

## Il recepimento delle direttive europee: cosa comporta e a che punto siamo

Filippo Busato – libero professionista

### Alfred Edward Perlman

- *“Dopo aver fatto sempre la stessa cosa nello stesso modo per due anni, inizia a guardarla con attenzione. Dopo cinque anni, guardala con sospetto. E dopo dieci anni, gettala via e ricomincia di nuovo tutto”.*



Filippo Busato – libero professionista

## Recepimento Italiano Direttive Europee

- **D. Lgs 192:2005** e ss.mm.ii, attuazione nazionale delle direttive 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia (EPBD) e 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD2)
- **D.Lgs 28:2011** e ss.mm.ii, attuazione nazionale della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- **D.Lgs 102:2014**, attuazione nazionale della direttiva 2012/27/UE inerente l'efficienza energetica.

Filippo Busato – libero professionista

## Energy Performance of Buildings Directive 2010/31/EU (EPBD 2)

- **PUNTO SALIENTI**
  - Miglioramento prestazione energetica degli edifici
  - Edificio di riferimento
  - nZEB nearly Zero Energy Building (edificio a energia quasi nulla)

Recepimento Italiano  
Dlgs 192:05 e L90:13



Filippo Busato – libero professionista

## Renewable Energies Directive (RES) – 2009/28/EU

### PUNTO SALIENTI

### Recepimento Italiano Dlgs 28/2011

- ☑ Incremento uso rinnovabili fino al 20%, biocombustibili fino al 10% in EU
- ☑ Richiede agli utilizzatori di includere una data porzione di energia da fonti rinnovabili nei loro consumi.
- ☑ Prevede una copertura minima da FER



Filippo Busato – libero professionista

## DLGS 102:2014

### Recepimento Italiano Direttiva Efficienza energetica 2012/27/UE

#### •PUNTO SALIENTI

- **Art. 5** dal 2014 al 2020 realizzazione di interventi di riqualificazione energetica su edifici della PA per il **3% annuo** del  $S_{\text{utile}}$  climatizzata.
- **Art. 7** i Titoli di Efficienza Energetica (**TEE**) devono essere lo strumento per raggiungere almeno il 60% dell'obiettivo di risparmio energetico nazionale.
- **Art. 8** dal 5/12/2015 e successivamente ogni 4 anni, obbligo della **Diagnosi Energetica** per le grandi imprese e per le imprese ad elevato consumo di energia.
- **Art. 9** Miglioramento per gli utenti finali della misura dei consumi dei vettori energetici venduti e **contabilizzazione del calore** come strumento di contenimento dei consumi energetici. (*pubblicata il mese scorso la nuova versione della UNI 10200:2015*)
- **Art. 10** Potenziale della Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)
- **Art. 11** Revisione del regime tariffario elettrico attuale da parte dell'AEEG per il settore domestico (*Il 16 marzo finita la prima consultazione richiesta dall'AEEGSI 34/2015/R/EEL, il 4 settembre terminata la seconda consultazione 293/2015/EEL*).

Filippo Busato – libero professionista

## Position Paper AiCARR

### Considerazioni generali

- ☐ Necessità di una revisione critica della Strategia Energetica Nazionale
- ☐ Coinvolgimento delle Regioni che hanno il compito di programmare su base pluriennale le attività di riqualificazione energetica e di fornire strumenti finanziari per effettuare gli investimenti pubblici e privati.
- ☐ Snellimento della burocrazia che costituisce barriera all'accesso alle azioni di efficienza energetica in edilizia. **(28 febbraio terminata la consultazione pubblica richiesta dal MiSE sulle proposte di modifica del conto termico).**

### In particolare:

- ☐ Introduzione di misure necessarie a rendere operativa una procedura di Diagnosi Energetica semplice efficace verificabile e realmente utilizzabile.
- ☐ Allineamento della contabilizzazione con la normativa nazionale esistente e integrazione con i sistemi BMS Building Management Systems.

Filippo Busato – libero professionista

6






## DM 26 giugno 2015

- Pubblicato il 15 luglio 2015 sulla GU n. 39 il DM 26 giugno 2015 recante «Attuazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici».
- Entrerà in vigore il 1 ottobre 2015 abrogando il DPR 59 del 2009
- Si applicherà sia **pubblico** sia **privato**
- *Modifica l'attuale ambito di intervento:*
  - Nuovi Edifici;
  - Ampliamenti di edifici esistenti;
  - Ristrutturazione importante di primo livello e secondo livello;
  - Riqualificazione energetica

Filippo Busato – libero professionista

7

## • IN SINTESI: Decreto Edifici art. 4 Dlgs 192

-  Introdurrà l'edificio di Riferimento
  - Involucro di riferimento
  - Impianti di riferimento
-  Utilizzo delle fonti rinnovabili (ad esempio uso PV)
-  Attua gli nZEB
-  Nuova Classificazione energetica degli edifici
-  Software di calcolo nel regime transitorio in attesa di nuova certificazione da parte del CTI, la case produttrici potranno fornire autodichiarazione.

Filippo Busato – libero professionista

8

## Struttura delle UNI/TS 11300 “Prestazioni energetiche degli edifici”

- Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. **Pubblicata a ottobre 2014**
- Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. **Pubblicata a ottobre 2014**
- Parte 3: Energia primaria e rendimenti per la climatizzazione estiva. **Pubblicata nel 2010, attualmente in revisione.**
- Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria. **Pubblicata nel 2012.**
- Raccomandazione CTI 14/2013 – «prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell'edificio» **e successive norme che ne conseguono.**

Filippo Busato – libero professionista

9

## Struttura delle UNI/TS 11300 “Prestazioni energetiche degli edifici”

### *Prospetto - Classificazione tipologie di valutazione energetica per applicazioni omogenee all'intero edificio*

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

Filippo Busato – libero professionista

10

## Struttura delle UNI/TS 11300 “Prestazioni energetiche degli edifici”

Parte 5: Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio. **Il 14 settembre 2015 terminerà la fase di inchiesta pubblica UNI.**

### Scopo

La specifica tecnica fornisce precisazioni ai fini della determinazione della prestazione energetica per la classificazione degli edifici e metodi di calcolo per determinare:

- il **fabbisogno di energia primaria** degli edifici in modo univoco e riproducibile applicando la normativa tecnica citata nei riferimenti normativi;
- la **quota di energia da fonti rinnovabili**.

Tali precisazioni e metodi di calcolo riguardano, in particolare:

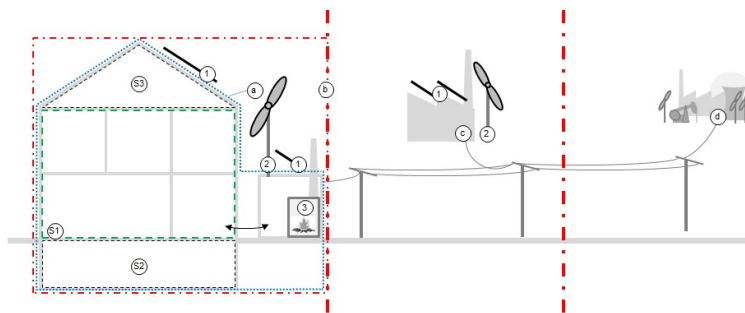
1. le modalità di valutazione dell'apporto di energia rinnovabile nel bilancio energetico;
2. la valutazione dell'energia elettrica esportata;
3. la definizione delle modalità di compensazione dei fabbisogni con energia elettrica attraverso energia elettrica prodotta da rinnovabili;
4. la valutazione dell'energia elettrica prodotta da unità cogenerative.

Filippo Busato – libero professionista

11

### Struttura delle UNI/TS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici"

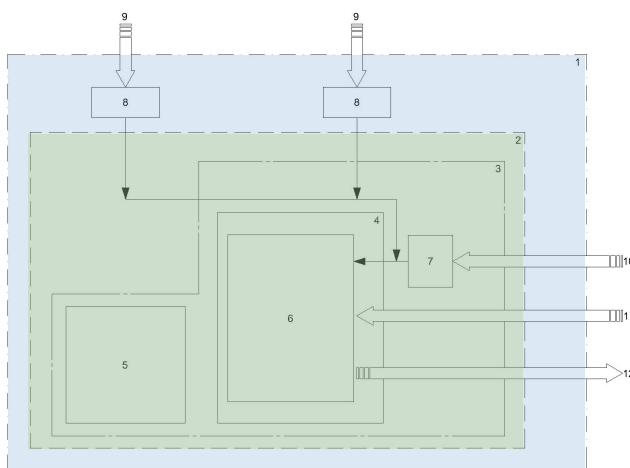
#### Confine del sistema e confine di valutazione



- Key**
- a Assessment boundary (use energy balance)
  - b On-site
  - c Nearby
  - d Distant
  - S1 Conditioned space (needs energy certificate)
  - S2, S3 Unheated space
  - 1 PV
  - 2 Wind

Filippo Busato – libero professionista

### Struttura delle UNI/TS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici"



- Legenda**
1. Confine di sistema
  2. Confine di valutazione
  3. Confine dell'edificio
  4. Fabbricato
  5. Pertinenza dell'edificio
  6. Fabbisogno termico di energia finale (al netto delle perdite di generazione)
  7. Sistemi di conversione dell'energia utilizzanti vettori energetici ex-situ; oppure Sottosistemi di generazione dell'energia utilizzanti vettori energetici ex-situ
  8. Sistemi di conversione dell'energia da fonti rinnovabili in -situ (ST + PV + Mini IDRO + Mini-eolico)
  9. Vettori energetici in-situ, da fonti rinnovabili, che necessita di conversione
  10. Vettori energetici ex-situ, rinnovabili e non, che necessitano di conversione
  11. Vettori energetici ex situ, rinnovabili e non, che non necessitano di conversione
  12. Vettori energetici rinnovabili e non, esportati.

Filippo Busato – libero professionista

## Struttura delle UNI/TS 11300 “Prestazioni energetiche degli edifici”

Parte 6: Determinazione dei fabbisogni di energia per ascensori e scale mobili.  
 Il 3 settembre 2015 terminata la fase di inchiesta pubblica UNI.

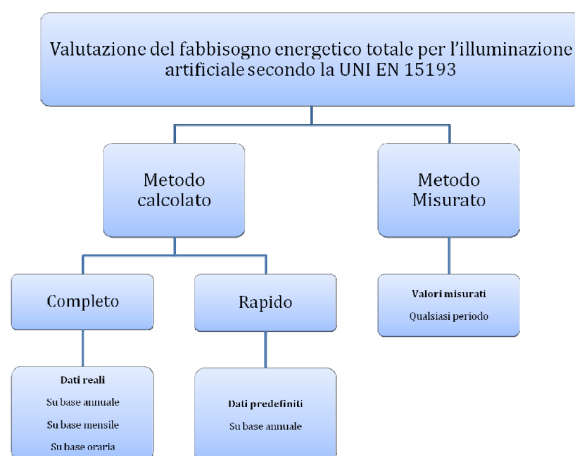


Filippo Busato – libero professionista

14

## UNI EN 15193 “Prestazioni energetiche degli edifici”

Requisiti energetici per l’illuminazione



Filippo Busato – libero professionista

15



## Recepimento della normativa europea futura inerente la 2010/31/UE

Il CTI **entro 90 giorni dall'emanazione delle norme EN a supporto della direttiva 2010/31/UE**, predispone uno schema di norma tecnica nazionale e relative linee guida per il calcolo della **prestazione energetica con metodo orario, semplificato** sulla base di quanto definito nella norma UNI EN 13790, al fine della eventuale introduzione nelle successive revisioni del decreto ministeriale.



Filippo Busato – libero professionista

16

## COGENZA DEI DECRETI

- ☞ Quando bisogna utilizzare il Dlgs 192 versione 2005 il Dlgs 192 aggiornato con il 311 e la vecchia L10/91
- ☞ Se la richiesta del permesso per costruire o DIA è stata presentata:
  - ☞ Prima del **8 ottobre 2005** – Prescrizioni vecchia L10/91
  - ☞ Tra **l'8 ottobre 2005 e 2 febbraio 2007** – Prescrizioni Dlgs 192/05
  - ☞ Tra **il 2 febbraio 2007 e il 25 giugno 2009** – Prescrizioni 192 e con Dlgs 311
  - ☞ Tra **25 giugno 2009 e il 3 agosto 2013** – Prescrizioni 192 aggiornato con Dlgs 311° DPR 59
  - ☞ Dopo il **4 agosto 2013** – prescrizioni 192 aggiornate con il Dlgs 311:006; DPR 59 e con la Legge 90 del 2013
  - ☞ Dopo il **1 ottobre 2015** – prescrizioni previste dal nuovo DM Requisiti Minimi e nuove LG Certificazione Energetica (*Decreti 26 giugno 2015*)

Filippo Busato – libero professionista

17

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- **Prestazione Energetica degli Edifici:**

- ▣ Calcolo mensile e uso standard degli Edifici, secondo le UNI/TS 11300 e relative parti e per singolo servizio:

- ▣ Per tutti gli edifici:

- ▣ Riscaldamento;
    - ▣ Raffrescamento;
    - ▣ Ventilazione;
    - ▣ Produzione di ACS.

- ▣ In aggiunta solo per il non residenziale:

- ▣ Illuminazione;
    - ▣ Impianti ascensori;
    - ▣ Scale mobili e ascensori

- ▣ Compensazione tra fabbisogni energetici e l'energia da FER prodotta e utilizzata all'interno del confine del sistema.

