



# Ingegneria del costruito e sviluppo dell'impiantistica

Giuseppe Cafaro, *Politecnico di Bari*  
*Presidente AEIT sezione Pugliese*



# Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea

## *Articolo 3 – comma 3*

L'Unione instaura un mercato interno. Si adopera per lo sviluppo sostenibile dell'Europa, basato su una crescita economica equilibrata e sulla stabilità dei prezzi, su un'economia sociale di mercato fortemente competitiva, che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, e su un **elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente**. Essa promuove il progresso scientifico e tecnologico.



# Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea

## CAPO 1

### DISPOSIZIONI GENERALI SULL'AZIONE ESTERNA DELL'UNIONE

#### *Articolo 21*

2. L'Unione definisce e attua politiche comuni e azioni e opera per assicurare un elevato livello di cooperazione in tutti i settori delle relazioni internazionali al fine di:

.....

.....

contribuire all'elaborazione di misure internazionali volte a **preservare e migliorare la qualità dell'ambiente** e la **gestione sostenibile delle risorse naturali mondiali**, al fine di assicurare lo **sviluppo sostenibile**;



# Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea

## TITOLO XXI – **ENERGIA** - *Articolo 194*

1. Nel quadro dell'instaurazione o del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, la politica dell'Unione nel settore dell'energia è intesa, in uno spirito di solidarietà tra Stati membri, a:
  - a) garantire il funzionamento del mercato dell'energia,
  - b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione,
  - c) promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili,
  - d) promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.



# Una politica di lungo respiro

## **DECISIONE DEL CONSIGLIO**

**del 29 ottobre 1991**

**sulla promozione dell'efficienza energetica nella Comunità (programma SAVE)**

**(91/565/CEE)**

- Parte da una risoluzione del 1986, dura 5 anni con 35 milioni di ECU di finanziamenti;
- Studi per norme;
- Creazione di infrastrutture per l'efficientamento energetico;
- Creazione di reti di informazione;
- Ottimizzare l'utilizzazione dell'elettricità (89/364/CEE);



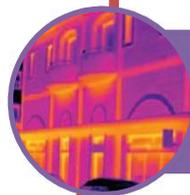
# Gli assi della politica energetica



Efficienza dei prodotti energetici



Incentivazione dell'uso di fonti rinnovabili



Prestazione energetica degli edifici



Efficienza energetica



# Ma vediamo le direttive di svolta o vigenti

**DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 19 maggio 2010  
sulla prestazione energetica nell'edilizia**



## **DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63**

**Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.**



## La direttiva 2010/31/UE

- ☑ Prestazione energetica nell'edilizia.
- ☑ Questa va a sostituire la direttiva 2002/91/CE
- ☑ Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione.



# Edifici ad energia quasi zero

- ✚ **Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima efficienza energetica. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa quella prodotta in loco o nelle vicinanze.
- ✚ Entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero.
- ✚ Per gli edifici pubblici la data limite è il 2018.
- ✚ Gli stati dovranno incentivare ristrutturazioni finalizzate a tale scopo.
- ✚ I piani nazionali dovranno indicare il consumo di energia primaria (kWh/m<sup>2</sup> anno) che qualifica il quasi zero.
- ✚ I piani nazionali dovranno porre obiettivi intermedi per le nuove costruzioni entro il 2015.

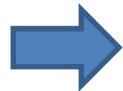


# DM del 26 giugno 2015

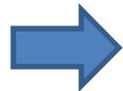
- ➔ Tre DM che attuano le disposizioni della Direttiva Europea 2010/31/UE, del DLgs n°192 19 agosto 2005 e s.m.i. ed il DLgs n°115 del 30 maggio 2008
- ➔ Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. (Appendice A con due allegati ed Appendice B)
- ➔ Schemi e modalità 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. (Allegati 1, 2 e 3)
- ➔ Adeguamento del Decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici. (Allegato 1)



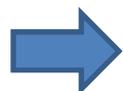
# DM del 26 giugno 2015



**Ristrutturazioni importanti (RI):** intervento che interessa gli elementi e i componenti integrati costituenti l'involucro edilizio che delimitano un volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati, con un incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio;



**RI di primo livello:** interessano più del 50% della superficie disperdente e comprende la ristrutturazione dell'impianto termico. I requisiti di prestazione energetica si applicano all'intero edificio;



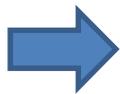
**RI di secondo livello:** interessano più del 25% della superficie disperdente e può interessare la ristrutturazione dell'impianto termico. I requisiti di prestazione energetica si applicano alla quota parte interessata dall'intervento;



# DM del 26 giugno 2015



**Riqualificazioni energetiche:** Tali interventi coinvolgono una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore. In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.



