda_i} + \sum_j R_j + R_{se}}$$

Dove:

- R_{si} , R_{se} = resistenze superficiali interne ed esterne che simulano gli scambi termici della struttura in esame con l'aria dell'ambiente rispettivamente interna ed esterna (sono dei valori tabulati in funzione dell'orientamento della struttura);
- S_i/λ_i = resistenza termica di uno strato omogeneo di materiale (intonaci, calcestruzzi, isolanti, ecc.) di spessore "s" e conducibilità termica " λ_i ";
- R_j = resistenze termiche dei materiali non omogenei (ad esempio laterizi, intercapedini d'aria, ecc.).

La trasmittanza termica che si raggiunge dipende dalla conducibilità termica e dallo spessore dell'isolante scelto.

| Materiali isolanti | λ (W/mK) | Densità(kg/m3) |
|---|------------------|----------------|
| Cotone | 0,04 | 20 - 40 |
| Vermiculite espansa | 0,07 | 90 |
| Argilla espansa | 0,09 | 350 |
| Polietilene espanso in lastre | 0,04 | 30 |
| Polistirene espanso in lastre | 0,04 | 20 |
| Polistirene estruso in lastre | 0,035 | 35 |
| Materassino in lino | 0,04 | 30 |
| Lana di vetro | 0,04 | 20 |
| Canapa | 0,045 | 25 |
| Truciolì di legno | 0,05 | 100 |
| Pannelli extraporosi in fibra di legno (120) | 0,04 | 130 |
| Pannelli porosi in fibra di legno (190) | 0,045 | 190 |
| Pannelli porosi in fibra di legno con bitume oppure lattice | 0,06 | 270 |

| Materiali isolanti | λ (W/mK) | Densità(kg/m3) |
|---|------------------|----------------|
| Pannelli in lana di legno mineralizzati | 0,093 | 400 |
| Pannelli di calcio silicato | 0,06 | 250 |
| Fibra di cocco | 0,045 | 70 |
| Granuli di sughero | 0,05 | 100 |
| Pannelli di sughero espanso | 0,045 | 110 |
| Pannelli in fibre minerale | 0,045 | 115 |
| Perlite espansa | 0,05 | 90 |
| Poliuretano | 0,03 | 30 |
| Lana di pecora | 0,04 | 25 |
| Vetro cellulare (120) | 0,041 | 120 |
| Vetro cellulare (160) | 0,050 | 160 |
| Canneto | 0,055 | 190 |
| Lana di roccia | 0,04 | 30 |
| Paglia | 0,09 | 340 |
| Fiocchi di cellulosa | 0,04 | 50 |
| Pannelli di cellulosa | 0,04 | 85 |

Il produttore deve riportare su scheda tecnica la conducibilità dichiarata, ottenuta mediante prova di laboratorio a una temperatura media di riferimento di 10°C con campioni stagionati in un ambiente a 23°C e 50% di umidità relativa.



Requisiti di trasmittanza termica per la prestazione invernale

- Trasmittanza del componente:
pareti verticali/coperture/pavimenti/infissi

APPENDICE A
Valori limite
per l'edificio di
riferimento

APPENDICE B
Valori limite per riqualificazione
energetiche e ristrutturazioni
importanti di 2° livello

PARETI VERTICALI

APPENDICE A

Tabella 1- Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra

| Zona climatica | U (W/m²K) | |
|----------------|---------------------|--------------------------|
| | 2015 ⁽¹⁾ | 2019/2021 ⁽²⁾ |
| A e B | 0,45 | 0,43 |
| C | 0,38 | 0,34 |
| D | 0,34 | 0,29 |
| E | 0,30 | 0,26 |
| F | 0,28 | 0,24 |

APPENDICE B

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

| Zona climatica | U (W/m²K) | |
|----------------|---------------------|---------------------|
| | 2015 ⁽¹⁾ | 2021 ⁽²⁾ |
| A e B | 0,45 | 0,40 |
| C | 0,40 | 0,36 |
| D | 0,36 | 0,32 |
| E | 0,30 | 0,28 |
| F | 0,28 | 0,26 |

COPERTURE

Tabella 2 - Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati

| Zona climatica | U (W/m²K) | |
|----------------|---------------------|--------------------------|
| | 2015 ⁽¹⁾ | 2019/2021 ⁽²⁾ |
| A e B | 0,38 | 0,35 |
| C | 0,36 | 0,33 |
| D | 0,30 | 0,26 |
| E | 0,25 | 0,22 |
| F | 0,23 | 0,20 |

Tabella 2 - Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura, verso l'esterno soggette a riqualificazione

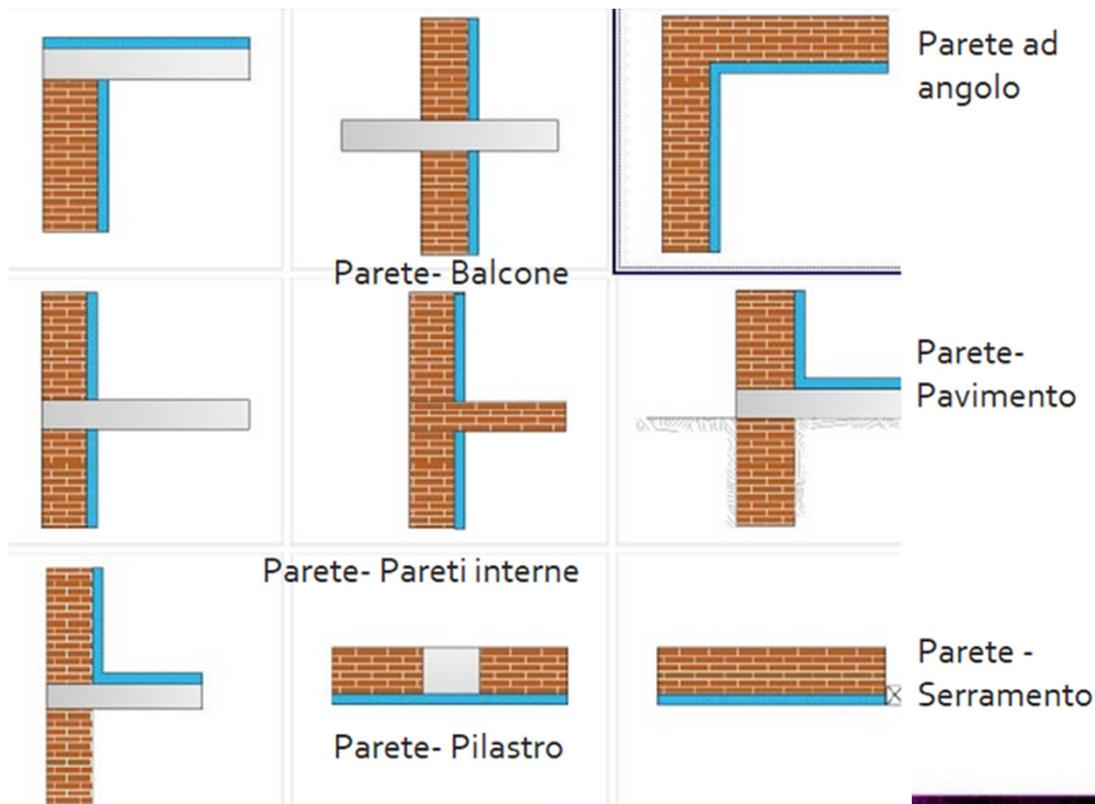
| Zona climatica | U (W/m²K) | |
|----------------|---------------------|---------------------|
| | 2015 ⁽¹⁾ | 2021 ⁽²⁾ |
| A e B | 0,34 | 0,32 |
| C | 0,34 | 0,32 |
| D | 0,28 | 0,26 |
| E | 0,26 | 0,24 |
| F | 0,24 | 0,22 |

Per il limite normativo i valori di trasmittanza sono comprensivi dei ponti termici ed anche di eventuali fattori di correzione (cosiddetta U media).