Filippo Busato – libero professionista

18

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- **Prestazione Energetica degli Edifici:**

- ▣ **Fabbisogno energetico annuale globale in energia primaria:** quantità di energia primaria relativa a tutti i servizi considerati nella determinazione della prestazione energetica, erogata dai sistemi tecnici presenti all'interno del confine del sistema, calcolata su un intervallo temporale di un anno;

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

Filippo Busato – libero professionista

19

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- Prestazione Energetica degli Edifici:**

 Fabbisogno mensile di energia primaria per singolo servizio

$$E_{P,k,ren,m} = \sum_i \{E_{del,k,i} \cdot f_{P,ren,del,i}\} - \sum_i \{E_{exp,k,i} \cdot f_{P,ren,exp,i}\}$$

$$E_{P,k,nren,m} = \sum_i \{E_{del,k,i} \cdot f_{P,nren,del,i}\} - \sum_i \{E_{exp,k,i} \cdot f_{P,nren,exp,i}\}$$

$$E_{P,k,tot,m} = \sum_i \{E_{del,k,i} \cdot f_{P,tot,del,i}\} - \sum_i \{E_{exp,k,i} \cdot f_{P,tot,exp,i}\}$$

  $E_{del,i}$  energia distribuita (**in ingresso all'edificio**) riferita al vettore  $i$ -esimo

  $E_{exp,i}$  energia esportata (**in uscita dall'edificio**) riferita al vettore  $i$ -esimo

  $f_{P,del,i}$  fattore di energia primaria per il vettore energetico distribuito  $i$

  $f_{P,exp,i}$  fattore di energia primaria per il vettore energetico esportato  $i$

Filippo Busato - libero professionista

20

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- FATTORI DI ENERGIA PRIMARIA**

Vettore energetico	$f_{p,nren}$	$f_{p,ren}$	$f_{p,tot}$
Gas naturale (valori aggiornati ogni 2 anni su base dati GSE)	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 (come da All. X del Dlgs 3 aprile 2006 n.156)	0,2	0,8	1
Biomasse Liquide e Gassose (come da All. X del Dlgs 3 aprile 2006 n.156)	0,4	0,6	1
Energia elettrica da rete (fonte GSE dati aggiornati ogni 2 anni)	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento (in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza)	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento (in assenza di valori dichiarati dal fornitore e ass. da parte terza)	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari (valori convenzionali)	0	1	1
Energia elettrica prodotta da PV, Mini Eolico e mini-idraulico (valori convenzionali)	0	1	1
Energia termica dall'ambiente esterno - free cooling (valori convenzionali)	0	1	1
Energia termica dall'ambiente esterno - pompa di calore (valori convenzionali)	0	1	1


Filippo Busato - libero professionista

21

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- **CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI**

 Viene confermata la classificazione definita dall'Art. 3 comma 1 del DPR 26 agosto 1993 n. 412

 Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, ai fini del calcolo della prestazione energetica, le stesse devono essere considerate separatamente, ciascuna nella categoria che le compete. **L'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume climatizzato.**

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- **AMBITO DI APPLICAZIONE**

Ambito di applicazione	Capitolo 2	Capitolo 3	Capitolo 4	Capitolo 5
Nuova Costruzione				
Riqualificazione importante di primo livello				
Riqualificazione importante di secondo livello				
Riqualificazione energetica				
nZEB				


## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192


### • AMBITO DI APPLICAZIONE

#### **Nuova Costruzione, Demolizione e Ricostruzioni, Ampliamento e sopra elevazione.**

 Nuova costruzione quando il titolo abilitativo sia richiesto dopo il 1 ottobre 2015.



 Sono assimilati ad edifici di nuova costruzione:

 gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione, qualunque sia il titolo abilitativo necessario;

 l'ampliamento di edifici esistenti, ovvero nuovi volumi edilizi con destinazione d'uso, sempre che la nuova porzione abbia **un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m<sup>2</sup>**. l'ampliamento può essere connesso funzionante al volume al volume pre-esistente o costituire, a sua volta, una nuova unità immobiliare, **verifica solo su parte ampliata se non interconnessa da impianti tecnici.**

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Edifici di nuova

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge (Cap. 2) – Parte 1/3
 Edifici di nuova costruzione	Edifici e impianti di non di processo, devono essere progettati per il <b>massimo contenimento dei consumi di energia</b> non rinn. e totale, <b>tenendo conto anche dei costi.</b>
	Verifica <b>dell'assenza dei formazione di muffe e condense interstiziale</b> come previsto dalla norma UNI EN ISO 13788
 Demoliti e ricostruiti	<b>Contenimento delle fabbisogni estivi</b> e surriscaldamento urbano, verifica dell'efficacia in termini di rapporto costi-benefici dell'utilizzo di materiali a elevata riflettanza e solare per le coperture e tecnologici e di climatizzazione passiva (es. tetti verdi)
(applicazione integrale)	<b>Utilizzo di generatori a biomassa</b> solo se rispettano i requisiti minimi di rendimento termico utile
	<b>Trattamento acqua impianti</b> , rispetto norma UNI 8065 e obbligo di condizionamento chimico e per impianti con $P_{ter.foc.} > 100$ kW e acqua con durezza $> 15^{\circ}f$ obbligo di addolcimento.
	<b>Micro-cogenerazione</b> ottenere un PES $\geq 0$
	Ascensori e scale mobili con motori rispondenti a quanto previsto dal Reg. CE 640/2009. e dotati di specifica scheda tecnica.

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

• **QUADRO DI SINTESI – Edifici di nuova**

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge (Cap.3) – Parte 2/3
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> Edifici di nuova costruzione</div> <div style="margin-bottom: 10px;"> Demoliti e ricostruiti</div> <div>(applicazione integrale)</div> </div>	<p>Obbligo di predisposizione per collegamento a reti di <b>TLR</b> o <b>TLRF</b>, se presenti entro 1 km o presenza di progetti approvati.</p> <p><b>Obbligo di certificazione</b> da parte terza dei fattori di conversione in energia primaria dell'energia termica fornita al punto di consegna, e pubblicazione sul sito del gestore. Il certificato ha validità di 2 anni, <b>si precisa che rimangono inoltre validi gli APE già redatti.</b></p>
	<p><b>Regolazione automatica della <math>T_{amb}</math></b>, nei singoli locali o nelle singole zone termiche al fine di evitare surriscaldamenti. Assistiti da <b>compensazione climatica o equivalente.</b></p>
	<p>L'esercente previsto dal D.lgs 102 provvede all'installazione di <b>sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata.</b></p>
	<p>Obbligo di <b>contabilizzazione diretta</b> dei servizi di Riscaldamento, Raffrescamento e Acqua Calda Sanitaria.</p>
	<p>Obbligo per il non residenziale di <b>sistemi BACS</b>, corrispondenti alla classe B della UNI EN 15232.</p>

Filippo Busato – libero professionista

26

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

• **QUADRO DI SINTESI – Edifici di nuova**

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge (Cap.3) – Parte 3/3
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> Edifici di nuova costruzione</div> <div style="margin-bottom: 10px;"> Demoliti e ricostruiti</div> <div>(applicazione integrale)</div> </div>	<p><b>Verifica di indici di prestazione energetica</b> espressi in kWh/m<sup>2</sup> a e dei rendimenti, ad esempio <math>EP_{gl,tot}</math> <math>EP_{H,nd}</math> <math>EP_{C,nd}</math></p> <p>Verifica del rispetto di parametri, indici e rendimenti.</p>
	<p><b>Contenimento dei fabbisogni energetici estivi</b> attraverso schermature solari, verifiche sulla massa (&gt; 230 kg/m<sup>2</sup>) e trasmittanza termica periodica <math>Y_{IE}</math> sia per le superfici orizzontali(inclinate sia per le verticali. Possibile utilizzare tecnologia che abbiano i medesimi effetti positivi. (Escluse Zona F e Cat. E.6, E.8 con <math>I_{m,s} \geq 290</math> W/m<sup>2</sup>).</p>
	<p>Ad esclusione dell'E.8 e solo per le zone climatiche C, D, E, ed F, il <b>valore della trasmittanza delle strutture di separazione tra edifici o unità immobiliare</b>, deve essere <math>\leq 0,8</math> W/m<sup>2</sup> K, stesso valore per le strutture che delimitano verso l'esterno le zone non riscaldate.</p>
	<p>Obbligo di integrazioni da FER secondo l'Allegato III del Dlgs28:11</p>
	<p>Classificazione energetica definita sulla base dell'indice di prestazione energetica globale dell'edificio espresso in <math>E_{Pnren}</math></p>

Filippo Busato – libero professionista

27

## Bozza DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Ampliamenti di edifici

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge per la parte ampliata e per il volume recuperato. Parte 1/2
Ampliamenti volumetrici di un edificio <b>esistente</b> se collegati a impianto tecnico esistente	Rispetto di quanto previsto per il nuovo per capitolo 2  Impianti TLR utilizzando sistemi cogenerativi il <b>fattore di conv. dell'energia termica</b> prodotta calcolato sulla base di fattori ripartizione dell'energia termica ed elettrica.
Recupero <b>volumi esistenti</b> precedentemente non climatizzati o cambio di destinazione d'uso se collegati a impianto tecnico esistente.	<b>Regolazione automatica della <math>T_{amb}</math></b> nei singoli locali o nelle singole zone termiche al fine di evitare surriscaldamenti. Assistiti da <b>compensazione climatica o equivalente</b> .  Verifica del rispetto del <b>coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione</b> per unità di superficie disperdente $H'_{T}$ , che sia inferiore ai valori previsti.  Verifica del rispetto <b>dell'area solare equivalente estiva</b> per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ , che sia inferiore ai valori previsti.

Filippo Busato – libero professionista

28

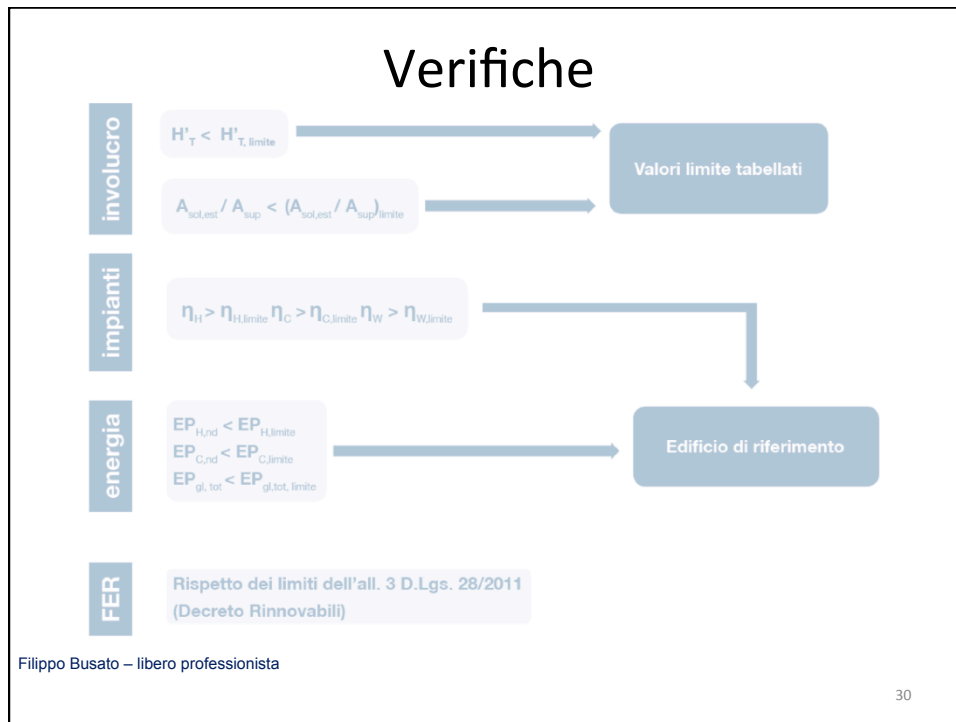
## Bozza DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Ampliamenti di edifici esistenti

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge per la parte ampliata e per il volume recuperato. Parte 2/2
Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se dotati di nuovo impianti tecnici  Recupero volumi esistenti precedentemente non climatizzati o cambio di destinazione d'uso se dotati di impianti tecnici	Rispetto per la parte ampliata o il volume recuperato, di tutti i requisiti pertinenti di cui per capitolo 2 e 3 (come per il nuovo edificio)

Filippo Busato – libero professionista

29



## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### •Coefficiente medio globale di scambio termico.

Viene calcolato come il rapporto tra il coefficiente di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato secondo la UNI/TS 11300-1 ed espresso in

S/V	A e B	C	D	E	F
$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
Ampliamenti e ristrutturazioni importanti di II° livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62



## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • Area solare equivalente estiva

Viene calcolata la sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato  $k$ , espressa in  $m^2$

$$A_{\downarrow sol, est} = \sum k_{gl} F_{sh, ob} \cdot g_{gl} + sh \cdot (1 -$$

Categoria Edificio	Tutte le zone climatiche
Residenziale (E.1)	$\leq 0,030$
Non Residenziale (tutte le categorie escluso E.1)	$\leq 0,040$

Il rapporto tra  $A_{sol, est}$  e  $A_{sup, utile}$  deve risultare inferiore al valore massimo riportata in tabella.