**Requisiti e prescrizioni per la riqualificazione degli impianti tecnici:** per gli edifici non residenziali, è necessaria l'installazione di un sistema di gestione automatica degli edifici e degli impianti conforme al **livello B** della norma EN15232.



# Efficienza Energetica

**DIRETTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO**

**del 25 ottobre 2012**

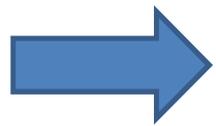
**sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE**



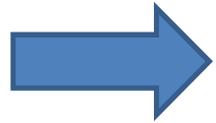
**DLgs 4 luglio 2014 , n. 102:** Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. **AVVISI DI RETTIFICA** Comunicato relativo al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102. GU del 24/07/2014



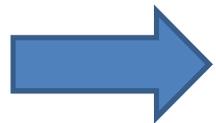
# DLgs 102/2014



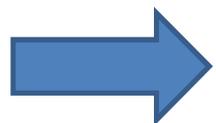
Acquisisce dalla direttiva il **regime obbligatorio** di efficienza energetica



Pone gli obiettivi di efficientamento energetico



Promuove l'efficientamento degli edifici pubblici esistenti



**Consapevolezza dei consumi, Diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia**



# Revisione delle direttive 2010/31/UE e 2012/27/UE

19.6.2018

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 156/75

**DIRETTIVA (UE) 2018/844 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO**

**del 30 maggio 2018**

**che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica**

**(Testo rilevante ai fini del SEE)**



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ Una revisione già richiesta dalla direttiva stessa al termine del 2017 tenendo conto del livello di applicazione da parte degli Stati Membri;
- ➔ Il patrimonio immobiliare è responsabile del 38% circa della emissioni di CO<sub>2</sub> della Unione Europea;
- ➔ E' necessario disporre di politiche a breve, medio e lungo termine con obiettivi al 2030, 2040 e 2050 di efficientamento energetico e riduzione della emissione di gas serra, sia livello di Unione che dei singoli stati;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ Il 50% circa degli usi finali di energia sono destinati al riscaldamento ed al raffrescamento e di questa energia l'80% è consumata negli edifici esistenti;
- ➔ Il rinnovo «energetico» dovrebbe potersi accompagnare alle valutazioni di adeguamenti alla sicurezza (p.es. Sismica) ed alla valutazione della vita media degli edifici, anche in termini di costi di abbattimento;
- ➔ Trasformare gli **edifici esistenti** in edifici a consumo quasi zero affrontando le problematiche relative ai livelli sociali più bassi e gli obblighi per le case in fitto;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ E' necessario un tasso di rinnovamento di almeno il 3% annuo, tenendo conto che ogni 1% adeguato riduce del 2,5% le importazioni di combustibile (gas);
- ➔ E' obiettivo primario formare le piccole e medie imprese ad affrontare il mercato dello «usato quasi zero»;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ E' importante garantire la qualità ambientale all'interno degli edifici (aspetti termo igrometrici, luce, sostanze nocive, qualità dell'aria, ecc.);
- ➔ L'adeguamento deve contemplare sia la parte passiva dell'edificio, inclusi gli impianti, che la sua **gestione attiva**;
- ➔ E' necessario individuare forme di finanziamento a lungo termine o altre tipologie di supporto finanziario quali le partnership pubblico-privato, i contratti a performance o altri come definiti o in definizione dalla *Commission's Smart Finance for Smart Buildings Initiative*;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ Favorire soluzioni basate su interventi naturali (tetti verdi, schermi di vegetazione anche a livello urbano, ecc.)
- ➔ Vi è la necessità di favorire studi sull'adeguamento degli edifici storici salvaguardo le tradizioni tecnologiche in edilizia;
- ➔ Garantire un affidabile funzionamento del sistema di emissione dei certificati di efficienza energetica ed una seria verifica post certificato;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ L'adeguamento degli edifici deve favorire anche la riduzione delle emissioni del settore trasporti prevedendo l'installazione di colonnine di ricarica delle auto elettriche;
- ➔ Ottimale è la combinazione tra ricarica ed autoproduzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- ➔ Rimuovere tutti gli ostacoli burocratici e infrastrutturali per l'installazione delle colonnine;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ **Digitalizzare ed interconnettere** gli edifici esistenti in coerenza con l'Agenda Digitale Europea;
- ➔ La smart grid all'interno degli edifici è strettamente connessa agli obiettivi di efficienza, se non altro per la conoscenza dei consumi;
- ➔ Legare i finanziamenti a diversi parametri: prestazione energetica dei componenti e materiali, livello di certificazione e qualificazione dell'impresa, all'audit energetico svolto prima e dopo l'intervento;