Per le detrazioni fiscali tali valori limite sono al netto dei ponti termici

Abaco Strutture UNI TR11552

PONTI TERMICI

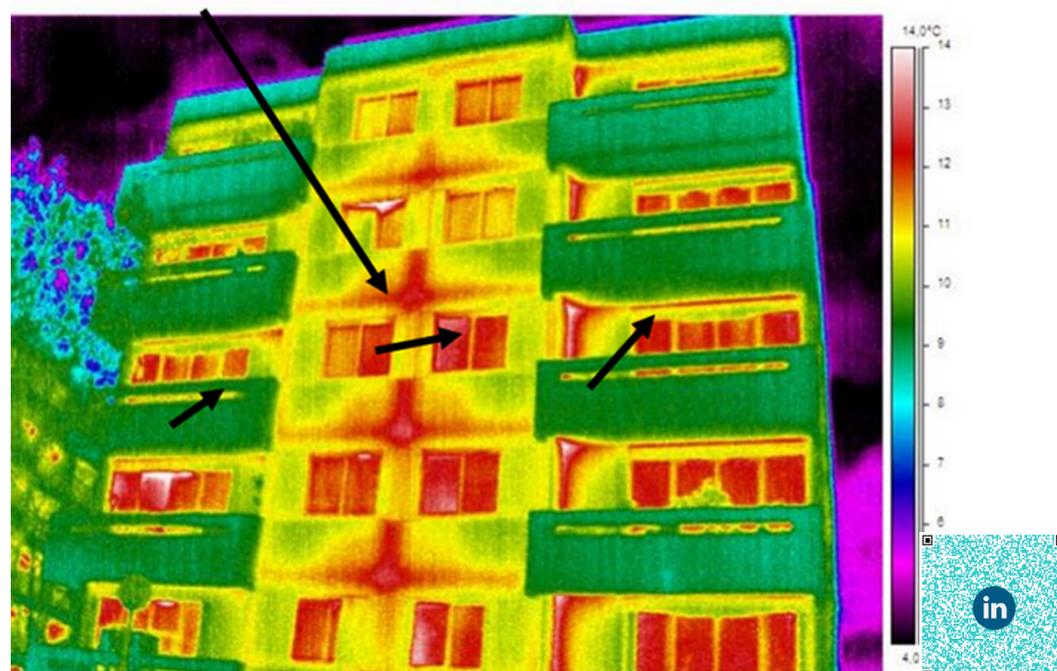


I ponti termici hanno un impatto sui seguenti aspetti:
 Aspetti igienico-sanitari: possibile formazione di muffe dovuta a condensazione superficiale

Aspetti strutturali: variazioni di temperatura all'interno delle strutture possono determinare tensioni e fenomeni di condensa interstiziale con riduzione delle prestazioni e della durabilità dei materiali

Aspetti di comfort: riduzione del comfort termico interno dovuto a disomogeneità di temperatura delle superfici circostanti rispetto all'aria

Aspetti energetici: aumento dei consumi energetici



VERIFICA DI MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA per la prestazione estiva

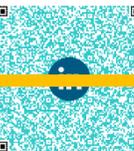
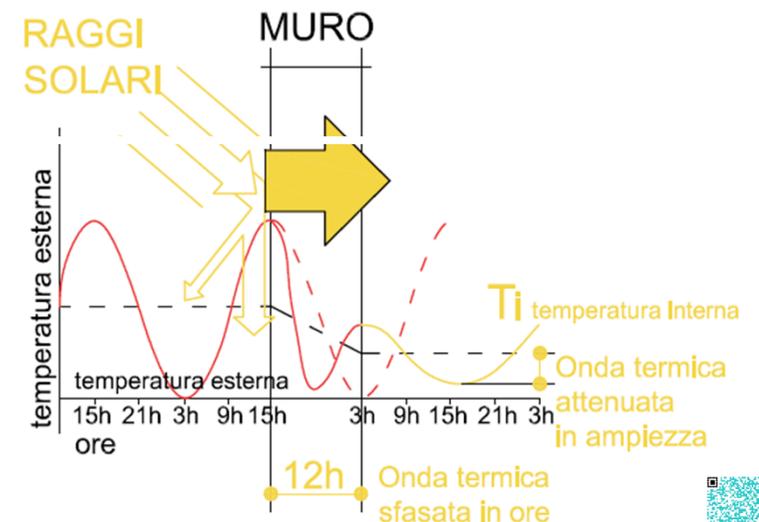
Sempre con riferimento alle componenti di involucro opaco a eccezione degli edifici classificati nelle categorie E.6 ed E.8, in tutte le zone climatiche a esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, $I_{m,s}$, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 , relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est:

- che il valore della massa superficiale M_s sia superiore a 230 kg/m^2
- che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$;

Relativamente a tutte le pareti opache orizzontali e inclinate la trasmittanza termica periodica Y_{IE} , di sia inferiore a $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Quando la radiazione solare colpisce una struttura questa inizia a riscaldarsi fino a raggiungere l'equilibrio termico. Quanto maggiore è questo tempo di transitorio, che dipende dalla capacità di accumulare calore, anche detta Capacità termica, tanto migliore è il comportamento della struttura.

I parametri che descrivono il comportamento sono:



Dove isolare e come isolare?



Ulteriori «accorgimenti»:

- vernici/membrane alto riflettenti
- Tetti verdi



TIPOLOGIE DI ISOLANTI TERMICI

Origine

SINTETICI : polistirene espanso sinterizzato EPS, estruso XPS, poliuretano PUR (rigido o a spruzzo), fibra di poliestere...

MINERALI: lana di roccia , lana di vetro, vermiculite, argilla espansa

NATURALI : fibra di legno, sughero, canapa, perlite,...

SPECIALI E INNOVATIVI : Aerogel, Vacumm Insulation Panel, Materiali a cambiamento di fase

Forma

PANNELLI RIGIDI

MATERASSINI

SCHIUME e GRANULI

XPS



ARGILLA
ESPANSA



LANA DI
VETRO

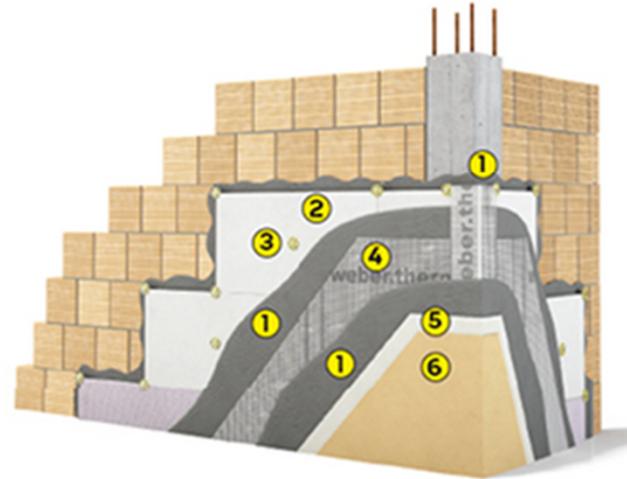


POLIURETANO A
SPRUZZO

CAPPOTTO

1. COLLANTE/ADESIVI
2. PANNELLI DI MATERIALE ISOLANTE
3. TASSELLI
4. RETE
5. PRIMER
6. RIVESTIMENTI COLORATI
- + ACCESSORI (PROFILI METALLICI)

Tassello universale ad avvitamento in polietilene con vite in acciaio galvanizzato per qualunque tipo di supporto murario.



| | | |
|---|--|---------|
| Poliuretano $\lambda_D = 0,026 \text{ W/mK}$ | | 10 cm |
| EPS grigio $\lambda_D = 0,031 \text{ W/mK}$ | | 11,6 cm |
| XPS $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ | | 13,2 cm |
| Lana minerale $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$ | | 14,2 cm |
| Lana di legno $\lambda_D = 0,042 \text{ W/mK}$ | | 15,8 cm |
| Sughero biondo $\lambda_D = 0,045 \text{ W/mK}$ | | 17 cm |

$R_{is} = R_{riq} - R_{in}$

| Resistenza termica isolante | Spessore isolante |
|------------------------------|------------------------------|
| $R_{is} = 3,77 \text{ mq/W}$ | $S = R_{is} \cdot \lambda_D$ |

Per più di dieci anni il Manuale Cortexa è stato l'unico punto di riferimento per i professionisti del settore edile.