Filippo Busato – libero professionista

32

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • AMBITO DI APPLICAZIONE

#### • **Ristrutturazioni Importanti e riqualificazioni.**

Interventi che interessano l'involucro edilizio che delimita il volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno o da ambienti non riscaldati, con rispettano tale verifica:

$$S_{intervento} > 25\% S_{dispersente lorda complessiva}$$

Inoltre le ristrutturazioni importanti sono definite:

Ristr. Imp. di I° livello quando:

$$S_{intervento} > 50\% S_{dispersente lorda complessiva} \text{ e}$$

Ristrutturazione impianto termico di riscaldamento/raffrescamento

Verifica su intero edificio

Filippo Busato – libero professionista

Ristr. Imp. di II° livello quando:

33

## Bozza DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Ristrutturazione importante di 1° Livello

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati ai servizi coinvolti
$S_{int.} > 50\% S_{disp. lorda comp.}$ Ristrutturazione impianto termico di risc./raffresc Verifica su intero edificio	Rispetto di quanto previsto per il nuovo, limitatamente ai servizi coinvolti. (impianto/i)

Filippo Busato – libero professionista

34

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Ristrutturazione

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati ai servizi coinvolti
$S_{int.} > 25\% S_{disp. lorda compl.}$ Ristrutturazione impianto termico di riscaldamento/raffrescamento Verifica su componenti/impianti oggetto di intervento	<p>Rispetto dei requisiti pertinenti di cui al capitolo 2, 4 e 5</p> <p>Verifica del rispetto <b>del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione</b> per unità di superficie disperdente <math>H'_T</math>, che sia inferiore ai valori previsti.</p> <p>Verifica dei requisiti di <math>U_{lim}</math> delle porzioni e delle quote di elementi e componenti l'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione.</p> <p>Verifica dei requisiti minimi per gli impianti oggetto di intervento, se applicabile</p>

Filippo Busato – libero professionista

35

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### Parametri relativi alla Trasmittanza termica

Zona Climatica	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2015	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2019/2021
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

Zona Climatica	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2015	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2019/2021
Tutte le zone	0,8	0,8

Filippo Busato – libero professionista

36

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### Parametri relativi alla trasmittanza termica delle chiusure trasparenti e opache e dei

Zona Climatica	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2015	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2019/2021
A e B	3,20	3,00
C	2,4	2,20
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

Zona Climatica	$g_{gl+sh}$ 2015	$g_{gl+sh}$ 2019/2021
Tutte le zone	0,35	0,35


Filippo Busato – libero professionista

37

## Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192


- **AMBITO DI APPLICAZIONE**

 **Riqualificazioni energetiche.**

 *Interventi che interessano l'involucro edilizio che delimita il volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno o da ambienti non riscaldati, con rispettano tale verifica:*

$$S_{\text{intervento}} < 25\% S_{\text{dispersente lorda complessiva}}$$

Filippo Busato – libero professionista

 *e/o consistono in una nuova installazione o nella ristrutturazione di un impianto termico asservito*

38

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

- **QUADRO DI SINTESI – Riqualificazione**

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati alle parti di involucro interessate
Intervento che interessa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coperture piane o a falde, opache e trasparenti (isolamento/impermeabilizzazione), compresa la sostituzione di infissi in esse integrate;</li> <li>• Pareti verticali esterne, opache e trasparenti, compresa la sostituzione di infissi in esse integrate.</li> </ul>	Rispetto di tutti i requisiti pertinenti di cui ai capitolo 2 e 5  Rispetto dei valori di $U_{lim}$ , previsti per i componenti opachi e trasparenti e verifica del fattore di trasmissione solare

Filippo Busato – libero professionista

39

## Valori per la riqualificazione energetica

Parametri relativi alla Trasmittanza termica delle strutture verticali opache (i valori sono

Zona Climatica	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2015	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2019/2021
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

Filippo Busato – libero professionista

40

## Valori per la riqualificazione energetica

Parametri relativi alla trasmittanza termica delle chiusure trasparenti e opache e dei

Zona Climatica	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2015	$U_{lim}$ W/m <sup>2</sup> K 2019/2021
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00





Zona Climatica	$g_{gl+sh}$ 2015/2021
Tutte le zone	0,35

Filippo Busato – libero professionista

41

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Riqualficazione





Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati all'efficienza media stagionale dell'impianto o degli impianti ristrutturati o installati
	Rispetto di tutti i requisiti pertinenti di cui ai capitolo 2 e 5
<ul style="list-style-type: none"> <li> Ristrutturazione Impianto</li> <li> Nuovo impianto</li> <li> Sostituzione generatore</li> </ul> 	<p><b>Impianti di climatizzazione invernale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo efficienza globale media stagionale e verifica che sia superiore al valore limite.</li> <li>• Sistemi di regolazione per singolo ambiente</li> <li>• Sistemi di contabilizzazione diretta ove previsto</li> </ul> <p><b>Sostituzione generatore</b> si può andare in deroga a quanto sopra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimento termico utile maggiore di quello limite.</li> <li>• PdC, COP o GUE maggiore di quello limite.</li> <li>• Motivare con verifica secondo UNI EN 12831 installati con <math>P_{nom, foc} &gt; 10\%</math> di quella preesistente.</li> </ul> <p>Impianti con <math>P_{term, foc} &gt; 35kW</math> obbligo di contatore ACS e contatore reintegro acqua impianto e riportare letture su libretto impianto.</p>

Filippo Busato – libero professionista

42

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Riqualficazione




Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati all'efficienza media stagionale dell'impianto o degli impianti ristrutturati o installati
	<b>Impianti di climatizzazione estiva:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li> Ristrutturazione Impianto</li> <li> Nuovo impianto</li> <li> Sostituzione generatore</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo efficienza globale media stagionale e verifica che sia superiore al valore limite.</li> <li>• Sistemi di regolazione per singolo ambiente</li> <li>• Sistemi di contabilizzazione diretta ove previsto</li> </ul> <p><b>Sostituzione macchine frigorifere</b>, si può andare in deroga a quanto sopra se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le nuove macchine frigorifere abbiano un EER non inferiore al valore limite.</li> <li>• Se le macchine frigorifere servono più unità immobiliari o edifici adibiti ad uso non residenziale siano presenti sistemi di regolazione per singolo ambiente e sistemi di contabilizzazione diretta o indiretta del calore al fine di permettere la ripartizione dei consumi.</li> </ul>

Filippo Busato – libero professionista

43

## DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • QUADRO DI SINTESI – Riqualficazione

Descrizione livelli intervento	Prescrizioni / Verifiche di legge limitati all'efficienza media stagionale dell'impianto o degli impianti ristrutturati o installati
<ul style="list-style-type: none"> <li> Ristrutturazione Impianto</li> <li> Nuovo impianto</li> <li> Sostituzione generatore</li> </ul> 	<p><b>Impianti di produzione Acqua Calda Sanitaria:</b> Nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitaria destinati alla produzione di ACS, in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi si procede: Verifica che l'efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico idrico-sanitario sia inferiore al valore limite.</p> <p>Nel caso di sostituzione di generatori di calore per la produzione di ACS, si prevede quanto previsto per la sostituzione di generatore di calore per gli impianti di climatizzazione invernale.</p>


Filippo Busato – libero professionista

44

## Valori per la riqualficazione energetica

### • I requisiti per i generatori di calore a combustibile liquido e gassoso

 Il Rendimento di generazione utile minimo pari a:

	$\eta_g$	Pn [kW]	$\eta_g$	Pn [kW]	$\eta_g$	Pn [kW]
 90+2	93,09	35	94,35	150	94,95	300
10 d	93,40	50	94,60	200	94,80	350
espressa in kW. Per valori di Pn maggiori di	94,00	100	94,80	250	95,20	400

Filippo Busato – libero professionista

400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

45

## Valori per la riqualificazione energetica

### •I requisiti per pompe di calore

Tipo di PdC Ambiente est/int	Ambiente esterno [°C]	Ambiente Interno [°C]	COP
Aria/Aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,5
Aria/Acqua $P_{tu} \leq 35kW$	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8
Aria/Acqua $P_{tu} > 35kW$	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,5
Salamoia/Aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4
Salamoia/Acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4
Acqua/Aria	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,2
Acqua/Acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,2

Filippo Busato – libero professionista

46

## Valori per la riqualificazione energetica

### •I requisiti per le macchine frigorifere

Tipo di PdC Ambiente est/int	Ambiente esterno [°C]	Ambiente Interno [°C]	EER
Aria/Aria	Bulbo secco all'entrata: 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Bulbo secco all'entrata: 27 Bulbo umido all'entrata: 19	3
Aria/Acqua $P_{tu} \leq 35kW$	Bulbo secco all'entrata: 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	3,5
Aria/Acqua $P_{tu} > 35kW$	Bulbo secco all'entrata: 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	3
Salamoia/Aria	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	Bulbo secco all'entrata: 27 Bulbo umido all'entrata: 19	4
Salamoia/Acqua	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	4
Acqua/Aria	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	Bulbo secco all'entrata: 27 Bulbo umido all'entrata: 19	4
Acqua/Acqua	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	4,2

Filippo Busato – libero professionista

47



## Valori per la riqualificazione energetica

### • I requisiti per pompe di calore ad

Tipo di PdC Ambiente est/int	Ambiente esterno [°C]	Ambiente Interno [°C]	GUE
Aria/Aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20	1,38
Aria/Acqua	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 (*)	1,30
Salamoia/Aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20	1,45
Salamoia/Acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 (*)	1,40
Acqua/Aria	Temperatura entrata: 10	Bulbo secco all'entrata: 20	1,50
Acqua/Acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30 (*)	1,45

Filippo Busato – libero professionista

48

## Valori per la riqualificazione energetica

### • I requisiti per pompe di calore e macchine frigorifere

Tipologia di PdC	EER
Assorbimento ed endotermiche	0,6

☒ I valori di cui alle Tabelle possono essere ridotti del 5% per macchine elettriche con azionamento a velocità variabile.

☒ La prestazione delle macchine deve essere misurata in conformità alle seguenti norme:

☒ per le pompe di calore elettriche in base alla EN 14511 ;

☒ per le pompe di calore a gas ad assorbimento in base alla EN 12309-2 (valori di prova sul p.c.i.);

Filippo Busato – libero professionista

49

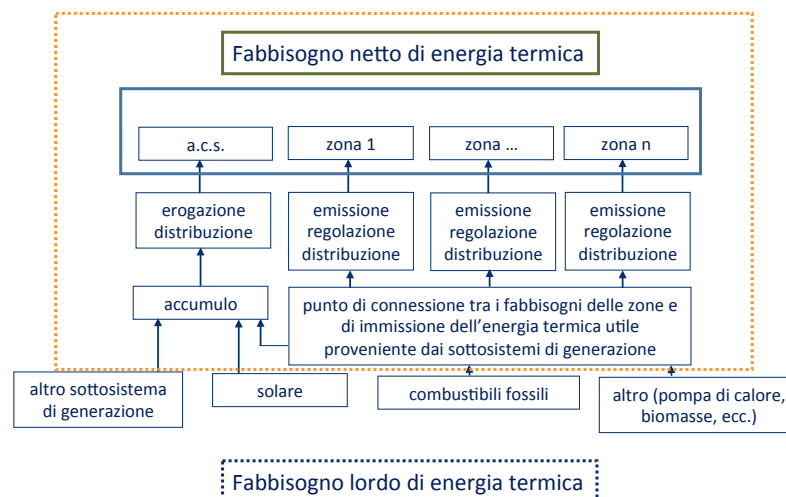
## Edificio di Riferimento

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.

Filippo Busato – libero professionista

50


## Edificio di Riferimento




Filippo Busato – libero professionista


51

## Edificio di Riferimento


 Fabbisogni di energia termica utile  $Q_{H,nd}$ ,  $Q_{C,nd}$  dell'edificio di riferimento sono calcolati secondo le UNI/TS 11300 e relative parti.


 Per i servizi di climatizzazione invernale (H) e estiva (C) si utilizzano i parametri di

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$	H	C	W
Distribuzione Idronica	0,81	0,81	0,7
Distribuzione Aeraulica	0,83	0,83	-
Distribuzione Mista	0,82	0,82	-


 I valori dell'efficienza media dei sottosistemi di utilizzazione (emissione/erogazione, regolazione e dell'eventuale accumulo sono

Filippo Busato – libero professionista

52

## Edificio di Riferimento


 Le efficienze medie dei sottosistemi di

Eff. dei sottosistemi di gen. termica ed elettrica	H	C	W	E
Generatore a combustione di liquido	0,82	-	0,8	-
Generatore a combustione di gassoso	0,95	-	0,85	-
Generatore a combustione di solido	0,72	-	0,70	-
Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
Pompa di calore a compressione di vapore elett.	3	2,5*	2,5	-
Macchina frigorifera a compressione di vapore el.	-	2,5	-	-
Pompa di calore ad assorbimento	1,3	2,5*	1,10	-
Pompa di calore a compressione di valore a motore endotermico	1,15	-	1,05	-
Macchina Frigorifera a fiamma indiretta	-	0,9	-	-
Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	$0,6 \cdot \eta_{gn}$	-	-

Filippo Busato – libero professionista

53

## Edificio di Riferimento

Le efficienze medie dei sottosistemi di generazione sono definite di seguito:

Eff. dei sottosistemi di gen. termica ed elettrica	H	C	W	E
Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
Riscaldamento con resistenza elettrica	1	-	-	-
Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
Teleraffreddamento	-	0,97	-	-
Solare Termico	0,3	-	0,3	-
Solare Fotovoltaico	-	-	-	0,1
Mini-eolico	-	-	-	Eff. reale
Mini idroelettrico	-	-	-	Eff. reale

Filippo Busato – libero professionista

54

## Edificio di Riferimento

### •Fabbisogno energetico per illuminazione

Calcolato secondo la UNI EN 15193 e sulla base delle indicazioni contenute dalla UNI/ TS 11300 parte 2.