## Direttiva 2018/844/UE

- ➔ Attivare seriamente le verifiche degli impianti termici e di termo condizionamento;
- ➔ Un sistema di supervisione può garantire un corretto funzionamento dinamico ed un altrettanto corretto sistema di controllo dell'efficienza;
- ➔ Si propone un **“indicatore d'intelligenza”**, un nuovo strumento che misura la capacità degli edifici di migliorare l'operatività e il livello di interazione con la rete, adattando il consumo energetico alle esigenze reali degli abitanti. La Commissione europea dovrà definire questo strumento entro la fine del 2019.



# BUILDING

Contenitore

Interno

Privacy

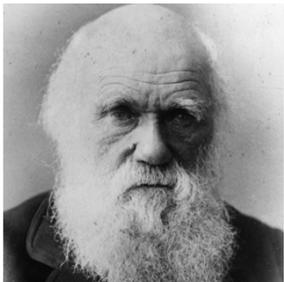
Essere

Contenuto

Esterno

Socialità

Divenire



“Non sono gli organismi più forti o più intelligenti che sopravvivono bensì quelli più disponibili al cambiamento...”.



# BUILDING





# SMART BUILDING

Ambiente confinato come un sistema aperto i cui confini sono attraversati da materia, energia e informazione creando all'interno le migliori condizioni per l'uomo adattandosi alle sue esigenze