E' proprio grazie al Manuale che si sono gettate le basi per lo sviluppo e la pubblicazione della norma **UNI/TR 11715:2018** sulla posa e progettazione cappotto termico.

Certificazione delle competenze del posatore di cappotto termico secondo la norma **UNI 11716:2018**



KIT CAPPOTTO TERMICO

Seguendo le linee guida ETAG 004, infatti, il cappotto deve essere classificato come kit, ossia costituito da almeno due componenti (collante, rasante, pannello,...) e installato permanentemente nelle opere.



SAVING ENERGY SINCE 1963

Siete qui: Documentazione - Certificazioni

- › Azienda
- › Soluzioni per l'edilizia
- › Soluzioni per l'industria
- › Prodotti
- › Documentazione
- › Notizie & Referenze
- › Utility & FAQ

SITI TEMATICI

- isolare dall'esterno
CAPPOTTO FACCIATA VENTILATA
- isolare dall'interno
Pannelli RP & soluzioni in cartongesso
- tezzo ventilato

| | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <p>ETA 09/060 IVAS</p> | <p>ETA 10/0027 CAPAROL</p> | <p>ETA 12/0377 WALER</p> |
| <p>ETA 13/0871 DECOKLIMA</p> | <p>ETA 13/0320 BAUMIT</p> | <p>ETA 17/0102 NED</p> |



Qualche riflessione su: Elementi decorativi di facciata

Risposta n. 685 del 07/10/2021

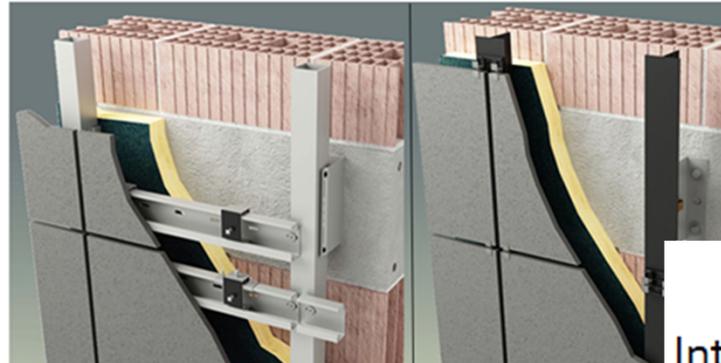
L'edificio in oggetto è caratterizzato, sulla facciata, da elementi architettonici peculiari e, tuttavia, non presenta alcun valore storico e culturale e non è sottoposto a vincoli storico-artistici e paesaggistici.

L'istante evidenza, inoltre, che l'isolamento termico della facciata presuppone, sul piano tecnico, dei lavori di rimozione e sostituzione dei suddetti elementi estetici (con elementi a misura isolanti) che incidono in modo significativo, anche sul piano economico, sulla realizzazione del cappotto termico esterno.



La citata circolare n. 30/E del 2020, richiamando i precedenti documenti di prassi (la circolare n. 24/E del 2020 e la risoluzione n. 60/E del 2020) ha chiarito che il *"Superbonus spetta anche per gli altri eventuali costi strettamente collegati alla realizzazione degli interventi agevolabili, a condizione, tuttavia, che l'intervento a cui si riferiscono sia effettivamente realizzato. Nei limiti di spesa previsti dalla norma per ciascun intervento, pertanto, il Superbonus spetta anche per i costi strettamente collegati alla realizzazione e al completamento dell'intervento agevolato (...). L'individuazione delle spese connesse deve essere effettuata da un tecnico abilitato. Si*

1. COLLANTE/ADESIVI
2. PANNELLI DI MATERIALE ISOLANTE
3. TASSELLI
4. SOTTOSTRUTTURA IN ALLUMINIO con sistemi di ancoraggio a vista o a scomparsa
5. PANNELLO DI RIVESTIMENTO ESTERNO A GIUNTI APERTI (Gres, Alucobond,...)



TERMOINTONACO

Intonaci in cui gli inerti sono sostituiti del tutto in parte, da materiali termoisolanti, tipo microsfere in Eps.

Applicare in più mani eventualmente con rete porta-intonaco. A maturazione compiuta procedere con rasatura in due mani, interponendo tra la prima e la seconda mano la rete d'armatura. Ad avvenuta stagionatura della rasatura armata, finire con rivestimenti colorati a spessore o pitture.

Isolamento in intercapedine





MATERIALI ISOLANTI: NOTE ENEA

PRODOTTI MARCATI CE

In questo caso il materiale ricade nel campo di applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o il Fabbricante, su base volontaria, richiede ad un TAB (Organismo di valutazione tecnica) il rilascio di un ETA (European Technical Assessment). Grazie alla norma armonizzata o all'ETA il Fabbricante può redigere la marcatura CE e la DoP (dichiarazione di prestazione).

In questi casi il produttore indica in marcatura CE e nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D).

Il valore di lambda dichiarato λ_D in DoP deve essere valutato secondo i metodi previsti dalle specifiche norme tecniche armonizzate (Norma Armonizzata o Documenti per la Valutazione Tecnica Europea - EAD- sulla base del quale il TAB ha rilasciato l'ETA). Tali norme prevedono delle valutazioni in condizioni standard con elaborazioni statistiche e controllo di produzione.

Nella tabella A si riporta l'elenco delle norme armonizzate per materiali isolanti alla data di oggi 2 dicembre 2020 con la relativa data di entrata in vigore della marcatura CE obbligatoria.

Per l'elenco di tutte le norme di prodotto armonizzate è possibile consultare
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38863>

Per verificare se il prodotto proposto ha un ETA è possibile consultare il sito:
<https://www.eota.eu/en-GB/content/home/2/185/>

Con Nota del 21 ottobre l'ENEA afferma che "Si informano i professionisti che l'inclusione dei prodotti per l'edilizia nel prezzario delle DEI non costituisce di per sé garanzia circa la conformità degli stessi a tutta la normativa a questi applicabile, compresa la rispondenza tecnica ai requisiti previsti dal D.M. 6 agosto 2020 (c.d. DM Requisiti Ecobonus) ai fini delle ammissibilità degli stessi ai benefici fiscali dell'Ecobonus e Superbonus".





Ma non esiste solo la prestazione termica per la scelta di un materiale isolante

La prestazione energetica può non essere l'unica prestazione richiesta al materiale isolante da scegliere.

RESISTENZA MECCANICA

Per quanto concerne la resistenza meccanica spesso nelle schede tecniche è riportata la resistenza a compressione al 10% di deformazione, C_s (Norma di riferimento UNI En 826), al 2% di deformazione ed a carico, C_c , a carico concentrato, PL. A volte quale ulteriore parametro è riportata la resistenza a trazione, TR.

PRESTAZIONE ACUSTICA

Il Ministero dell'Ambiente – settembre 1998 nel parere reso in merito Applicabilità per ristrutturazioni e rumori degli impianti (<http://www.anit.it/wp-content/uploads/1997/12/chiarimento-ministero-ambiente-01-settembre-1998.pdf>) afferma che "Il D.P.C.M. 05/12/1997 è sicuramente da applicare per gli edifici di nuova costruzione e per la ristrutturazione di edifici esistenti. Per ristrutturazione di edifici esistenti si intende il rifacimento anche parziale di impianti tecnologici, delle partizioni orizzontali e verticali degli edifici, delle facciate esterne, verniciatura esclusa".

PRESTAZIONE ANTINCENDIO DI PARETI E COPERTURE

Per gli edifici adibiti a civile abitazione ai sensi del D.M. 25/01/19 aventi altezza antincendio maggiore di 24m, sia di nuova costruzione e esistenti, se l'intervento riguarda oltre la metà della superficie di facciata si applicano i requisiti di prevenzione incendi.