Per l'edificio di riferimento si utilizzano gli stessi parametri di (occupazione, sfruttamento della luce naturale) dell'edificio reale e sistemi automatici di regolazione di classe B secondo la

Tipologie degli edifici	$E_{in}$ [Wh/m <sup>3</sup> ]
VMC a semplice flusso per estrazione	0,25
VMC a semplice flusso per immissione con filtrazione.	0,30
VMC a doppio flusso senza recupero	0,35
VMC a doppio flusso con recupero	0,50

Filippo Busato – libero professionista


### •Fabbisogno di ventilazione


55

## Bozza DM Requisiti Minimi art. 4 Dlgs 192

### • AMBITO DI APPLICAZIONE

#### **DEROGHE.**

 Risultano esclusi dall'applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica:

 gli interventi di ripristino dell'involucro edilizio che coinvolgono unicamente strati di finitura ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura), o rifacimento di porzioni di intonaco esterno che interessino

$$S_{\text{intervento}} < 10\% S_{\text{dispersente lorda complessiva}}$$


Filippo Busato – libero professionista


 gli interventi sulla faccia interna dell'involucro edilizio;


56

## nZEB

### **Edifici a energia quasi zero**

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

 tutti i requisiti previsti con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;





 gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei



Filippo Busato – libero professionista




57

## Diagnosi Energetica

-  Obbligo di Diagnosi Energetica per le grandi imprese e per quelle energivore; (Dlgs 102/2014)
-  Obbligo di diagnosi per tutti gli edifici esistenti di categoria E.1, con numero di unità abitative superiore a 4, preliminarmente, nel caso di ristrutturazione dell'impianto tecnico dell' intero edificio o di nuova installazione di impianto termico, ivi compreso il distacco dall' impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino. (Art. 5.3)
-  AiCARR ha sviluppato le Linee Guida per l'efficienza energetica degli edifici, per conto di AGESI (*Scaricabili dal sito AICARR*)
-  AiCARR sta supportando UNI/CTI per la redazione di tre norme inerenti al diagnosi energetica degli **edifici, dell'industria e dei trasporti**.

Filippo Busato – libero professionista

## Libretto di Impianto

-  Il 15 ottobre 2014 è entrato in vigore il nuovo
  - «Libretto di Impianto per la climatizzazione»**
-  **AiCARR** collabora con Ministeri, Regioni e Enti di Normazione gli esempi alla compilazione
-  AiCARR ha pubblicato il 16 ottobre 2014 la prima parte del Manuale alla compilazione del libretto di impianto (*Scaricabile dal sito AICARR*)

Filippo Busato – libero professionista

## TESTO UNICO Efficienza Energetica la proposta

### MOTIVAZIONI

- complessità del quadro sia legislativo sia normativo esistente in tematica di efficienza energetica degli edifici, che rende difficile avere interpretazioni univoche su ciò che si deve fare dal punto di vista tecnico.
- mancanza di chiarezza e di uniformità a livello nazionale nella regolamentazione legislativa dell'efficienza energetica nell'edilizia.

Filippo Busato - libero professionista

- necessità di attuare una semplificazione legislativa nei confronti degli obblighi

## GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Luca A. Piterà - *Segretario Tecnico AiCARR*  
*lucapitera@aicarr.org – www.aicarr.org*

Filippo Busato – libero professionista

# GESTIONE INTEGRATA DI PIU' FONTI ENERGETICHE ALLA LUCE DELLA LEGISLAZIONE ATTUALE



Filippo Busato - PhD

*“L' utilizzo delle fonti rinnovabili è **OBBLIGATORIO** per tutti gli edifici ad **USO PUBBLICO** qualora non vi siano impedimenti di natura tecnica o economica. Il calcolo economico deve essere fatto con il metodo del ritorno semplice, ed il tempo di ritorno dell'investimento non deve superare gli 8 anni, per edifici in comuni con un numero di abitanti inferiore a 60.000, 10 anni negli altri casi” .*



Filippo Busato - PhD



*“L’ utilizzo delle fonti rinnovabili è **OBBLIGATORIO** per tutti gli edifici ad **USO PUBBLICO** qualora non vi siano impedimenti di natura tecnica o economica. Il calcolo economico deve essere fatto con il metodo del ritorno semplice, ed il tempo di ritorno dell’investimento non deve superare gli 8 anni, per edifici in comuni con un numero di abitanti inferiore a 60.000, 10 anni negli altri casi”.*

## **LEGGE 10 DEL 1991**

**E’ possibile produrre energia a impatto ambientale zero?**

**Produrla si, **CONCENTRARLA NO!****

**Il nostro è un mondo costruito sulla concentrazione di energia**

**La natura stessa, quando concentra energia,  
è distruttiva**

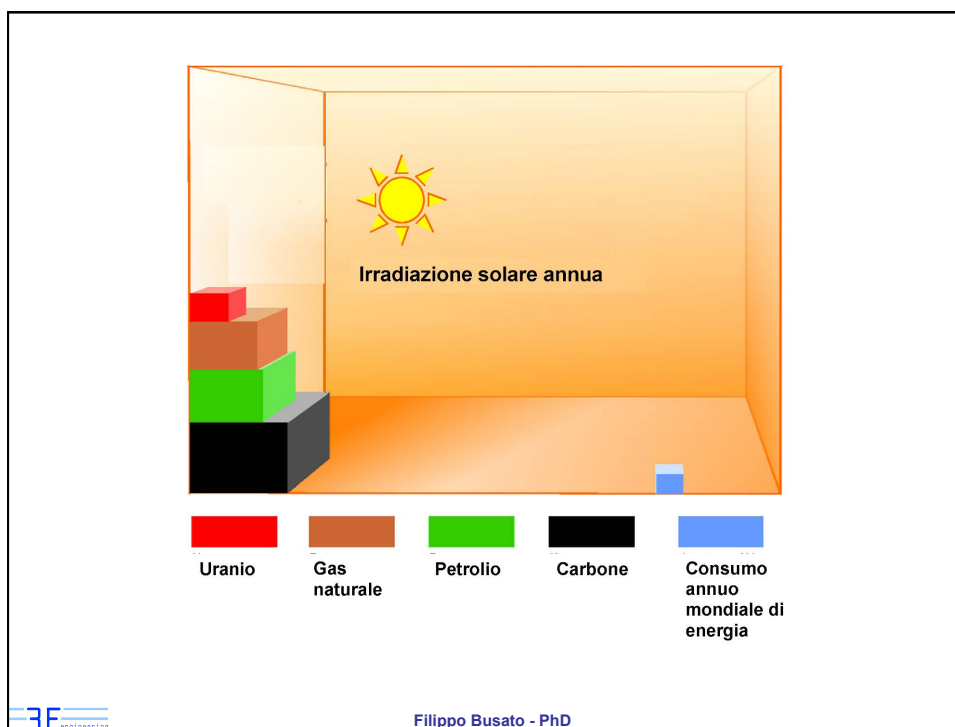


**E' una velleità dell' uomo pensare di ottenere quanto  
non riesce alla natura.**

**Peggio: è una FOLLIA, nel senso dantesco del termine**

**Per Dante folle è colui che va contro la volontà di Dio:**

***... dei remi ali facemmo al folle volo ...***



## INQUINAMENTO ANTROPICO

E' la stessa presenza umana ad inquinare

## Parigi Place de l'Opera




This block contains two photographs of the Paris Opera House (Palais Garnier). The top-left image is a black and white historical photograph showing the opera house's grand facade with classical columns and statues, surrounded by horse-drawn carriages and pedestrians. The bottom-right image is a modern color photograph of the same building, showing contemporary traffic including cars and buses in the foreground.

 **Filippo Busato - PhD**

## Pissarro – Place de l'Opera



This block features a reproduction of the painting 'Place de l'Opera' by the Impressionist painter J.M.W. Pissarro. The painting depicts a wide, busy Parisian square filled with numerous figures, horse-drawn carriages, and buildings, capturing the atmosphere of a bustling city street.

 **Filippo Busato - PhD**

## Come si affronta il problema


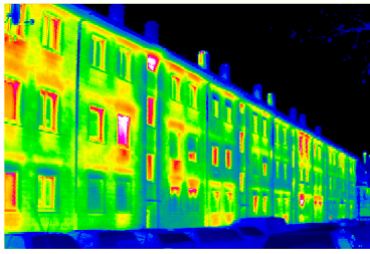


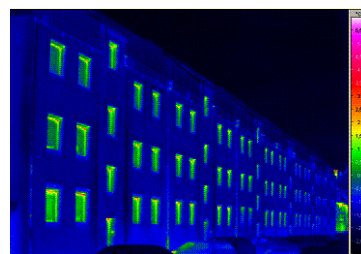
*God is in the details*


Mies van der Rohe

## Come si affronta il problema

**Non c'è una via facile al risparmio  
energetico.  
Il risparmio si ottiene con una somma di  
tanti piccoli  
interventi innovativi**


**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA INVOLUCRO CON  
TECNICHE PASSIVE HOUSE – FRANKFURT**

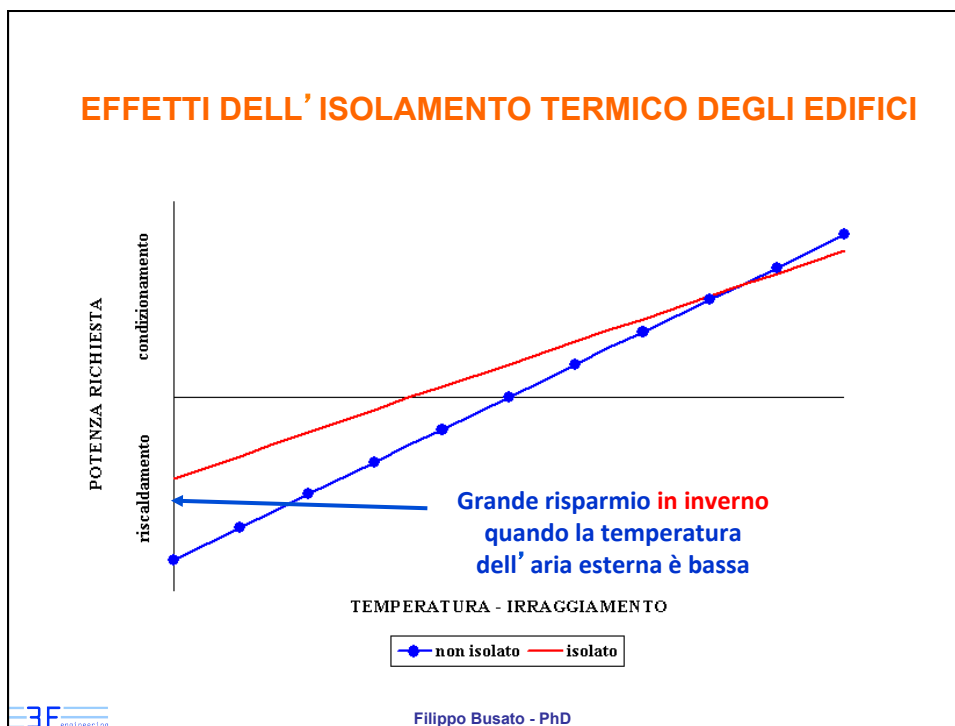
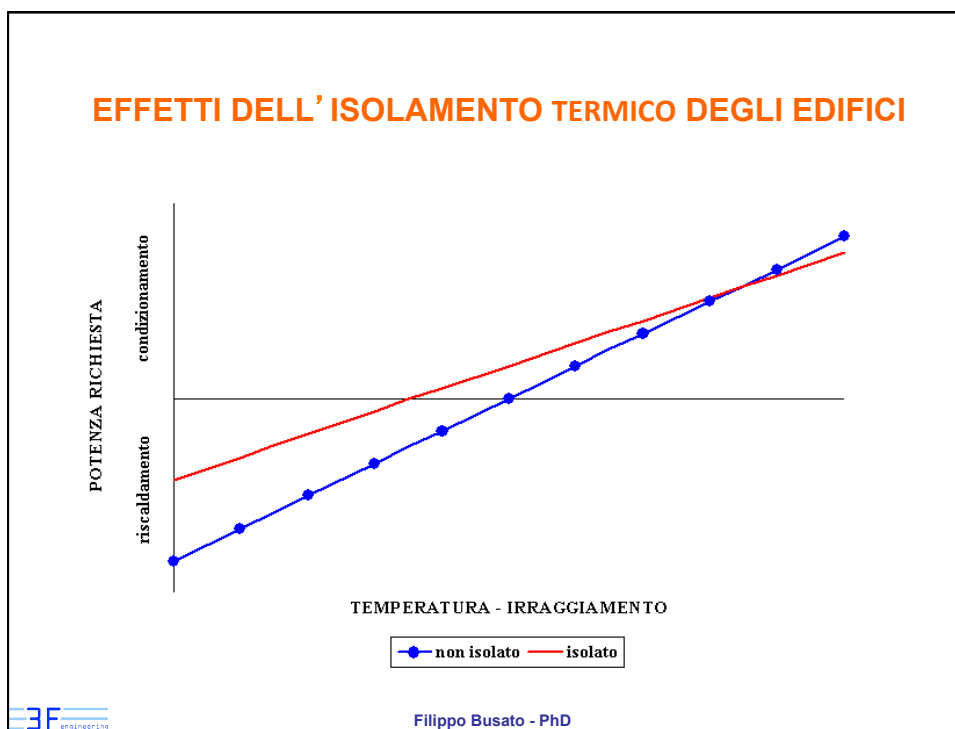
<p><b>PRIMA</b></p>  	 <p><b>87%</b></p>	<p><b>DOPO</b></p>  
---	--	--