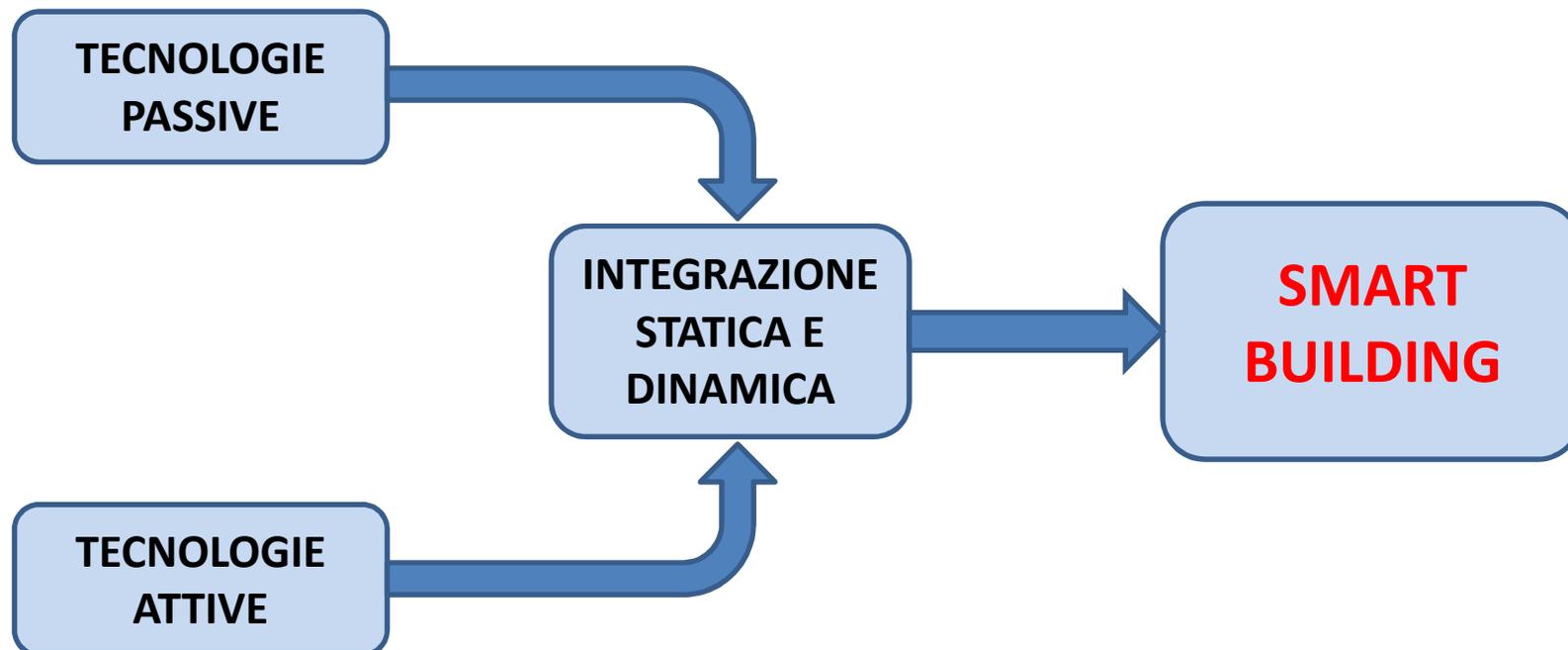
Sistema in grado di evolvere in relazione alle necessità dell'uomo e alla condizioni esterne di carattere ambientale, economico e sociale.

Sistema rispettoso dell'ambiente e, in quanto tale, senza emissioni nocive e senza provocarle sui sistemi interconnessi e, pertanto, energeticamente virtuoso.

Lo smart building può essere inteso come un sistema complesso in cui, tramite l'impiego diffuso ed integrato di **sistemi di misura, comunicazione, elaborazione e controllo**, si gestiscono le materie, energie ed informazioni, entranti ed uscenti, al fine di rendere fruibile, secondo obiettivi prefissati e socialmente compatibili, l'ambiente interno.



# SMART BUILDING





## Nuova definizione proposta con la modifica della direttiva 2010/31

Per **sistema tecnico dell'edificio** si intende l'insieme degli equipaggiamenti per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione d'acqua calda sanitaria, l'illuminazione interna, il controllo e l'automazione applicata all'edificio, la produzione localizzata di energia elettrica includendo quella da fonti rinnovabili al **servizio di uno o più edifici**



## Nuova definizione proposta con la modifica della direttiva 2010/31

Per **sistema di automazione e controllo** di un edificio si intende un sistema costituito da prodotti, software e servizi di ingegneria che possano determinare il funzionamento **energeticamente efficiente, economico e sicuro** dei sistemi tecnici dell'edificio attraverso il **controllo automatico** ed il supporto alla **gestione manuale** dei sistemi tecnici dell'edificio



# Domotica ed efficienza energetica

<p>NORMA EUROPEA</p>	<p>Prestazione energetica degli edifici Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici</p>	<p>UNI EN 15232</p> <p>FEBBRAIO 2012</p>
--------------------------	--	--



**Trattasi di norma Europea pubblicata dall'UNI nella  
sola versione ufficiale ovvero in inglese**



**Sostituisce la versione precedente che risale al 2007**



# Un importante strumento operativo

*Guida*

**CEI 205-18**

*Data Pubblicazione*

**2011-01**

*Titolo*

**Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici**

**Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio**



# *Classi di prestazione energetica*

**A**

**Classe A :**  
BACS e TBM con elevate prestazioni

**B**

**Classe B :** BACS avanzati e alcune specifiche funzioni TBM

**C**

**Classe C:**  
BACS standard (riferimento)

**D**

**Classe D:**  
BACS non di ottimo rendimento



## Risparmio energetico conseguibile rispetto ad edifici senza building automation

**Tabella 7 (ricavata dalla EN 15232) – Risparmio energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento negli edifici non residenziali**