PRESTAZIONE IGROMETRICA

RILASCIO DI INQUINANTI (PER GLI ISOLAMENTI DALL'INTERNO)

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE



Il cappotto e le delibere condominiali

TRIBUNALE DI BUSTO ARSIZIO – SENTENZA [7 aprile 2021 n.514](#) e n. [1788 del 16 dicembre 2021](#)
TRIBUNALE DI ROMA – SENTENZA [16 dicembre 2020 n.17997](#)

delibera nulla perchè, in assenza del consenso di tutti i condomini interessati dalla riduzione degli spazi utilizzabili dei balconi di proprietà individuale, l'installazione del cappotto è stata illegittimamente deliberata a maggioranza dei condomini. **Compete comunque al singolo condomino apprezzare la vantaggiosità**, in termini di risparmio energetico e di confort abitativo, **della perdita di superficie della proprietà individuale.**



TRIBUNALE DI MILANO con la pronuncia [n 30843/2021 del 13.08.21](#)

ha invece ritenuto **lecita la decisione dell'assemblea** che comportava, oltre alla sostituzione della pavimentazione, un restringimento del piano di calpestio dei balconi di proprietà dei condomini ricorrenti. Secondo il giudice l'installazione del "cappotto" sulle facciate risulta **funzionale ad un più adeguato uso delle cose comuni e risulta finalizzato al soddisfacimento di interessi, sia della collettività condominiale sia pubblicitari**, altamente meritevoli di tutela (quale il risparmio energetico con la conseguenza che una minima riduzione della superficie disponibile dei balconi appare irrilevante).



Circolare 4/21 Mibact : il cappotto e l'autorizzazione paesaggistica

Il Mibact chiarisce il campo di applicazione del D.P.R. 31/17

Si deve, innanzitutto, ribadire che, come noto, il D.P.R. n. 31/2017 ha un limite di applicabilità molto significativo costituito dalla sua validità esclusiva in presenza del pre-requisito **della lieve o lievissima entità** degli interventi, come più volte evidenziato nella citata Circolare n. 42/2017.

Tale decreto introduce:

- l'autorizzazione paesaggistica semplificata (Allegato B)
- l'esonero da tale autorizzazione (Allegato A) per alcuni interventi e per alcune tipologie di edifici.

A.2. interventi sui prospetti o sulle coperture degli edifici, purché eseguiti **nel rispetto degli eventuali piani del colore vigenti nel comune e delle caratteristiche architettoniche, morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture esistenti**, interventi di coibentazione volti a migliorare l'efficienza energetica degli edifici che non comportino la realizzazione di elementi o manufatti emergenti dalla sagoma, ivi compresi quelli eseguiti sulle falde di copertura.

Per i motivi sopra riportati, non si ritiene, quindi, che l'esenzione possa essere applicata agli interventi sugli edifici di edilizia storica così come definiti nella citata Circolare n. 42, realizzati prima del 1945, per i quali sarà necessario procedere tramite autorizzazione semplificata di cui al punto B3 dell'Allegato B del D.P.R. n. 31/2017. Si rammenta peraltro che, in relazione a tale procedura, il termine assegnato alla Soprintendenza per l'espressione del parere è di 20 giorni.



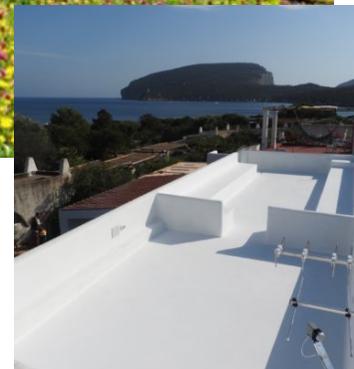
Obbligo schermature solari

Con l'eccezione per la categoria E.8, per le chiusure tecniche trasparenti delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente finestrata, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella Tabella 5 dell'Appendice B. (0,35)

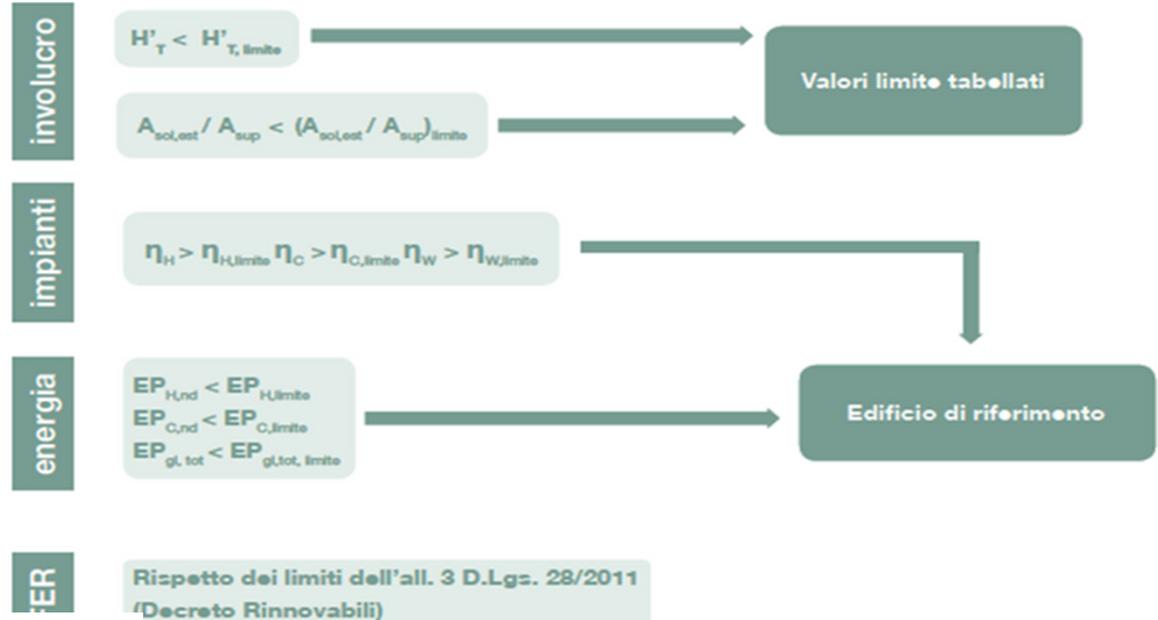
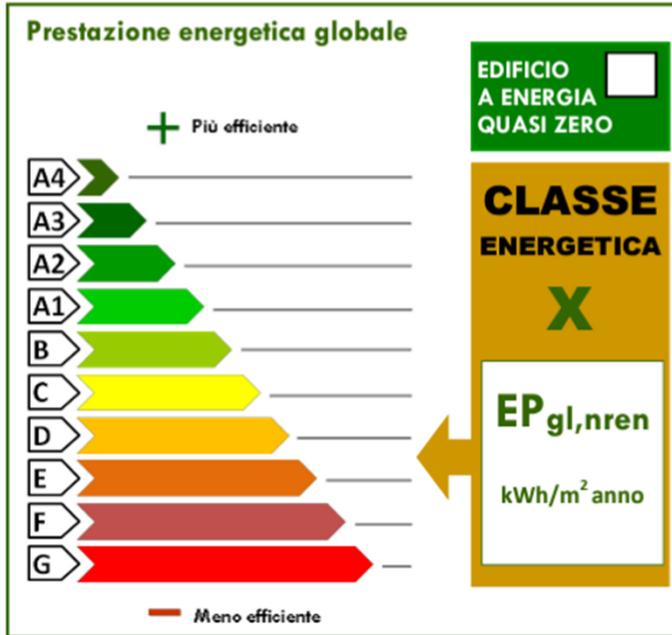
Obbligo SRI e tecnologie passive

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:

- materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a: 0,65 nel caso di coperture piane; 0,30 nel caso di copertura a falde;
- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde).