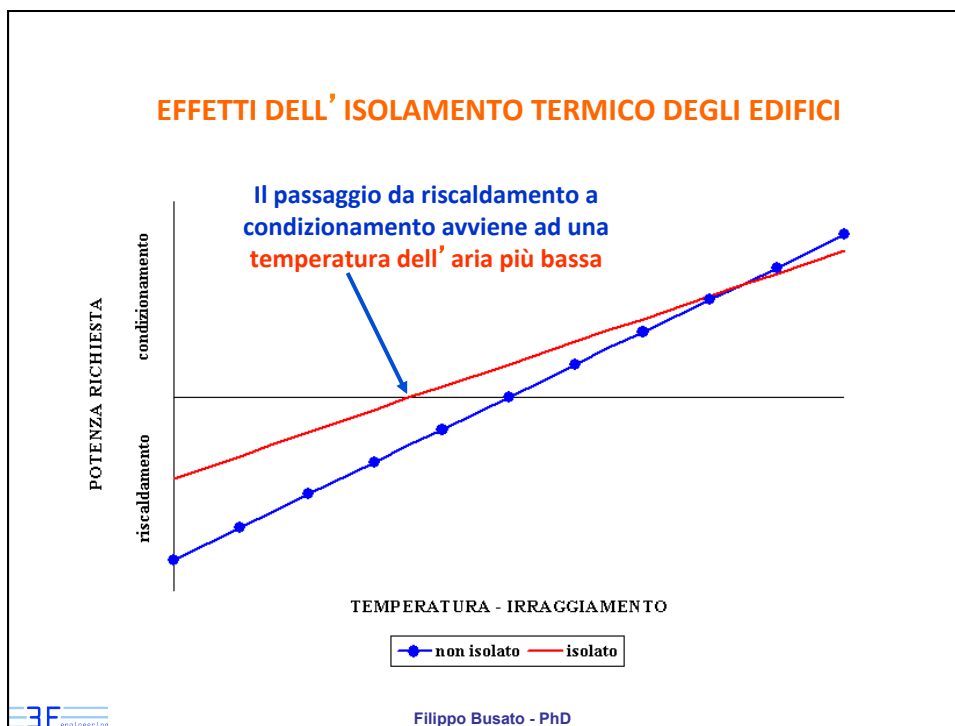
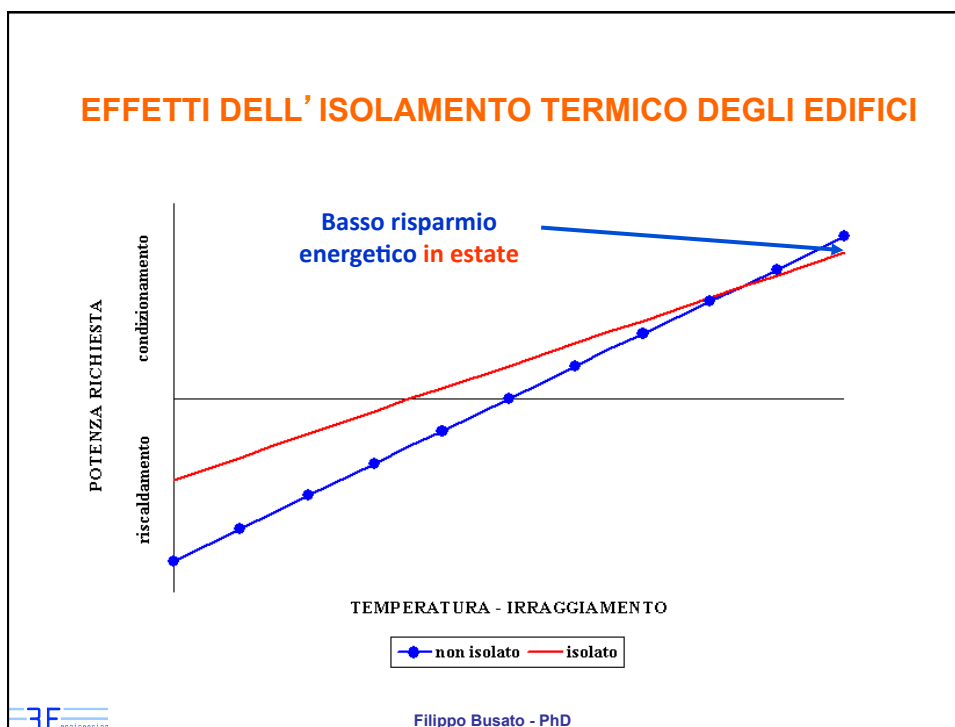
 Filippo Busato - PhD

**E' corretto anche in Italia?**

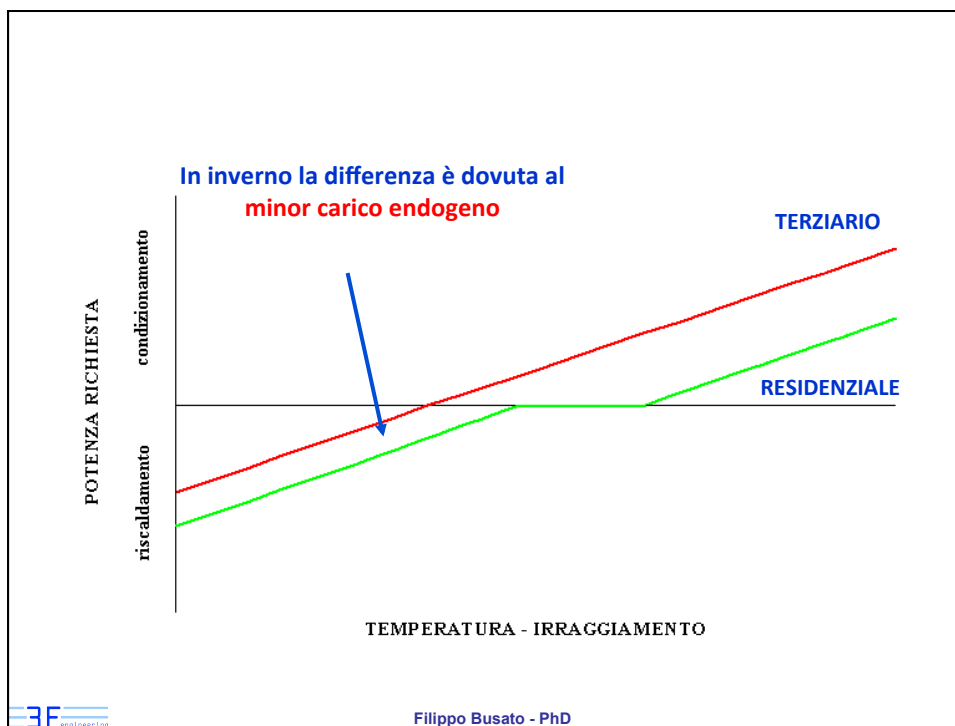
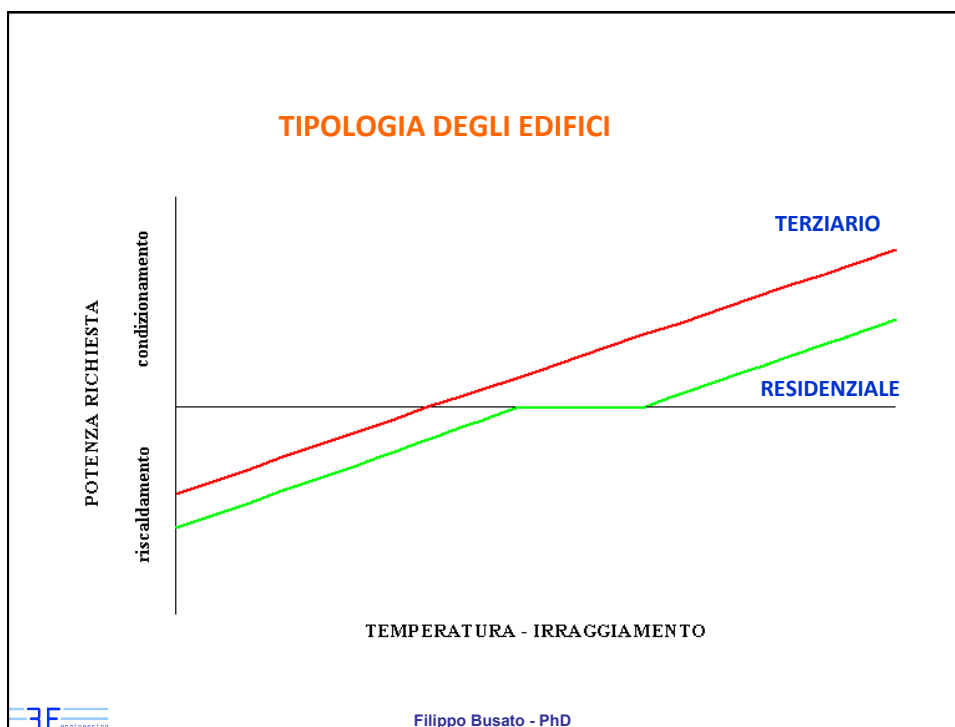
**Se si, è corretto sempre?**

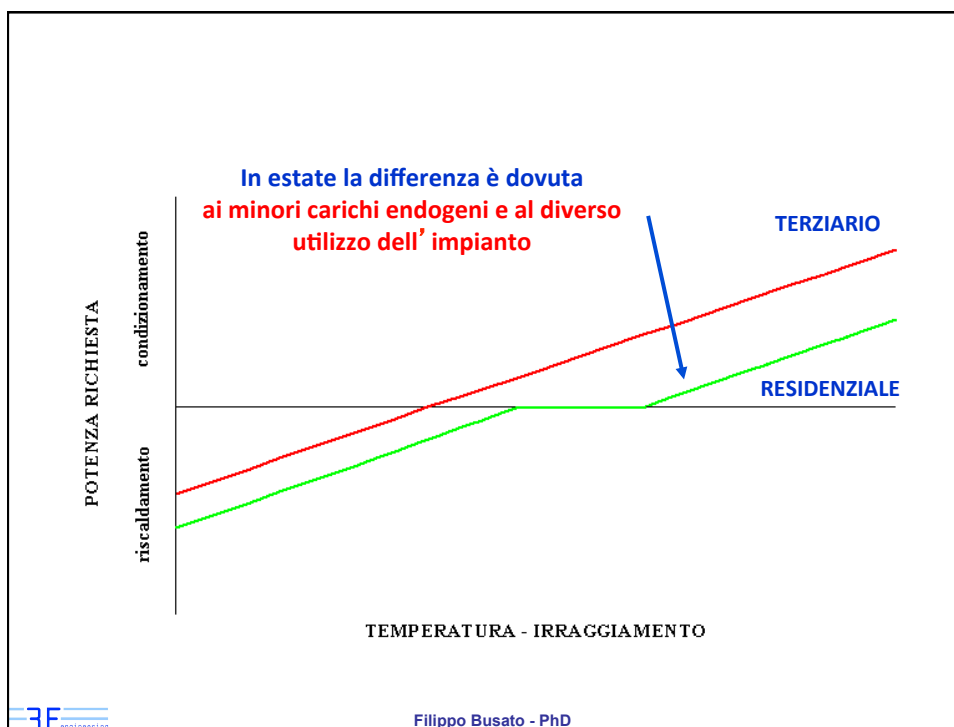
 Filippo Busato - PhD





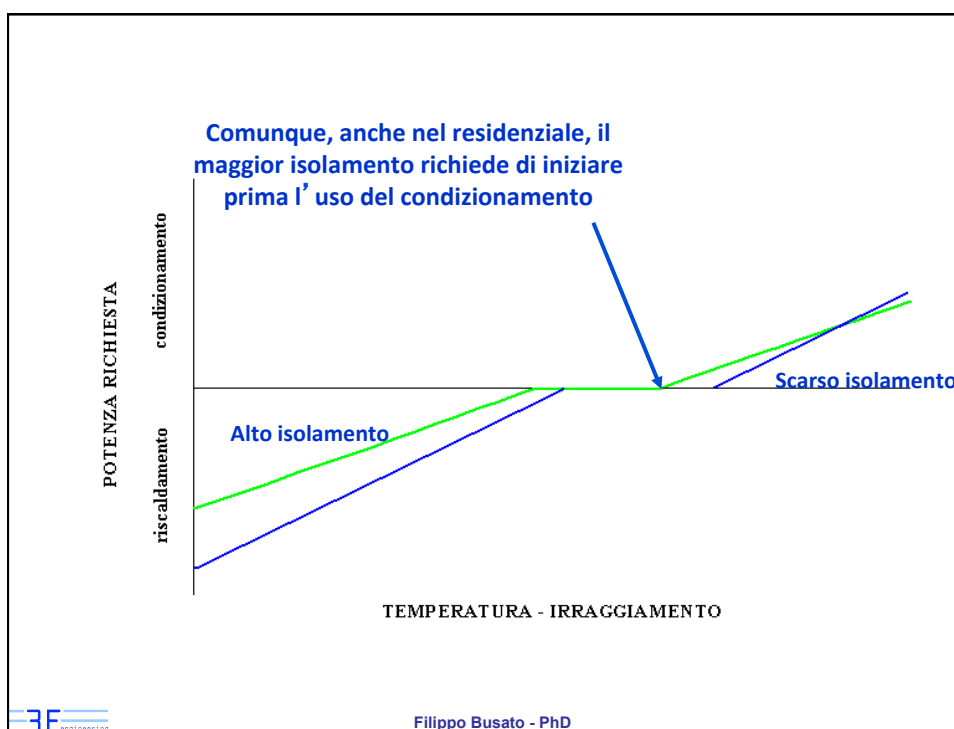






In Italia non conviene mai eccedere con l'isolamento termico, perché si rischia di perdere nella climatizzazione estiva quanto si guadagna nel riscaldamento invernale.

In particolare non bisogna mai farlo negli edifici adibiti al terziario perché i carichi endogeni sono elevati



Si è capito anche in Europa

Fonte prof. Perino Università Torino

## L'innovazione tecnologica dal passato ad oggi

L'innovazione, in passato, si è basata sull'approccio del

“energy conservation”

ovvero

limitazione della domanda energetica causata dall'involucro, focalizzandosi, per anni sul riscaldamento ambientale e, sulla massimizzazione degli apporti gratuiti di origine solare.



**IEA Energy Conservation in  
Buildings & Community Systems**

Ciò ha permesso di migliorare significativamente l'efficienza energetica dei sistemi edilizi, consentendo nell'arco di 20 – 30 anni di abbattere la domanda energetica per il riscaldamento e di coprire una quota rilevante fonti rinnovabili (prevalentemente solare).

