

# Decreti Attuativi Legge 90

Marco Manzan

**Università di Trieste**  
**Dipartimento di Ingegneria e Architettura**

maggio 2020

## Decreto requisiti minimi

- Definisce le modalità di calcolo della prestazione energetica degli edifici
- I requisiti minimi da rispettare per edifici nuovi e per ristrutturazioni
- Sostituisce il DPR 59/2009
- Introduce nuovi concetti e nuovi parametri da rispettare
- Definisce gli edifici ad energia quasi zero Nearly Zero Energy Buildings

- Nuova costruzione
- Sono assimilati a nuova costruzione
  - gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione, qualunque sia il titolo abilitativo;
  - l'ampliamento di edifici esistenti, se la nuova porzione ha un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o superiore a 500 m<sup>3</sup>
  - I requisiti si applicano alla nuova porzione

## Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

- Le ristrutturazioni sono divise in funzione dell'entità dell'opera
- Ristrutturazione importante: Intervento che interessa gli elementi ed i componenti integrati con una incidenza superiore al 25 % della superficie lorda
- Per l'applicazione dei valori limite la ristrutturazioni si dividono ulteriormente:
  - Ristrutturazioni importanti di primo livello
  - Ristrutturazioni importanti di secondo livello
- Riqualificazione energetica: tutti gli interventi che non ricadono nell'ambito della Ristrutturazione

## Ristrutturazioni importanti di primo livello

- Interessano l'involucro con un'incidenza  $> 50\%$  della superficie disperdente lorda
- Ristrutturazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale/estiva dell'intero edificio
- I requisiti di prestazione si applicano all'intero edificio
- Si riferiscono ai servizi interessati

## Ristrutturazioni importanti di secondo livello

- Incidenza superiore al  $25\%$  della superficie lorda disperdente
- “può” interessare l'impianto termico per servizio di climatizzazione invernale/estiva
- I requisiti riguardano le sole porzioni di elementi e componenti interessati
- Riguarda il coefficiente  $H'_T$  determinato per l'intera parete

- Tutti gli interventi non riconducibili ai precedenti
- Gli interventi hanno un impatto sulla prestazione energetica
- Sono effettuati su superficie  $< 25 \%$
- I requisiti riguardano i componenti edilizi e i componenti di impianto considerati
- Consistono in
  - Nuova installazione di impianto
  - Ristrutturazione impianto termico
  - Sostituzione di generatore

## Calcolo valori di riferimento

- I valori limite non sono più calcolati in funzione dei gradi giorno e del rapporto  $S/V$
- I valori limite sono riferiti all'edificio di riferimento

### Edificio di riferimento

- Con edificio di riferimento o target si intende un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati conformemente alla presente Appendice all'Allegato 1.
- Con edificio di riferimento si intende quindi un edificio avente un fabbricato di riferimento e degli impianti tecnici di riferimento.

## Servizi di un edificio

Il calcolo va effettuato separatamente per tutti i servizi dell'edificio

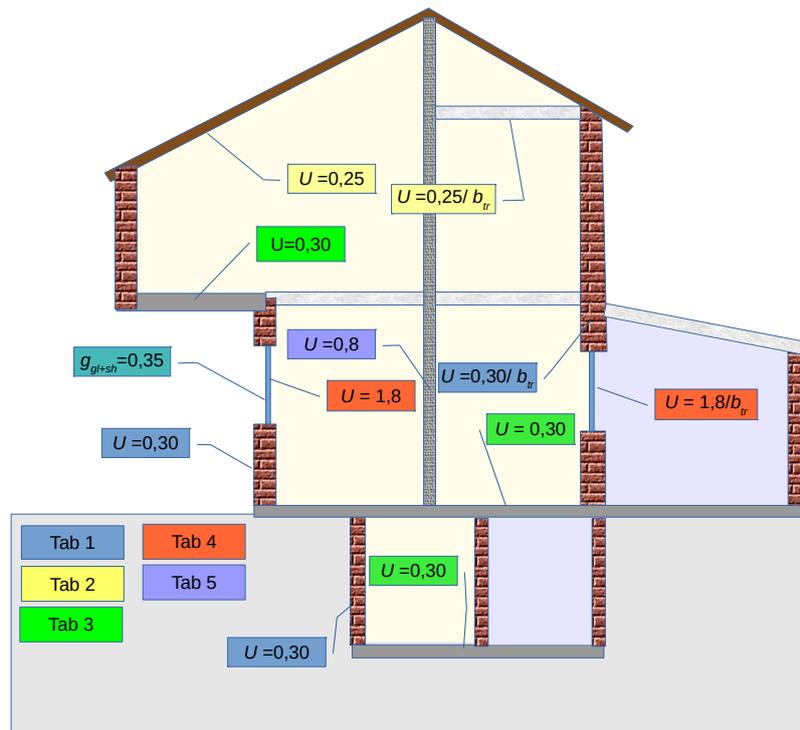
- riscaldamento
- acqua calda sanitaria
- climatizzazione estiva
- illuminazione
- trasporto di persone