E poi ci sono gli Nzeb per nuove costruzioni e demolizioni e ricostruzioni





Dati sugli edifici nZEB dotati di Ape SIape

Analisi territoriali

ITALIA 16.085 APE



Indice di Prestazione Energetica Globale
non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ medio

 39,4 kWh/m² anno

Indice di Prestazione Energetica Globale
rinnovabile $EP_{gl,ren}$ medio

 61,1 kWh/m² anno

Emissioni di CO₂ medie

 11,1 kgCO₂/m² anno

DESTINAZIONE D'USO

Residenziale: 15.460

96,1%

Non Residenziale: 625

3,9%

MOTIVAZIONE APE

Nuova Costruzione

13.121

Passaggio di proprietà

943

Locazione

23

Ristrutturazione importante

1.500

Riqualficazione Energetica

136

Altro

362



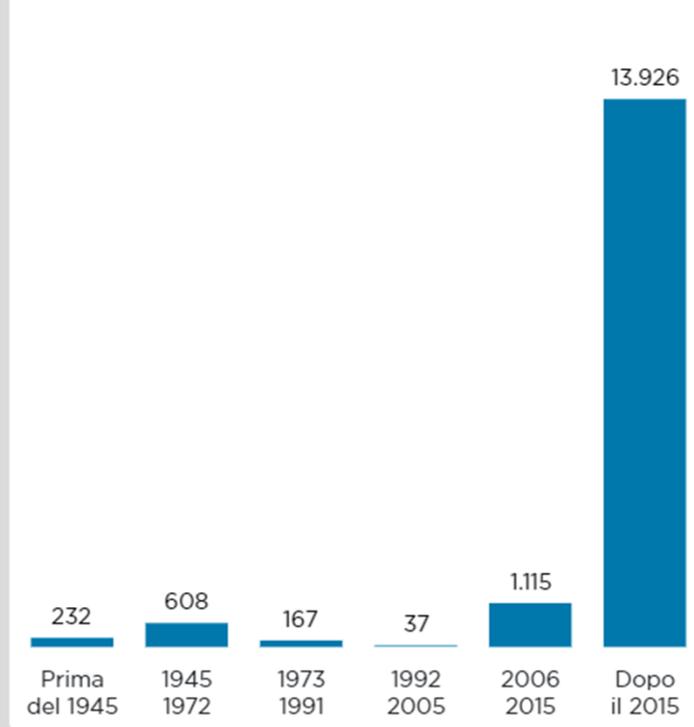


Dati sugli edifici nZEB dotati di Ape SIape

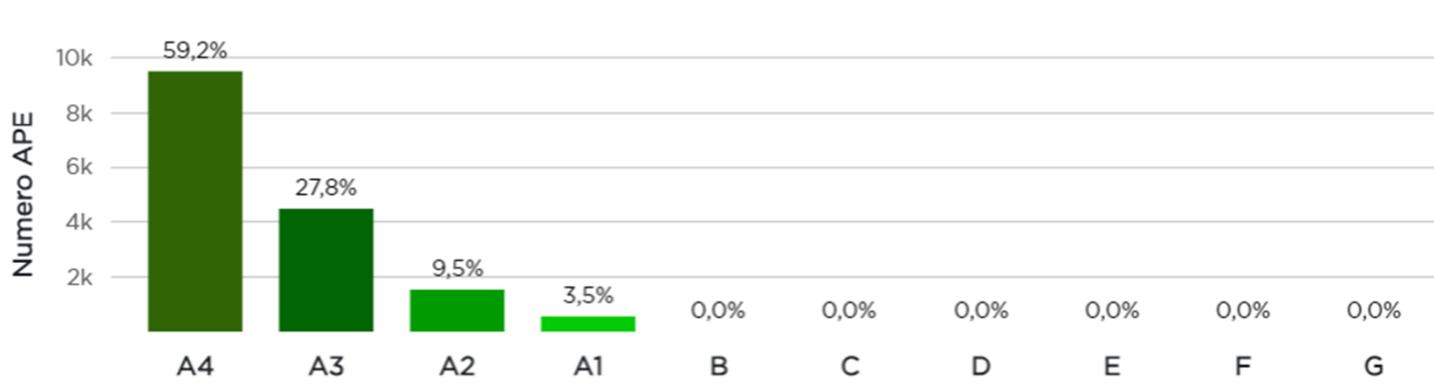
ANNO EMISSIONE APE



ANNO DI COSTRUZIONE



CLASSE ENERGETICA





Integrazione f.e.r. : obblighi progettuali

D.Lgs. 28/11

Nei nuovi edifici e negli edifici sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello, il progettista assevera l'osservanza degli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'Allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

- La potenza elettrica degli impianti f.e.r. misurata in kW è pari a $P=S/K$ dove S è la superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno misurata in mq e $k=50$.
- Gli impianti di produzione di energia termica devono coprire tramite f.e.r. il 50% dei fabbisogni previsti per l'a.c.s e il 50% dei fabbisogni previsti per riscaldamento/raffrescamento/acs

Da giugno 2022 D.Lgs. 199/21

- ENERGIA ELETTRICA $P=k*S$ (kW) $k=0,025$ per edifici esistenti $0,05$ per edifici nuovi + 10% per la P.A.
- ENERGIA TERMICA 60% Fabbisogno Acs e 60% Fabbisogno Acs, Riscaldamento e raffrescamento
65 % per la P.A.

Il Dlgs 28/11 per gli edifici esistenti si applica agli edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati, soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro. Secondo i chiarimenti del Mise agosto 2016 "Per "integrale" si intende la totalità. Pertanto si intende ristrutturazione contestuale di tutti gli elementi dell'involucro edilizio, per la totalità della superficie disperdente dell'edificio, e in maniera tale da modificarne la prestazione energetica. Inoltre il D.M. 26/6/15 obbliga all'integrazione delle f.e.r. le demolizioni/ricostruzioni e ristrutturazioni di primo livello



Impianti f.e.r. nel settore residenziale

FORNITORE SOLARE

Termico
Fotovoltaico

FORNITORE EOLICO

Microgeneratori

FORNITORE GEOTERMICA

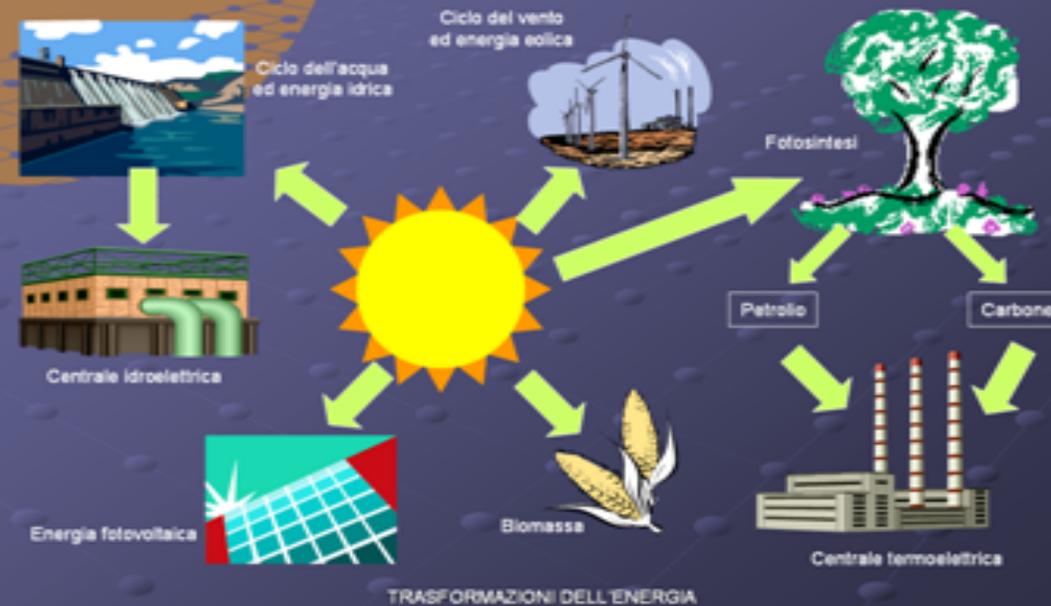
Pompe di calore geotermiche con sonde verticali/orizzontali