## Cosa si è fatto sinora



kr5563 www.fotosearch.it



## Cosa si è fatto sinora



## I limiti dell' "energy conservation approach"

A fronte della diminuzione consistente dei carichi per il riscaldamento questa filosofia può comportare, in molti casi, dei **problemi di surriscaldamento**

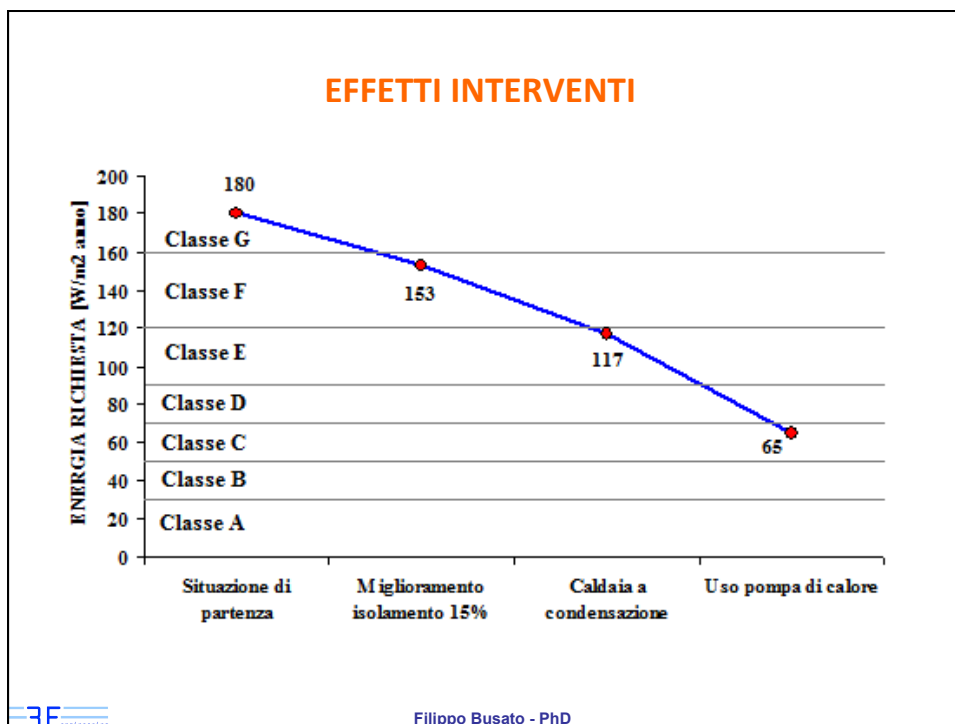
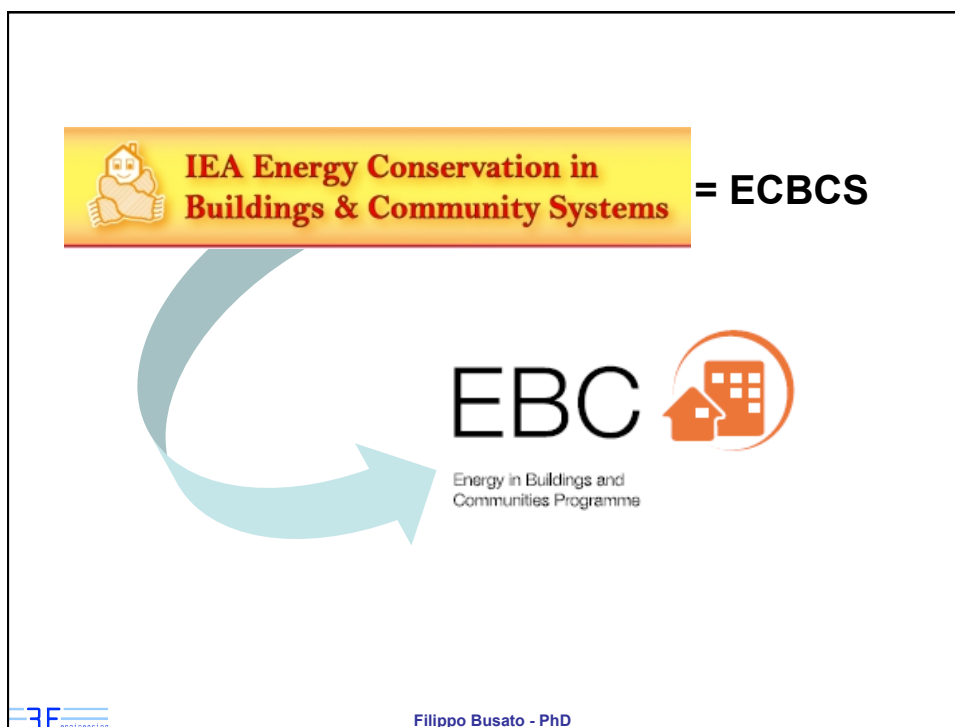


Riduzione della domanda per il riscaldamento, ma **aumenti consistenti dei carichi di climatizzazione estiva**.

L'ottimizzazione della domanda per il riscaldamento ambiente e produzione di acqua calda sanitaria combinata con una richiesta di migliori livelli di qualità dell'ambiente interno durante la stagione estiva



**incremento percentuale delle altre voci del bilancio energetico dell'edificio (climatizzazione estiva, illuminazione artificiale e consumi elettrici per le apparecchiature)**

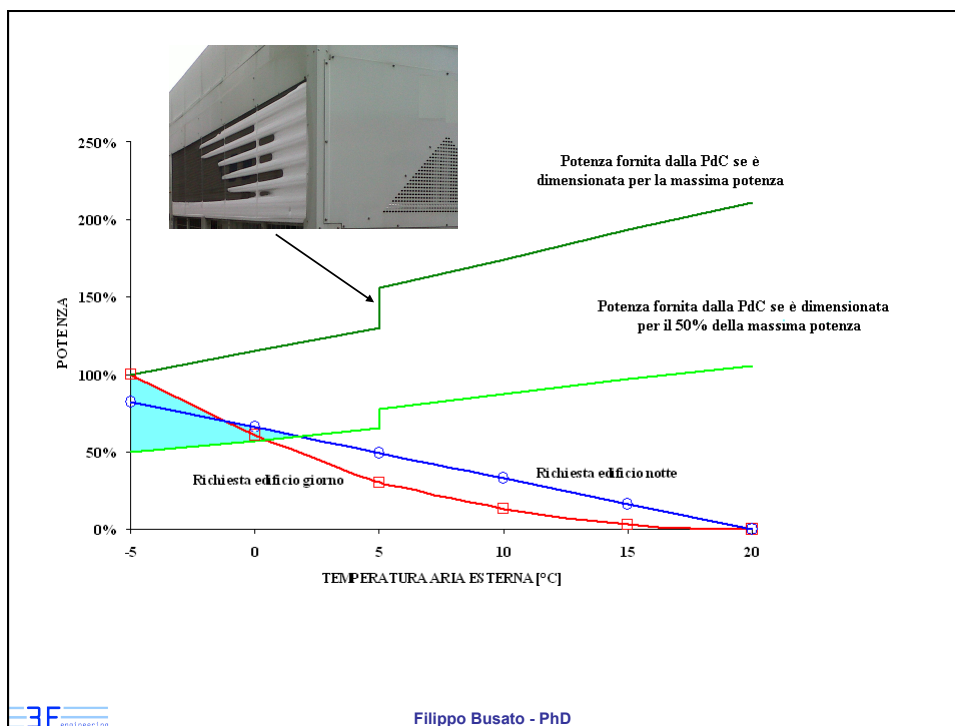
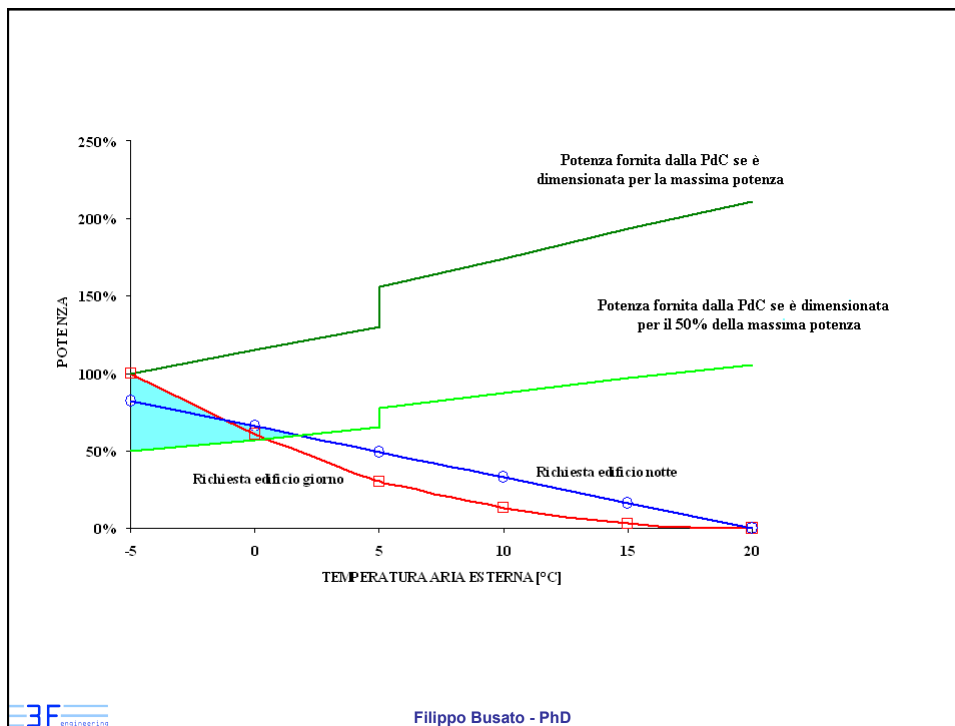


# Pompe di Calore

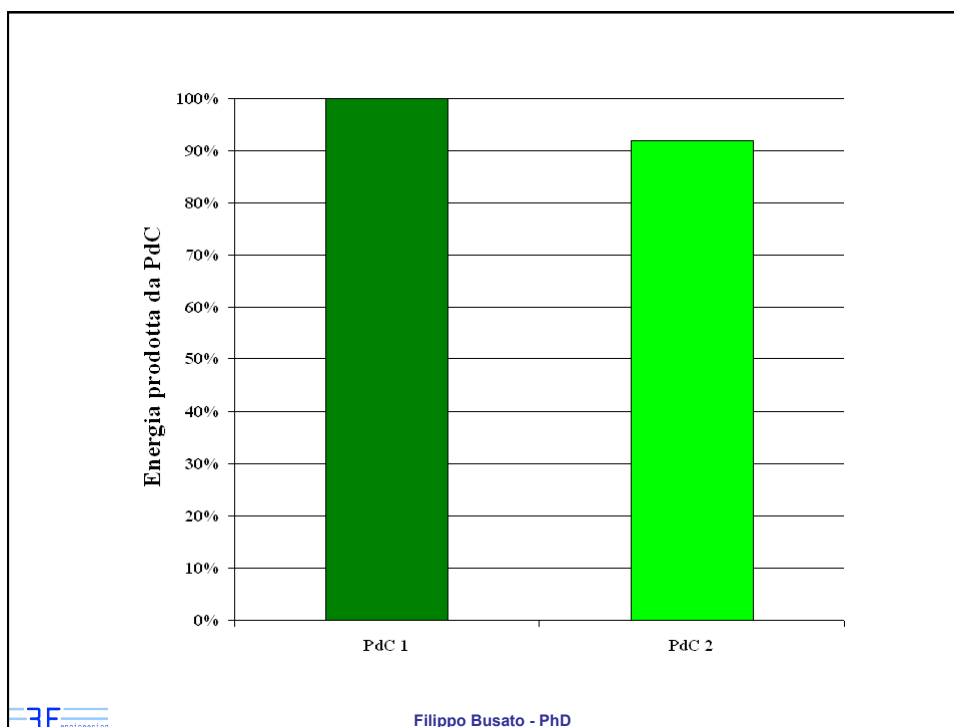
Da sole o integrate da caldaia  
(sistema ibrido)?