## Edificio di Riferimento

- Le caratteristiche costruttive dell'edificio di riferimento sono ricavate da opportune tabelle
- Caratteristiche impiantistiche prefissate (corrispondenti a quelle dell'edificio reale)
- I valori riportati dalle tabelle presentano due livelli in funzione dell'anno di applicazione con distinzione tra edificio pubblico e privato:
  - Inasprimento dei valori dal 2021 per edificio privato
  - Inasprimento dei valori dal 2019 per edificio pubblico
- Gli edifici pubblici dovrebbero essere di esempio

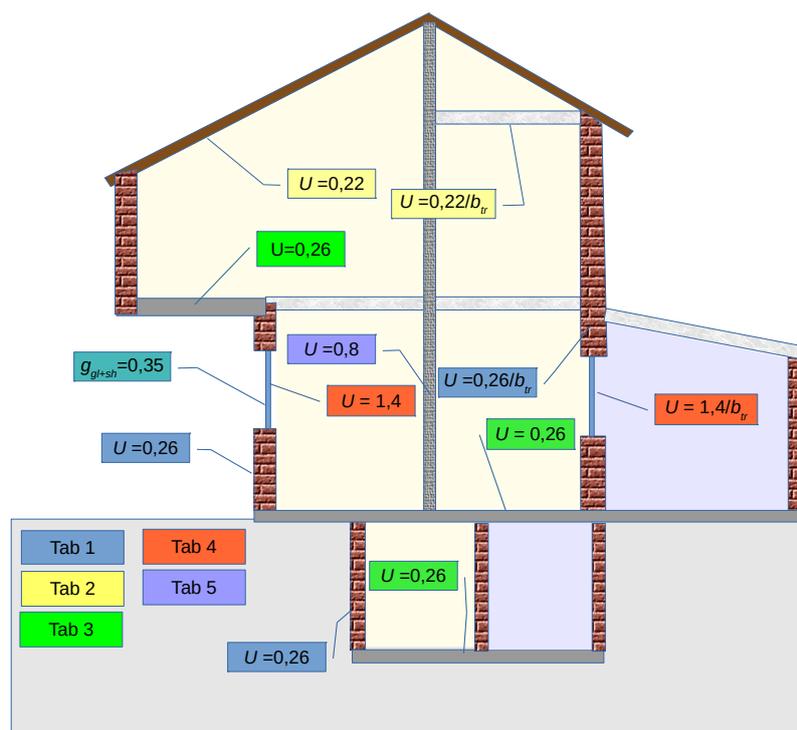
# Edificio di Riferimento

zona E, valori attuali



# Edificio di Riferimento

zona E, pubblico dal 2019, privato dal 2021





### Indice di prestazione energetica $EP$

- la classificazione ed i limiti si determinano in base all'indice di prestazione energetica
- L'indice di prestazione energetica corrisponde a l'energia totale per metro quadro di superficie ogni anno

$$EP = \frac{Q}{A_p} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right]$$

- a seconda dell'energia considerata possiamo avere differenti indici
- per indicare la prestazione energetica di un edificio si utilizza l'indice di prestazione energetica globale che corrisponde all'energia primaria totale consumata dall'edificio climatizzato per metro quadro di superficie ogni anno

## Energia primaria

- L'energia primaria è quella resa disponibile da fonti energetiche primarie
- le fonti energetiche possono essere rinnovabili o non rinnovabili
- l'energia primaria viene resa disponibile all'utilizzatore attraverso vettori energetici:
  - gas naturale
  - combustibile liquido
  - elettricità
  - ....
- ogni vettore è caratterizzato da un fattore di conversione in energia primaria

# Calcolo dell'energia primaria

## Fattore di conversione in energia primaria

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

$f_{P,nren}$  fattore di conversione di energia primaria non rinnovabile

$f_{P,ren}$  fattore di conversione di energia primaria rinnovabile

$f_{P,tot}$  fattore di conversione di energia primaria totale

## Calcolo dell'energia primaria

$$Q_{P,tot} = \sum_j Q_{v,j} \cdot (f_{P,tot})_j$$

$$Q_{P,ren} = \sum_j Q_{v,j} \cdot (f_{P,ren})_j$$

$$Q_{P,nren} = \sum_j Q_{v,j} \cdot (f_{P,nren})_j$$

# Fattori di conversione in energia primaria

| Vettore energetico  | $f_{P,nren}$ | $f_{P,ren}$ | $f_{P,tot}$ |
|---|--------------|-------------|-------------|
| Gas naturale  | 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   | 0,20         | 0,80        | 1,00        |
| Biomasse liquide e gassose                                    | 0,40         | 0,60        | 1,00        |
| Energia elettrica da rete                                     | 1,95         | 0,47        | 2,42        |
| Teleriscaldamento   | 1,5          | 0           | 1,5         |
| Rifiuti solidi urbani   | 0,2          | 0,2         | 0,4         |
| Teleraffrescamento  | 0,5          | 0           | 0,5         |
| Energia termica da collettori solari                          | 0            | 1,00        | 1,00        |
| Energia elettrica: fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico | 0            | 1,00        | 1,00        |
| Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling          | 0            | 1,00        | 1,00        |
| esterno – pompa di calore                                     | 0            | 1,00        | 1,00        |