BIOMASSA

https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/comunicati/allegato_1_d_m_riforestazione_elenco_comuni_con_infraz_comunit_in_citta_2.pdf



IL SOLE FONTE DI TUTTE LE FORME DI ENERGIA



Classificazione degli impianti per servizio erogato e per tipologia di generatore

Impianti di riscaldamento

- Caldaia a condensazione
- Impianti ibridi (caldaia a condensazione+ pompa di calore)
- Pompe di calore
- Impianti a biomasse
- MicroCogeneratori



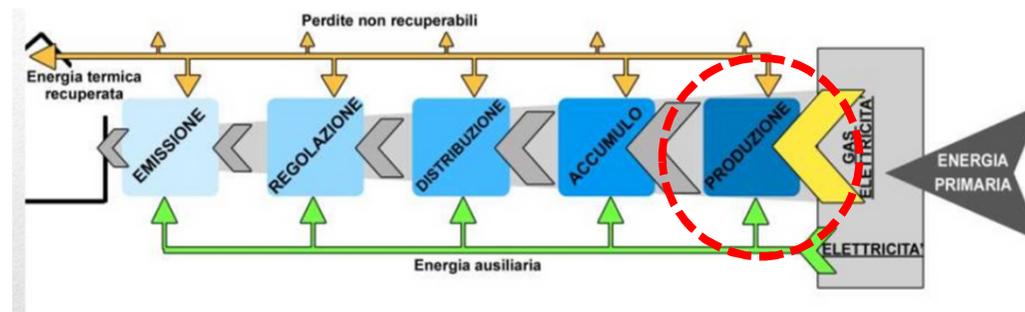
Impianti di raffrescamento

- Pompe di calore

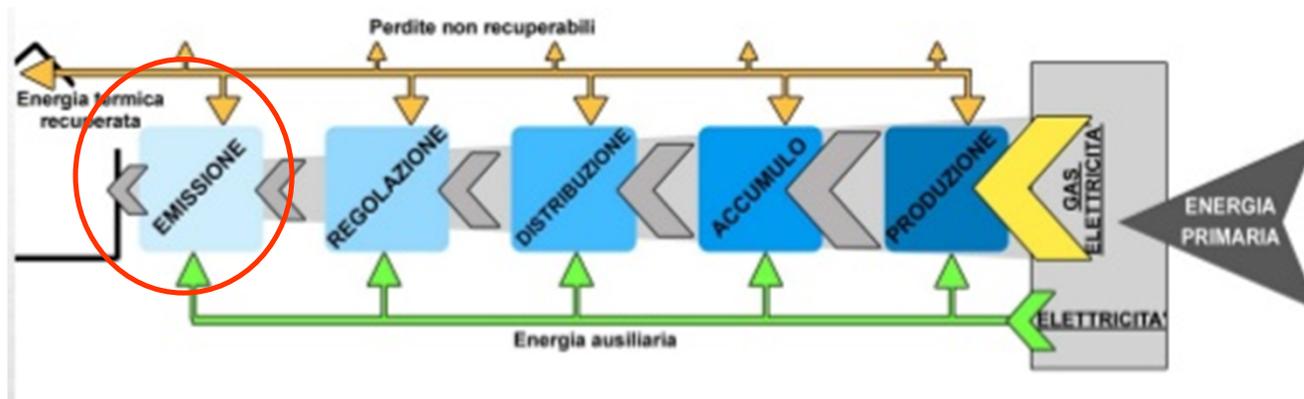


Impianti di produzione a.c.s.

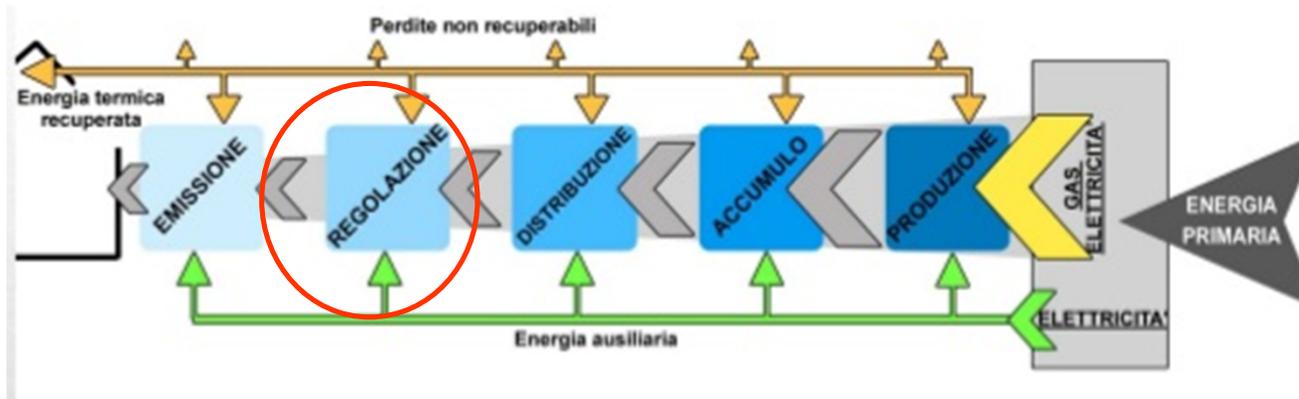
- scaldacqua a pompa di calore
- collettori solari



Sottosistemi dell'impianto termico: emissione



Sottosistemi dell'impianto termico: regolazione



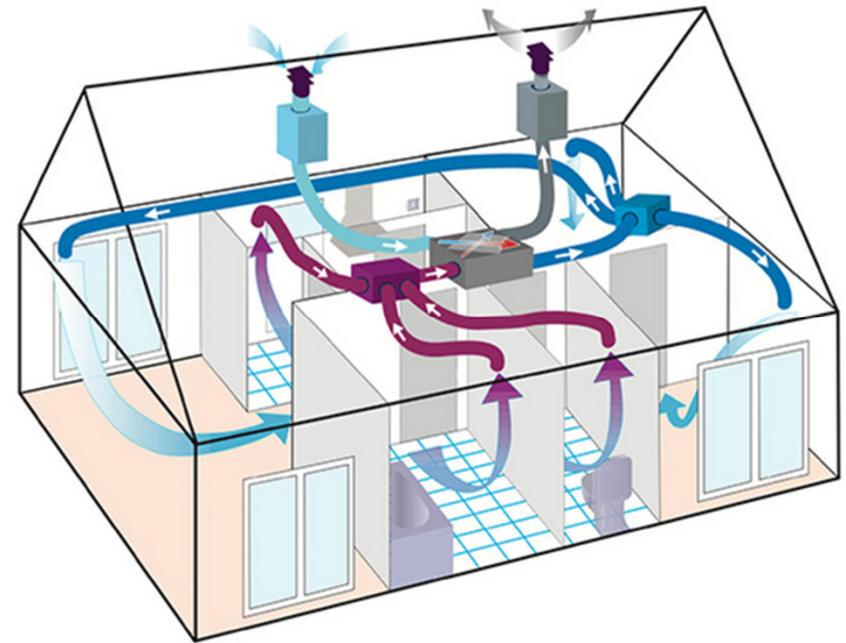
Impianti di ventilazione meccanica



Qualche riflessione su: Ventilazione meccanica controllata

16.D Vorrei sapere se l'installazione di un sistema di VMC (Ventilazione Meccanica Controllata), correlata ad un intervento di coibentazione di superfici opache oppure in concomitanza con la sostituzione del generatore di calore, possa essere agevolata con l'Ecobonus?