Riscaldamento/Raffrescamento in Edifici non residenziali				
Edifici non residenziali	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-34%	-47%	-54%
Sale di lettura	100%	-19%	-40%	-60%
Scuole	100%	-17%	-27%	-33%
Ospedali	100%	-24%	-31%	-34%
Hotel	100%	-24%	-43%	-48%
Ristoranti	100%	-19%	-37%	-45%
Centri commerciali e negozi	100%	-36%	-53%	-62%



## Risparmio energetico conseguibile rispetto ad edifici senza building automation

Tabella 9 (ricavata dalla EN 15232) – Risparmio energetico per il consumo di energia elettrica negli edifici non residenziali

Energia Elettrica in Edifici non residenziali				
Edifici non residenziali	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-9%	-16%	-21%
Sale di lettura	100%	-6%	-11%	-16%
Scuole	100%	-7%	-13%	-20%
Ospedali	100%	-5%	-7%	-9%
Hotel	100%	-7%	-11%	-16%
Ristoranti	100%	-4%	-8%	-12%
Centri commerciali e negozi	100%	-7%	-12%	-16%



## Risparmio energetico conseguibile rispetto ad edifici senza building automation

**Tabella 8 (ricavata dalla EN 15232) – Risparmio energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento negli edifici residenziali**

Riscaldamento/Raffrescamento in Edifici Residenziali				
Edifici residenziali	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
- Appartamenti - Abitazioni singole - Altri residenziali	100%	-9%	-20%	-26%

**Tabella 10 (ricavata dalla EN 15232) – Risparmio energetico per il consumo di energia elettrica negli edifici residenziali**

Energia Elettrica in Edifici Residenziali				
Edifici residenziali	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
- Appartamenti - Abitazioni singole - Altri residenziali	100%	-7%	-14%	-15%



## Parco immobiliare esistente censito al 2011

	Edifici residenziali	Abitazioni	Abitazioni occupate da persone residenti
Ante 1918	1.832.504	3.656.542	2.453.037
1919-1945	1.327.007	2.799.407	2.033.438
1946-1960	1.700.836	4.268.838	3.382.138
1961-1970	2.050.833	5.986.048	4.829.923
1971-1980	2.117.651	5.770.951	4.494.257
1981-1990	1.462.767	3.874.961	3.044.874
1991-2000	871.017	2.311.576	1.870.661
2001-2010	825.083	2.469.955	1.956.966
Totale	12.187.698	31.138.278	24.065.294

**Tabella 3 – Parco residenziale italiano al 2011 ripartito per epoca di costruzione.**



## Parco immobiliare esistente censito al 2011

Tipologia	Numero aziende	Estensione	Consumo specifico
Minimercato	5.636	1,6 milioni di m <sup>2</sup>	535 kWh/m <sup>2</sup> anno
Supermercato	10.108	9,3 milioni di m <sup>2</sup>	585 kWh/m <sup>2</sup> anno
Ipermercato	610	3,7 milioni di m <sup>2</sup>	525 kWh/m <sup>2</sup> anno
Grande magazzino	2.067	2,7 milioni di m <sup>2</sup>	255 kWh/m <sup>2</sup> anno
Grande superficie specializzata	1.685	5,1 milioni di m <sup>2</sup>	219 kWh/m <sup>2</sup> anno