L'integrazione con la caldaia, laddove possibile, è sempre consigliabile, per due motivi:

- 1) La potenza richiesta alla PdC è minore
- 2) Il costo di esercizio annuo è sempre ottimizzato, indipendentemente dalle variazioni di prezzo dell'energia

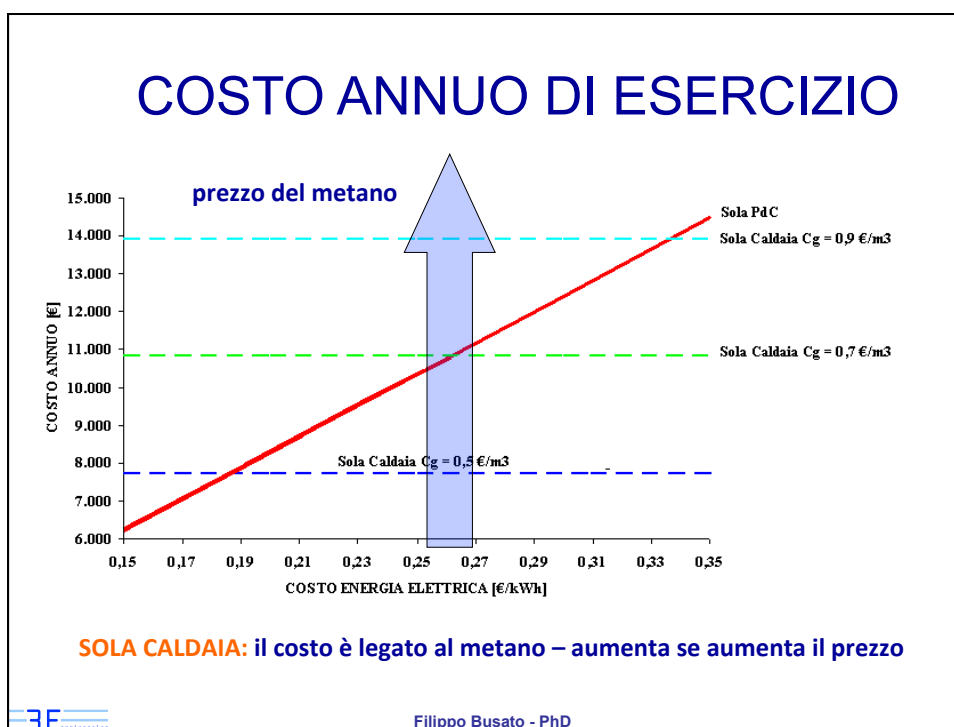
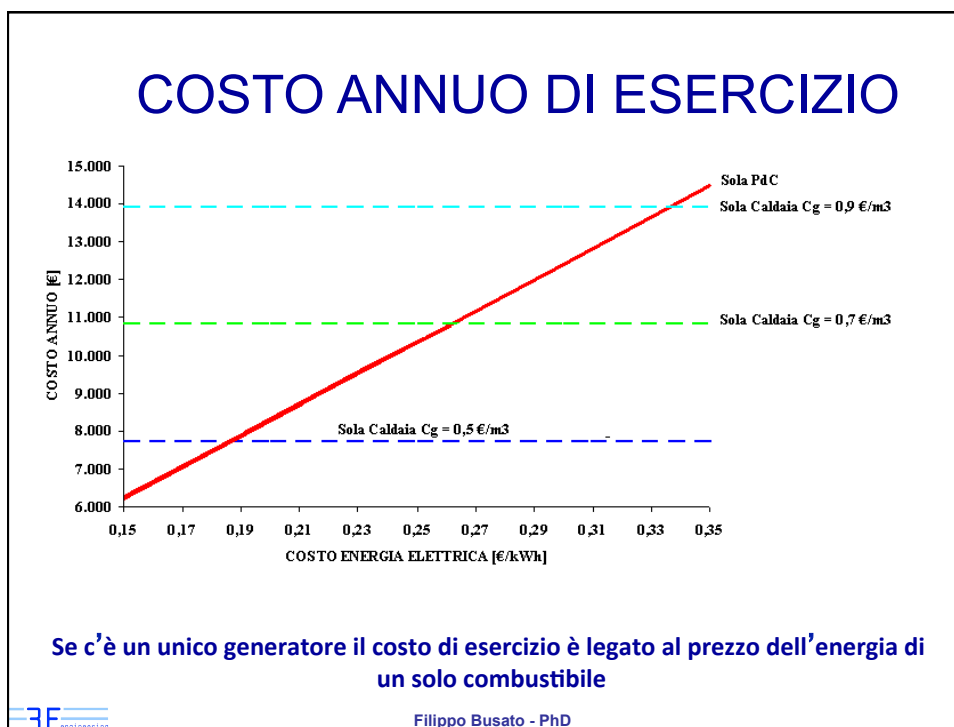


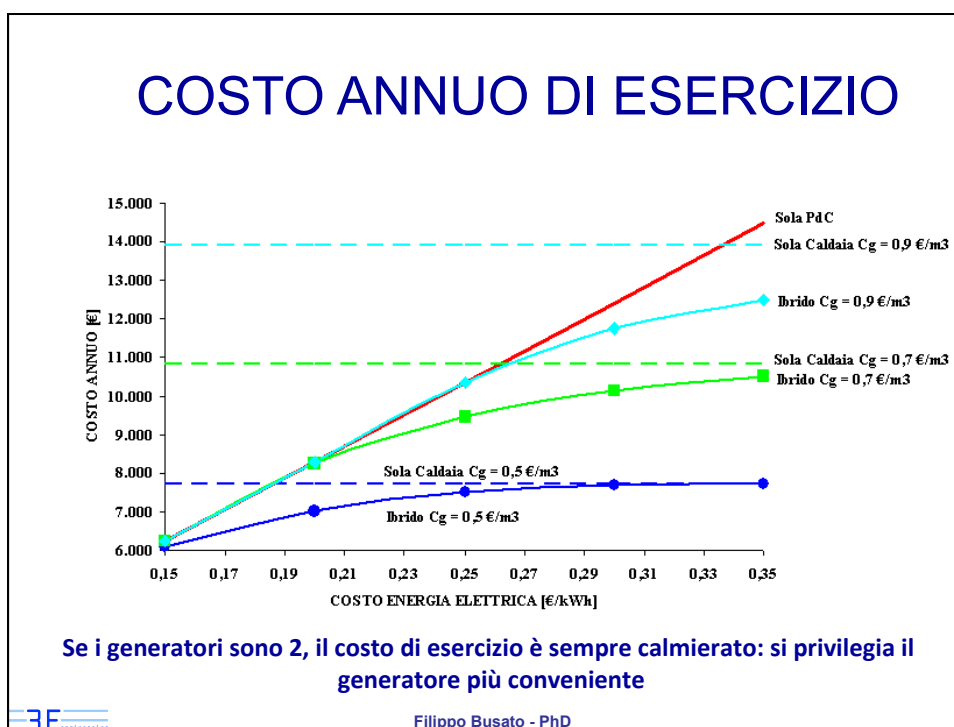
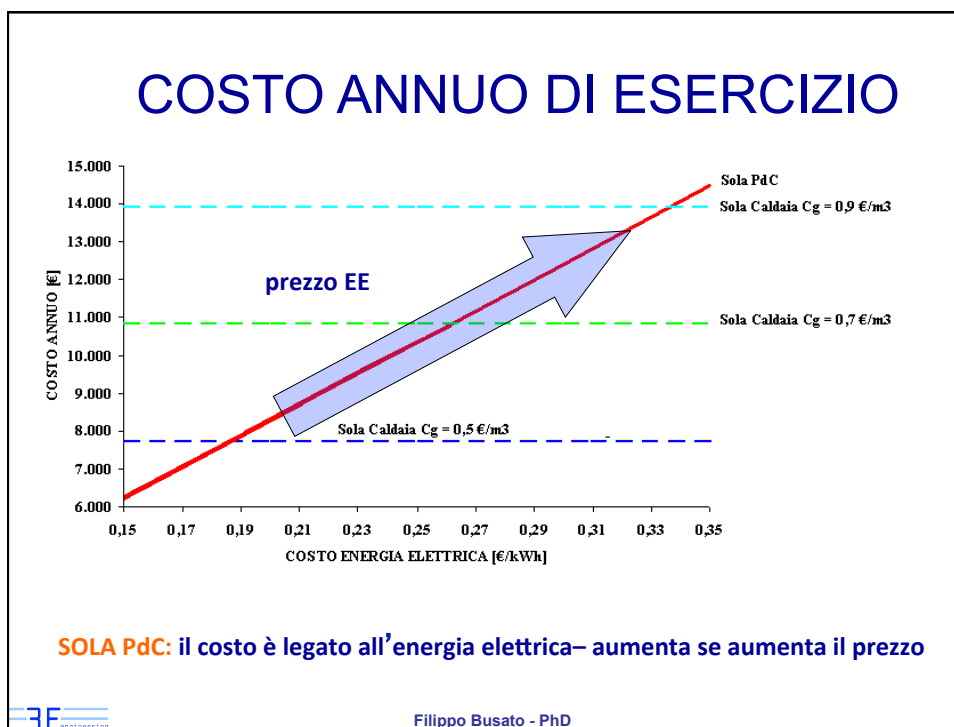




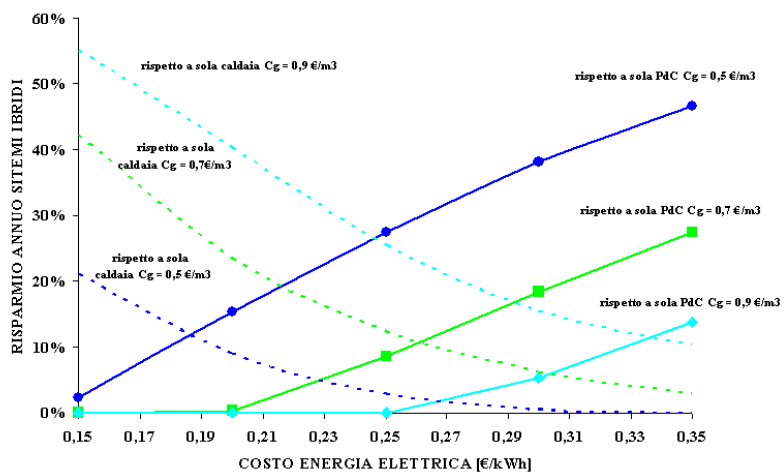
L'integrazione con la caldaia, laddove possibile, è sempre consigliabile, per due motivi:

- 1) La potenza richiesta alla PdC è minore
- 2) Il costo di esercizio annuo è sempre ottimizzato, indipendentemente dalle variazioni di prezzo dell'energia





## COSTO ANNUO DI ESERCIZIO

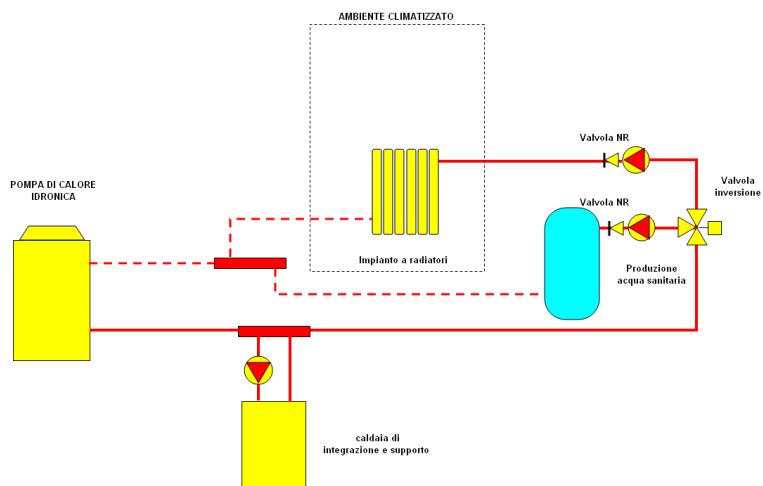


La percentuale di risparmio è sempre molto elevata



Filippo Busato - PhD

## Sistema ibrido con generatori separati



Filippo Busato - PhD

## Sistema ibrido semi - integrato

**Protezione antigelo -5°C**  
[-15°C con kit opzionale]

**Funzione degasaggio automatico**

**Scambiatore sanitario per la produzione di A.C.S. dalla PwC ampiamente dimensionato** [AI fra primario e secondario < 4°C]

**Bollitore sanitario da 150 litri in acciaio inox, caricato totalmente da fonti rinnovabili**

**Gestione di un circuito riscaldamento ad alta temperatura (opzionale)**

**Integrazione solare su A.C.S. opzionale all'interno delle dimensioni standard**

**Tubazioni isolate**

50% di A.C.S. e 35% del fabbisogno termico totale coperti da fonti rinnovabili

Funzione "fotovoltaico" per aumentare la quota di autoconsumo di energia elettrica prodotta da un eventuale impianto fotovoltaico (patent pending)

Caricamento automatico impianto

Gestione di un circuito riscaldamento a bassa o media temperatura

Gestione di un circuito raffreddamento con diverse setpoint (ingresso umidostato)

Circolatore impianto modulante ad alta efficienza

5 separatori idraulici, miscelatore, degasatore, ottimizzazione COP PwC (patent pending)