R. Relativamente all'installazione di impianti di "Ventilazione Meccanica Controllata" (VMC) nel caso di interventi di isolamento termico delle superfici opache disperdenti, si rappresenta quanto segue: In via preliminare si ricorda che, ai sensi del paragrafo 2.3, punto 2, dell'Allegato 1 al Decreto interministeriale 26 giugno 2015 (c.d. Decreto Requisiti Minimi), nel caso di nuova costruzione, o di edifici sottoposti a ristrutturazioni importanti o a riqualificazioni energetica, ed in particolare qualora si realizzino interventi che riguardino le strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, è necessario procedere alla verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali, in conformità alla UNI EN ISO 13788. Si ritiene tuttavia che, qualora, pur considerando il numero di ricambi d'aria naturale previsto dalla norma UNI-TS 11300-1 e provvedendo per quanto possibile alla correzione dei ponti termici, possa permanere il pericolo di formazione di muffe o condense in corrispondenza di essi, i sistemi di VMC rappresentino una valida soluzione tecnica. In tali condizioni, pertanto, tali sistemi si ritengono ammissibili alle detrazioni fiscali, se realizzati congiuntamente agli interventi di coibentazione delle superfici opache, nei limiti di spesa, detrazione e costo specifico a quest'ultimi riservati. Al fine di verificare la condizione sopra indicata, ovvero che la VMC rappresenti l'unica soluzione per garantire l'assenza di muffe o condense interstiziali non potendo procedere all'eliminazione di tutti i ponti termici, è necessario che il tecnico abilitato allegghi come parte integrante e sostanziale dell'asseverazione di cui al Decreto interministeriale 06 agosto 2020 (c.d. DM Requisiti Tecnici) una relazione tecnico dalla quale emerga la sussistenza di detto presupposto. Tale relazione dovrà altresì dimostrare che il sistema di VMC installato consegua un risparmio energetico rispetto alla situazione che prevede la massima correzione dei ponti termici, come sopra indicato, un numero di ricambi d'aria naturale pari a quello previsto dalla norma UNI-TS 11300-1 calcolato nell'ipotesi che venga alimentato solo con energia elettrica prelevata della rete. Per quanto sopra, risultano ammissibili esclusivamente i sistemi di VMC dotati di recupero di calore.



Inoltre, a prescindere da quanto sopra riportato, si ritiene che i sistemi di VMC possono accedere alle citate detrazioni fiscali anche nel caso in cui siano associati ad un intervento di sostituzione di un impianto di climatizzazione invernale con un impianto con fluido termovettore ad aria e siano con esso strettamente integrati. In tal caso i sistemi di VMC risultano parte integrante dell'impianto di climatizzazione invernale e ad essi si applicano i medesimi limiti di spesa, detrazione e costo specifico per i citati impianti. Anche per tale casistica, il sistema di VMC installato deve garantire un risparmio energetico, da asseverare mediante relazione di un tecnico abilitato, rispetto alla situazione che prevede un numero di ricambi d'aria naturale pari a quello previsto dalla norma UNITS 11300-1 nell'ipotesi che sia alimentato esclusivamente con energia elettrica prelevata da rete. Conseguentemente sono ammissibili solamente i sistemi di VMC dotati di recupero di calore. La relazione di cui sopra può essere allegata, per farne parte integrante e sostanziale, all'asseverazione prodotta ai sensi del suddetto "decreto requisiti tecnici" nei casi da esso pre-





I DOCUMENTI DEL TECNICO ENERGETICO

PROGETTO ENERGETICO E RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI di cui al D.M. 26/06/15 (ex Relazione Legge 10/91). Il decreto definisce gli allegati obbligatori per questa relazione (elaborati grafici, tabulati di calcolo, schemi impianti,...) che la rendono sostanzialmente un vero e proprio progetto, alla stregua di quello strutturale.

Ai sensi del D.Lgs. 192/05 (Art. 8. Relazione tecnica, accertamenti e ispezioni articolo così modificato dall'art. 3 del d.Lgs. n. 311 del 2006) la relazione va depositata al Comune congiuntamente alla Comunicazione di inizio lavori. Il Decreto attuativo Requisiti art.6 comma 1 lettera a) prevede che "tale relazione è comunque obbligatoria per gli interventi che beneficiano delle agevolazioni di cui all'articolo 119 del Decreto rilancio", quindi a prescindere dalla presentazione del titolo abilitativo al Comune.

- **APE - ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA** secondo le linee guida di cui al D.M. 26/06/15 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"; ai sensi dell'art.6 comma 4 del D.Lgs.192/05 e s.m.i. l'attestato di prestazione energetica di ciascuna unità immobiliare post-operam ha una validità temporale massima di dieci anni a partire dal suo rilascio ed è aggiornato a ogni intervento di ristrutturazione o riqualificazione che modifichi la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare.
- **AQE - ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA** ai sensi dell'art.8 comma 2 del D.Lgs. 192/05. La dichiarazione di fine lavori è inefficace a qualsiasi titolo se la stessa non è accompagnata da tale documentazione asseverata.
- L'allegato 1 del D.M. 26/06/15 Requisiti minimi prevede che "nel caso di ristrutturazione o di nuova installazione di impianti termici di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino, deve essere realizzata una **DIAGNOSI ENERGETICA** dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione). La soluzione progettuale prescelta deve essere motivata nella relazione tecnica

CILAS



PROGETTISTA ENERGETICO + PROGETTISTA DI IMPIANTI

**Non allegazione della
relazione ex legge 10/91**



**Dichiarazione sostitutiva
di deposito
nell'asseverazione Enea**





CERTIFICAZIONE, DIAGNOSI E PROGETTAZIONE: Input

| DATI DI INPUT DI MASSIMA | APE | PROG | DE |
|---|-----|------|----|
| rilievo geometrico | X | X | X |
| rilievo materico (pareti verticali, coperture, infissi, ...) | X | X | X |
| indagini sull involucro | | X | X |
| targHe generatori di calore | X | X | X |
| progetto di impianto termico (riscaldamento/raffrescamento, ventilazione, acs) | X | X | X |
| libretto di impianto | X | X | X |
| elenco apparecchiature elettriche ed elettroniche | | | X |
| progetto/caratteristiche impianto di illuminazione esistente | | X | X |
| progetto/caratteristiche impianto di sollevamento cose/personone | | X | X |
| progetto/caratteristiche eventuali impianti f.e.r esistenti | X | X | X |
| caratteristiche d'uso della struttura (uso vani, orari di apertura,...) | | | X |
| caratteristiche di conduzione degli impianti (ore di accensione, tipo di conduzione,...) | | | X |
| dati climatici interni ed esterni | | | X |
| dati storici di consumo dei vettori energetici (gas, energia elettrica,...) | | | X |
| dati storici di eventuali sistemi di monitoraggio dei consumi | | | X |





LA RELAZIONE DI PROGETTO ENERGETICO (EX LEGGE 10/91)

il FAC SIMILE di relazione ed i suoi allegati sono contenuti nel D.M. 26/06/15

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-interministeriali/2032967-decreto-interministeriale-26-giugno-2015-schemi-e-modalita-di-riferimento-per-la-compilazione-della-relazione-tecnica-di-progetto-ai-fini-dell-applicazione-delle-prescrizioni-e-dei-requisiti-minimi-di-prestazione-energetica-negli-edifici>

ALLEGATO 1

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [] Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

Altri eventuali allegati non obbligatori



Dalla progettazione all'esecuzione: il support delle INDAGINI STRUMENTALI sia ANTE che POST intervento

- **DISTRUTTIVE : Endoscopia**

L'indagine endoscopica consiste nel realizzare un piccolo foro nella parete in esame, inserire un endoscopio a fibre ottiche e valutare gli spessori dei materiali attraversati, il loro stato di conservazione e la loro densità.

- **NON DISTRUTTIVE : Termografia IR, Termoflussimetria, Blower Door Test**

La termoflussimetria consente di valutare la trasmittanza di una parete mediante una prova di durata almeno 72h.