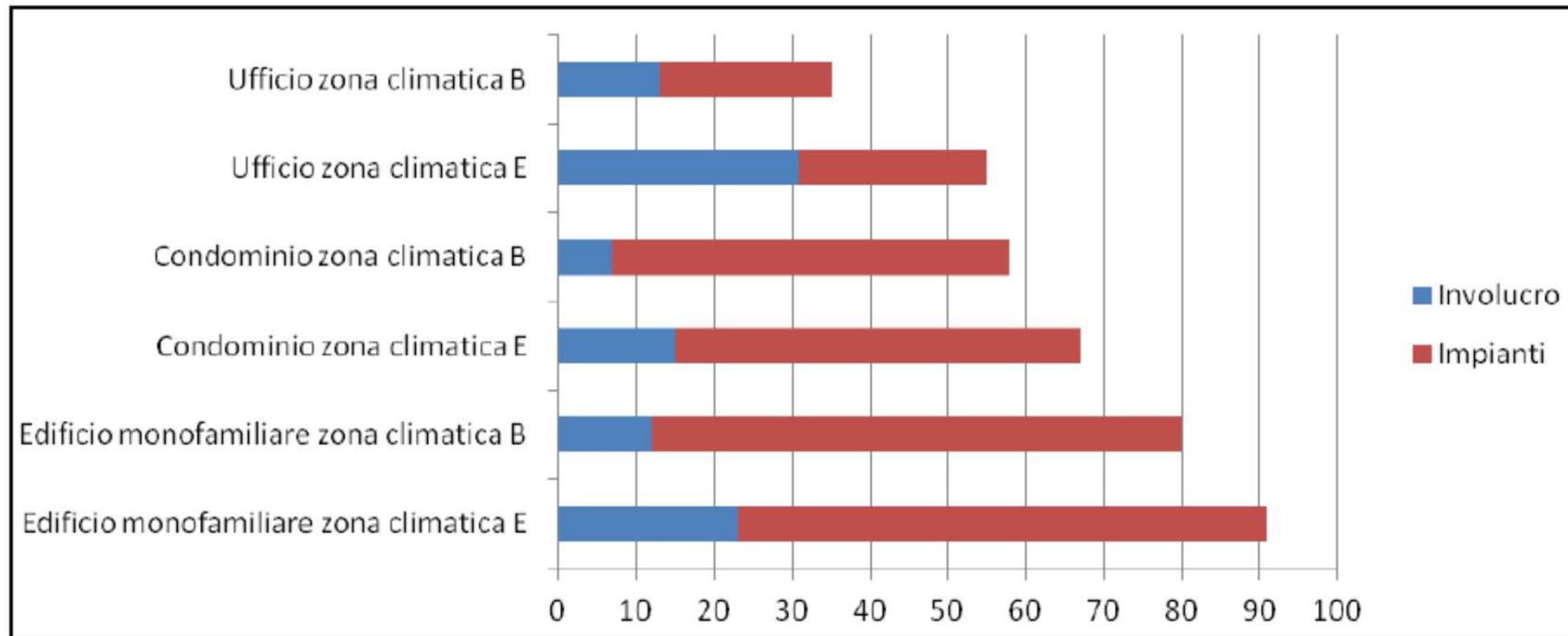
**Tabella 4 - Ripartizione della superficie della grande distribuzione organizzata e relativi consumi specifici.**

Destinazione d'uso	Estensione	Consumo specifico elettrico	Consumo specifico termico
Alberghi	45,2 milioni m <sup>2</sup>	110 kWh/m <sup>2</sup> anno	150 kWh/m <sup>2</sup> anno
Scuole [8]	73,2 milioni m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup> anno	130 kWh/m <sup>2</sup> anno
Uffici [8]	56,7 milioni m <sup>2</sup>	95 kWh/m <sup>2</sup> anno	170 kWh/m <sup>2</sup> anno
Ospedali e case di cura	148,8 milioni m <sup>3</sup>	253 kWh/m <sup>2</sup> anno	385 kWh/m <sup>2</sup> anno

**Tabella 5 – Tabella riassuntiva per i settori: alberghiero, scolastico, uffici e ospedaliero.**



# COSTI NZEB



**Figura 3 – Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio a energia quasi zero rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (€/m<sup>2</sup>).**



# COSTI NZEB

Tipologia	Edificio monofamiliare	Edificio condominiale	Edificio adibito ad ufficio
Involucro	+ 4,2%	+ 4,6%	+ 5,3%
Impianti	+ 50,2%	+ 27,4%	+ 28,1%
Totale	+ 22,0%	+ 14,6%	+ 14,0%

**Tabella 2 – Sovra costo medio per trasformare un edificio esistente in NZEB rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello.**



# 2016 Annual Global Climate and Catastrophe Report

Risk. Reinsurance. Human Resources.