**Produzione ACS**

**Riscaldamento**

**Raffrescamento + ACS**

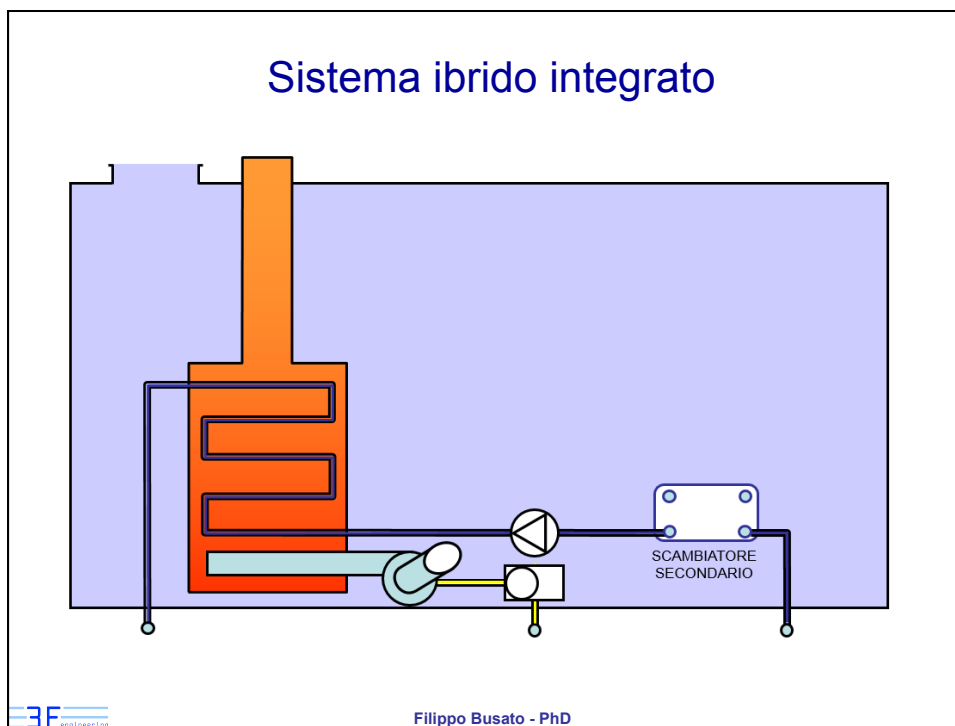
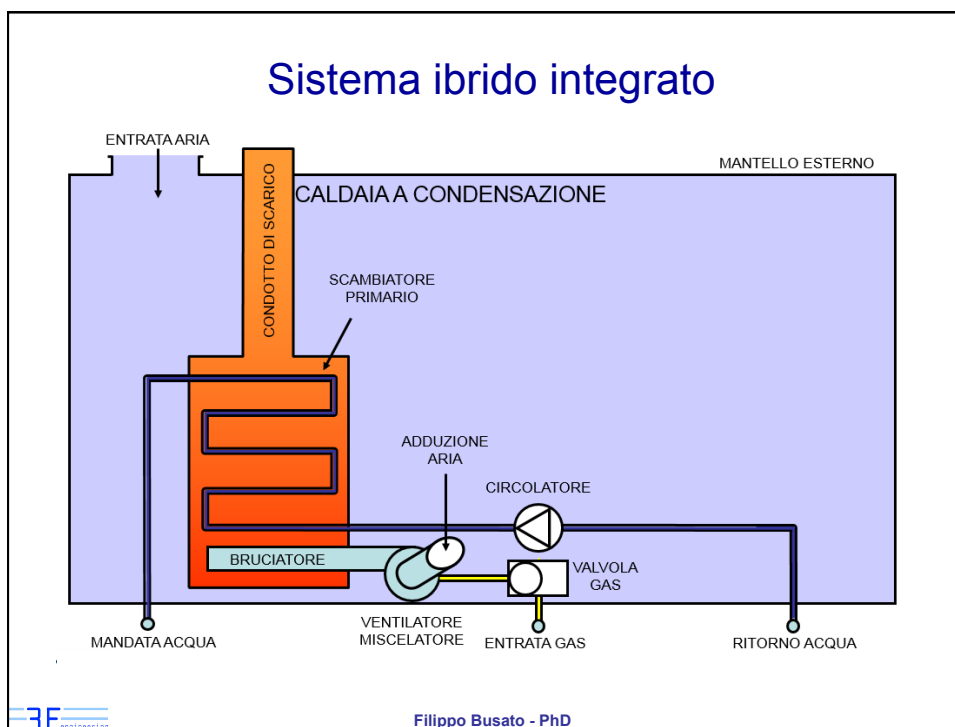
**3F engineering**

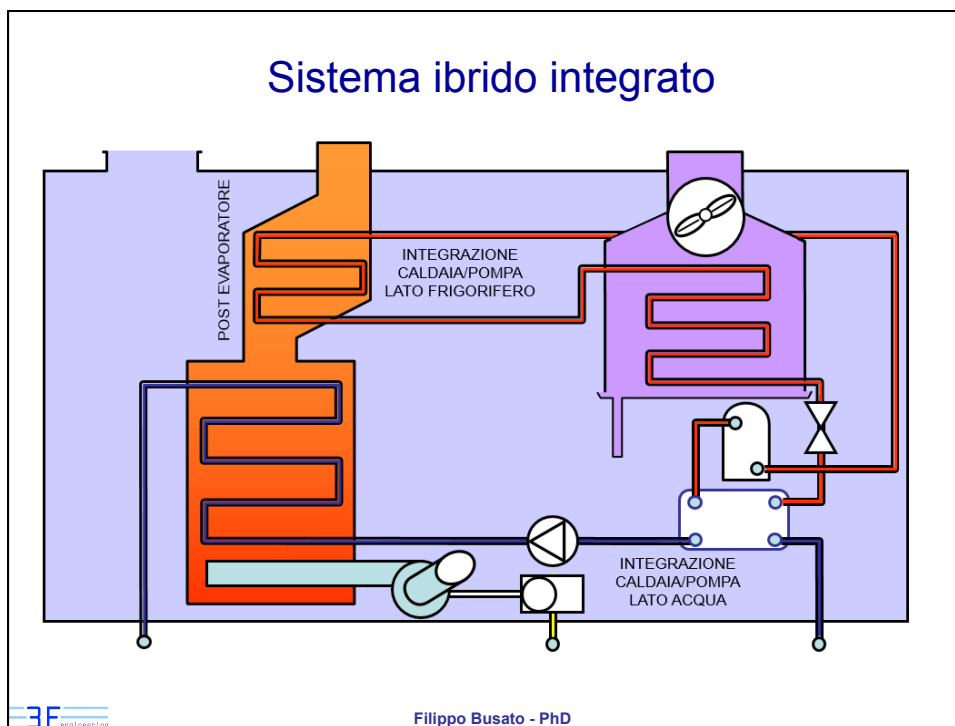
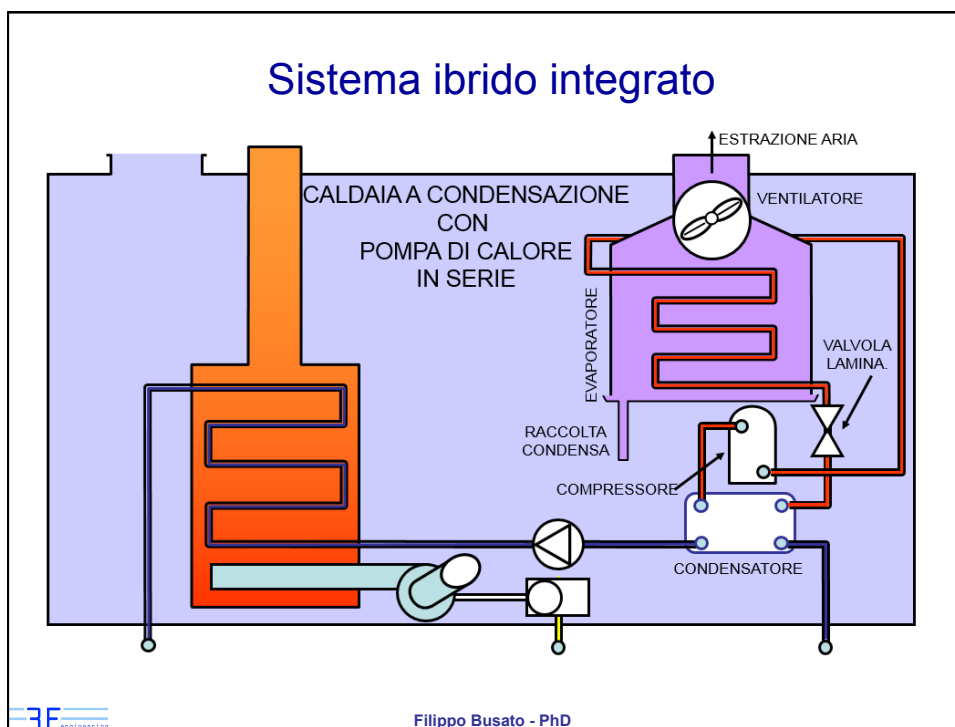
Filippo Busato - PhD

## Sistema ibrido integrato

**3F engineering**

Filippo Busato - PhD





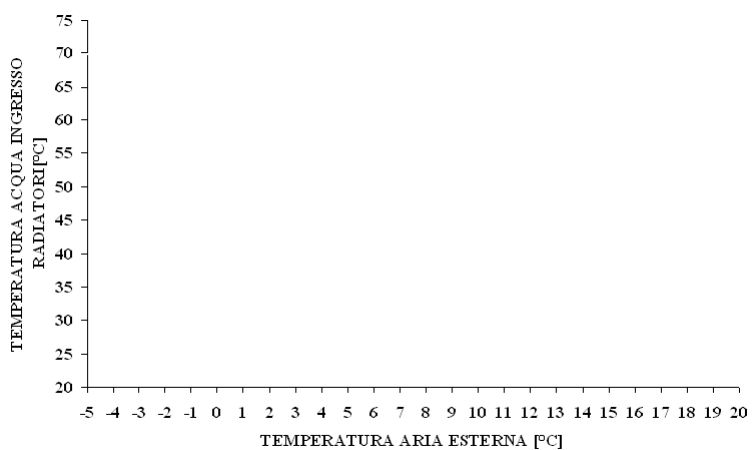
# POMPE DI CALORE E RADIATORI

E' vero che le pompe  
di calore non possono  
funzionare con gli impianti  
a radiatori?

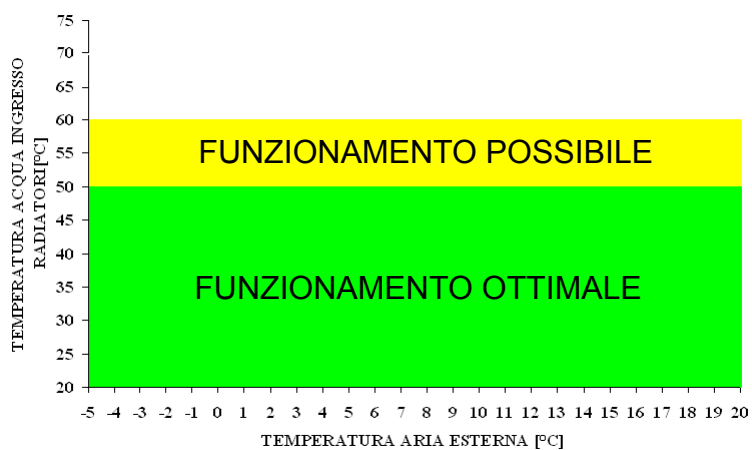


# La risposta è **NO!**

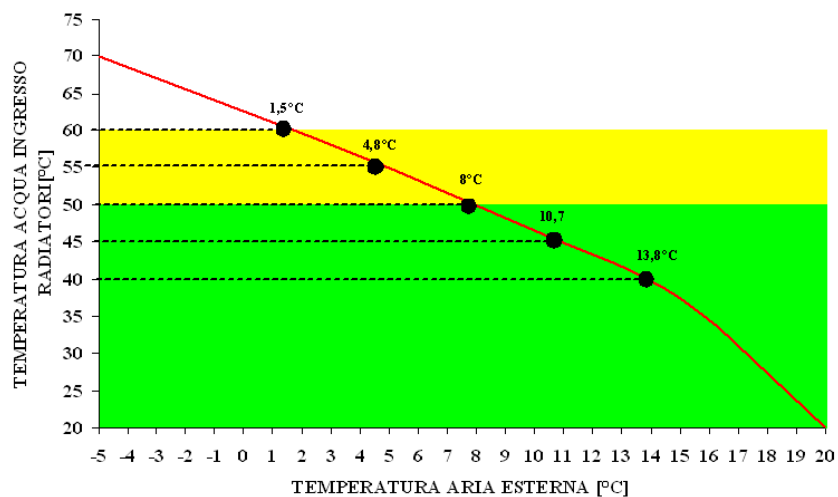
## Temperatura di funzionamento dei radiatori



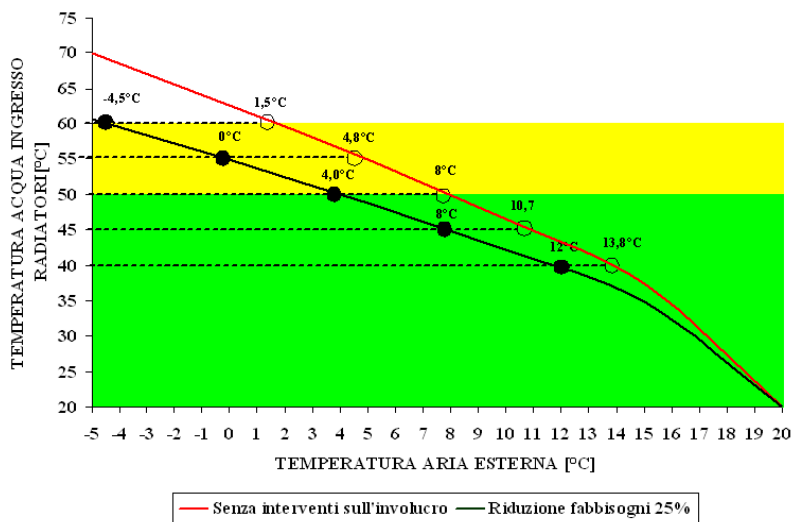
## Temperatura di funzionamento dei radiatori



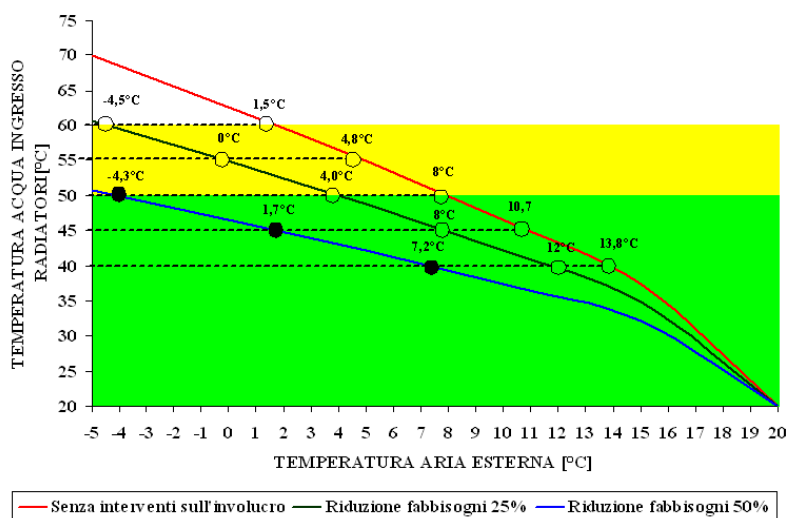
## Nessun intervento sull' involucro edilizio



### Interventi sull' involucro: riduzione del 25% dei fabbisogni



### Interventi sull' involucro: riduzione del 50% dei fabbisogni



Grazie per l'attenzione!

Filippo Busato  
[filippo.busato@gmail.com](mailto:filippo.busato@gmail.com)  
347 1207174