## Coefficiente medio di scambio termico

$$H'_T = \frac{H_{tr,adj}}{\sum_K A_K} \left[ \frac{W}{m^2 K} \right]$$

$H_{tr,adj}$  coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro (UNI/TS 11300-1)

$A_K$  superficie del k-esimo componente (opaco o trasparente)

## Area solare equivalente estiva

$$A_{sol,est} = \sum_K F_{sh,ob} \times g_{gl+sh} \times (1 - F_F) \times A_{w,p} \times F_{sol,est}$$

$F_{sh,ob}$  è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie vetrata k-esima, riferito al mese di luglio;

$g_{gl+sh}$  è la trasmittanza di energia solare totale della finestra calcolata nel mese di luglio, quando l'aschermatura solare è utilizzata;

$F_F$  è la frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;

$A_{w,p}$  è l'area proiettata totale del componente vetrato (area del vano finestra);

$F_{sol,est}$  è il fattore di correzione per l'irraggiamento incidente, ricavato come rapporto tra l'irradianza media nel mese di luglio, nella località e l'irradianza orizzontale a Roma (15,90 MJ/(gg m<sup>2</sup>))

# Edifici nuovi

## Parametri da rispettare

|                                |                        |   |
|--------------------------------|------------------------|---|
| $H'_T$                         | [W/(m <sup>2</sup> K)] | coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente  |
| $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$ | [-]                    | area solare equivalente estiva per unità di superficie utile  |
| $EP_{H,nd}$                    | [kWh/m <sup>2</sup> ]  | indice di prestazione termica utile per riscaldamento   |
| $\eta_{H'}$                    | [-]                    | efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale  |
| $EP_H$                         | [kWh/m <sup>2</sup> ]  | indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot")             |
| $EP_{W,nd}$                    | [kWh/m <sup>2</sup> ]  | indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria  |
| $\eta_W$                       | [-]                    | efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria  |
| $EP_W$                         | [kWh/m <sup>2</sup> ]  | indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot") |
| $EP_V$                         | [kWh/m <sup>2</sup> ]  | indice di prestazione energetica per la ventilazione. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot")                          |

# Edifici nuovi

## Parametri da rispettare II

|   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| $EP_{C,nd}$   | [kWh/m <sup>2</sup> ] | indice di prestazione termica utile per il raffrescamento  |
| $\eta_C$  | [-]                   | efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)  |
| $EP_C$  | [kWh/m <sup>2</sup> ] | indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità). Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot")   |
| $EP_L$  | [kWh/m <sup>2</sup> ] | indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale. Questo indice non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3). Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot") |
| $EP_T$  | [kWh/m <sup>2</sup> ] | indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, marciapiedi e scale mobili). Questo indice non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)                        |
| $EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$ | [kWh/m <sup>2</sup> ] | indice di prestazione energetica globale dell'edificio. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").  |

- Gli indici  $EP$  devono risultare inferiori ai rispettivi indici calcolati con l'edificio di riferimento
- Le efficienze  $\eta$  devono essere superiori ai rispettivi valori calcolati con l'edificio di riferimento
- Per il calcolo delle energie primarie si utilizzano gli stessi valori dei fattori di conversione in energia primaria
- Ad eccezione della E.8 la trasmittanza di pareti di separazione tra unità immobiliari deve essere inferiore o uguale a  $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  , nelle zone C, D, E ed F

## Verifica limiti dell'energia rinnovabile

nei nuovi edifici e negli edifici sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello, il progettista, nel rispetto delle disposizioni e dei metodi di calcolo di cui all'articolo 3 del presente decreto, con l'utilizzo dei pertinenti fattori di conversione in energia primaria totale, rinnovabile e non rinnovabile, come previsto al Capitolo 1, paragrafo 1.1, lettera g) e h), 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.

### frazione di copertura

| Inizio validità | Quota coperta da rinnovabili |
|-----------------|------------------------------|
| 31/05/2012      | 20 %                         |
| 01/01/2015      | 35 %                         |
| 01/01/2017      | 50 %                         |

## dal decreto

Sono “edifici a energia quasi zero” tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28. (copertura da rinnovabile del 50%)