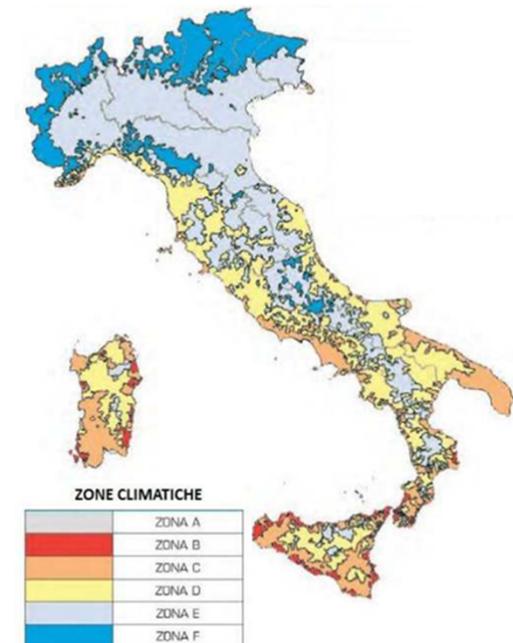
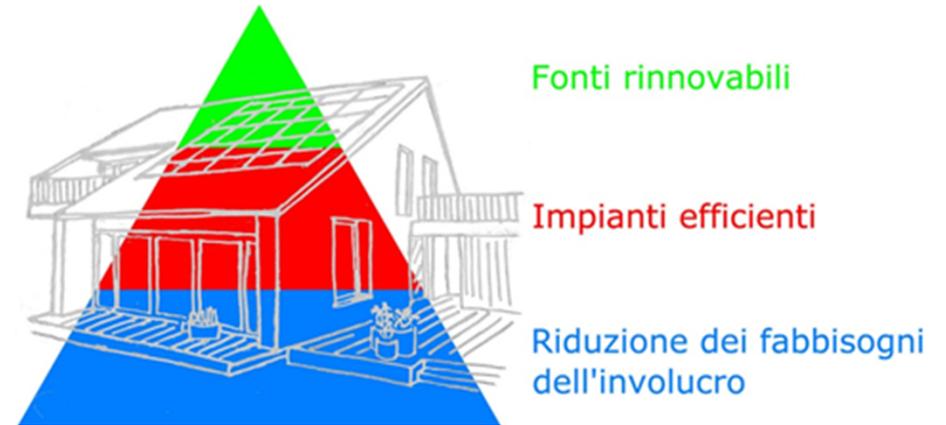
Il blower door test o test di tenuta all'aria consente di valutare le perdite per infiltrazione dell'involucro.

L'indagine fondamentale atta ad eseguire al meglio le altre indagini è la termografia ad infrarossi; Essa rileva le radiazioni emesse nella banda dell'infrarosso dai corpi osservati, che, trovandosi tutti a una temperatura superiore allo zero assoluto, emettono radiazioni nel campo dell'infrarosso di intensità dipendente dalla temperatura stessa.



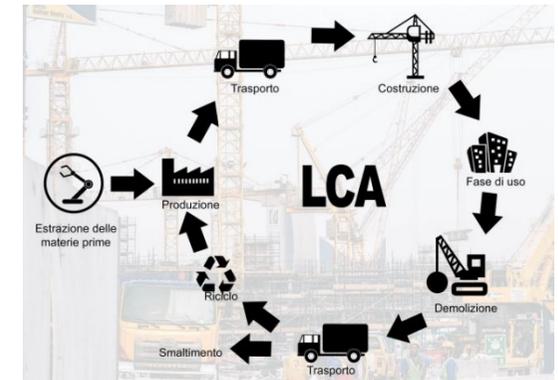
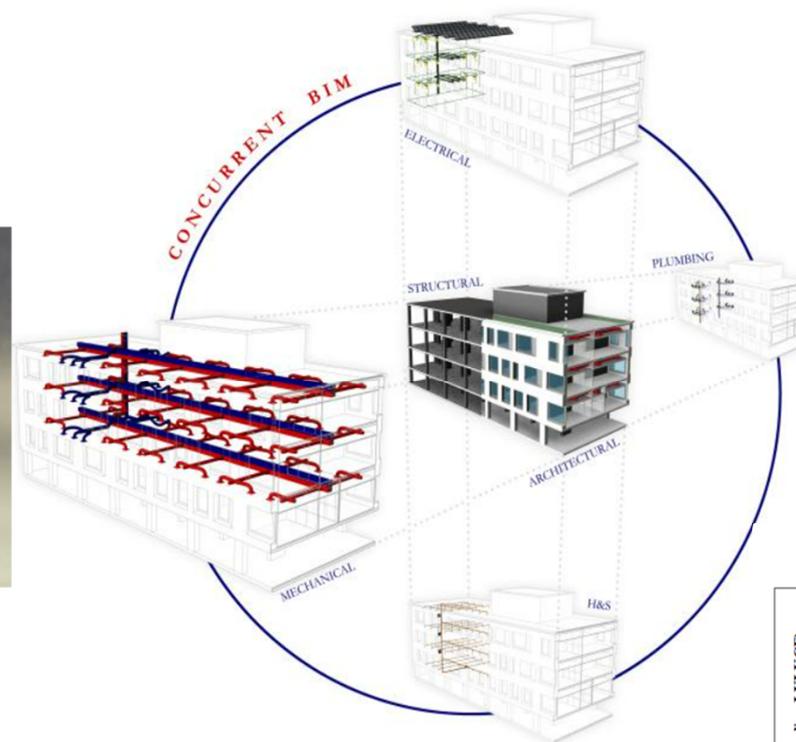
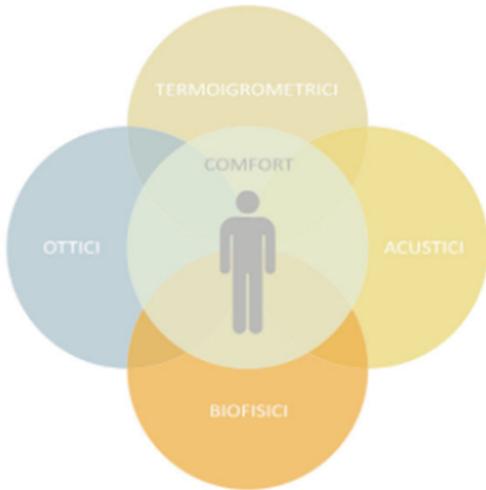
La progettazione energetica di un edificio dipende da :

- 1 Caratteristiche dell'edificio: nuovo o esistente?
- 2 Localizzazione geografica
- 3 Destinazione d'uso
- 4 Contesto urbano e strumenti regolatori locali
- 5 Esigenze dell'occupante



Progettazione integrata =

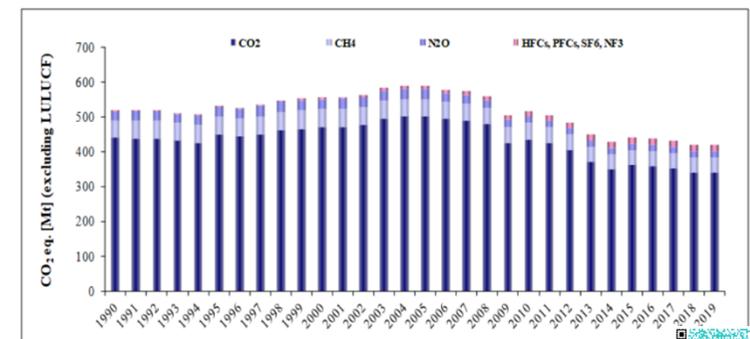
- Dalla scala urbana a quella dell'edificio
- Integrazione delle competenze
- Circolarità e sostenibilità
- Comfort ambientale ed integrazione con gli occupanti
- Riduzione dei costi di O&M
- Riduzione delle fonti fossili e delle emissioni CO₂



| BACS EFFICIENZA | |
|-----------------|----------------------------------|
| A | Controllo avanzato e automazione |
| B | Controllo avanzato |
| C | Controllo standard |
| D | Nessun controllo |

Indice

Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2019 per gas





***Grazie
per l'attenzione***

