

# “ SMART BUILDING IN SMART CITIES” EDIFICI INTELLIGENTI PER LE CITTA' DEL FUTURO



## Edifici a energia quasi zero: un caso di studio

Ing. Alberto Romeo  
Direttore Generale  
Intertecno S.p.A.

05 Ottobre 2011

## Un obiettivo necessario: Zero Energy Building (ZEB)

“Gli Edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell’Unione Europea. Il settore è in espansione, e ciò è destinato ad aumentare il consumo energetico. Pertanto la riduzione del consumo energetico e l’ utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell’ edilizia costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell’ Unione e le emissioni di gas a effetto serra “  
(da Direttiva 2010/31/UE)

Obiettivo necessario della progettazione degli edifici deve mirare a:

- Crescente attenzione alle prestazioni energetiche



- Elevati valori di RENDIMENTO ENERGETICO



- RIDUZIONE dei CONSUMI fino all’ANNULLAMENTO ( o quasi... ) del bilancio energetico

EDIFICI A ENERGIA ZERO o ZEB ( Zero Energy Buildings ):

- Consumo totale annuale di energia primaria uguale o inferiore alla produzione energetica ottenuta in loco con le energie rinnovabili

1976

Legge 373/1976

“Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici”

1991

Legge 10/1991

“Norme per l’attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”

2002

Direttiva Europea 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia - EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)

“Tutela ambiente, riduzione emissioni inquinanti, indipendenza da fonti energetiche provenienti da Paesi diversi”

2005

D.lgs. 192/2005 attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia

modificato dal

2006

D.lgs. 311/2006 disposizioni correttive ed integrative al d.lgs 192/2005

“Metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate, applicazione dei requisiti energetici, criteri generali per la certificazione energetica, ispezioni periodiche sugli impianti “

2009

D.P.R. 59/2009 regolamento attuativo del 192/2005

- obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili (impianti termici per la produzione di acqua calda sanitaria, impianti fotovoltaici, impianti a biomassa combustibile)
- integrazione impianti di teleriscaldamento

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 Aprile 2009 sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE



Direttiva 2010/31/UE

- conferma il concetto che i requisiti minimi della prestazione energetica degli edifici soddisfino l'analisi costi-benefici
- adozione di una metodologia di calcolo conforme al quadro di riferimento previsto nell' Allegato I alla direttiva
- prevede dal 31/12/2020 che gli edifici di nuova costruzione abbiano un'altissima prestazione energetica ( Nearly Zero Energy Buildings ) in presenza di una significativa quota del fabbisogno coperta da fonti rinnovabili

2010

D.lgs 28/2011 del 03/03/2011 attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

2011

Nel 2020 raggiungimento degli OBIETTIVI in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia pari a 17%

2020

### Edifici di nuova costruzione

- Valutazione fattibilità tecnica, ambientale ed economica di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- Requisiti minimi in materia di prestazione energetica
- Edifici a energia quasi zero
  - dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi dovranno essere edifici a energia quasi zero
  - entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici nuovi dovranno essere edifici a energia quasi zero
- Certificato di prestazione energetica
- Ispezioni periodiche degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria
- Requisiti minimi estesi anche ad elementi edilizi (finestre)
- Controlli a campione su un certo numero di certificati e rapporti di ispezione

- Low Energy House (case a basso consumo)

- Passive house (Casa passiva)

- Nearly Zero Energy Building

“ Edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze “

- Zero Energy Building (ZEB) (edifici a energia zero)

- Plus Energy building

Il concetto di Quasi ZEB non è attualmente ancora definito e certificabile. Si può fare riferimento alla metodologia “ Passive house “ che stabilisce questi limiti:

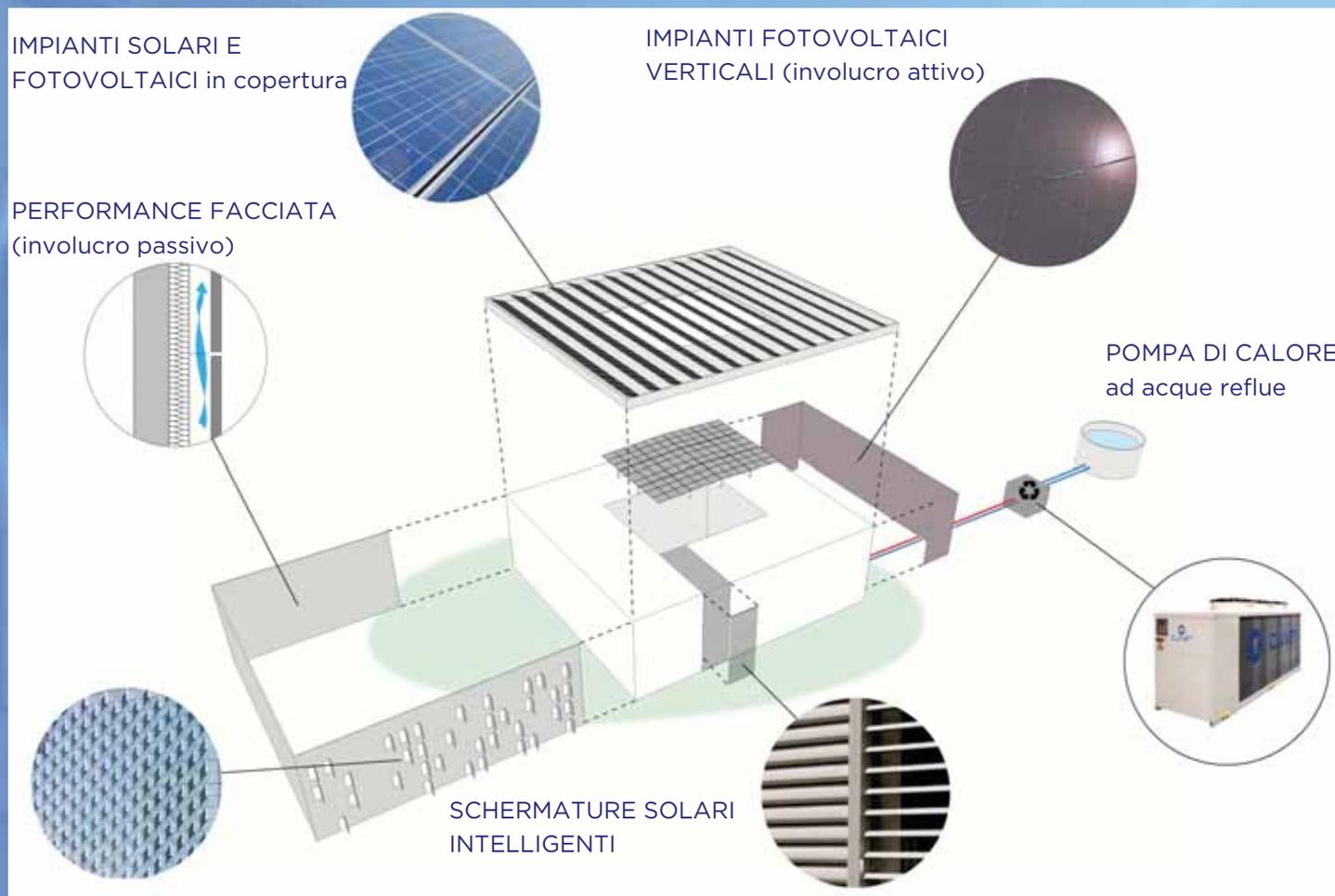
- fabbisogno riscaldamento  $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- fabbisogno energia primaria (riscaldamento, acqua calda e corrente elettrica)  $< 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- carico termico inferiore a  $10 \text{ W/m}^2$
- tenuta all'aria inferiore a  $0,6 \text{ h}^{-1}$  a  $50 \text{ Pa}$  (secondo la EN 13829)
- temperatura interna  $> 20 \text{ }^\circ\text{C}$  in inverno
- impianti fotovoltaici

“ Edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze “

1. Minimizzare le perdite di calore causate dalla pelle dell'edificio:
  - a. forma compatta dell'edificio
  - b. forte isolamento termico
2. Minimizzare le perdite di calore causate dalla ventilazione:
  - a. sigillare completamente l'edificio
  - b. estrarre energia termica dall'aria in uscita
  - c. utilizzare le sorgenti di calore disponibili gratuitamente per riscaldare o pre-riscaldare l'aria esterna
3. Ottimizzare la protezione termica nei mesi estivi:
  - a. utilizzare le sorgenti fredde disponibili gratuitamente per pre-raffreddare l'aria esterna
  - b. protezioni solari esterne
  - c. efficienti protezioni solari per la copertura vetrata
  - d. sfruttare l'inerzia termica dell'edificio per ridurre i picchi di caldo
4. Massimizzare l'energia solare passiva:
  - a. protezione solare flessibile: luce solare invernale negli uffici

5. Temperare il clima dell'edificio sfruttando l'atrio:
  - a. inverno: spazio a temperatura intermedia per ridurre le dispersioni dagli spazi riscaldati
  - b. estate: spazio a temperatura intermedia per ridurre le entrate di calore
  
6. Ottimizzazione dell'uso della luce naturale:
  - a. edificio relativamente stretto
  - b. rapporto ottimale facciata/finestre
  - c. superfici opache in grado di riflettere la luce naturale
  
7. Impiego di fonti d'energia rinnovabili:
  - a. terreno su cui sorge l'edificio (GEOTERMICO)
  - b. falda acquifera
  - c. energia solare (solare termico e fotovoltaico)
  - d. acque reflue da impianto di depurazione (pompa di calore ad acque reflue)
  
9. Annullamento o forte riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera perseguendo l'obiettivo minimo di riduzione del 20% come le direttive europee prescrivono entro l'anno 2020
  
10. Limitazione degli impieghi di energia elettrica da parte degli impianti meccanici e autoproduzione della stessa per quanto possibile
  
11. Riduzione dell'inquinamento acustico
  
12. corretta scelta e gestione dell'illuminazione





Edificio ad uso uffici e laboratori ubicato nel Nord Italia in un area verde non interessata da traffico veicolare e lontana da fonti d'inquinamento industriale.

Involucro

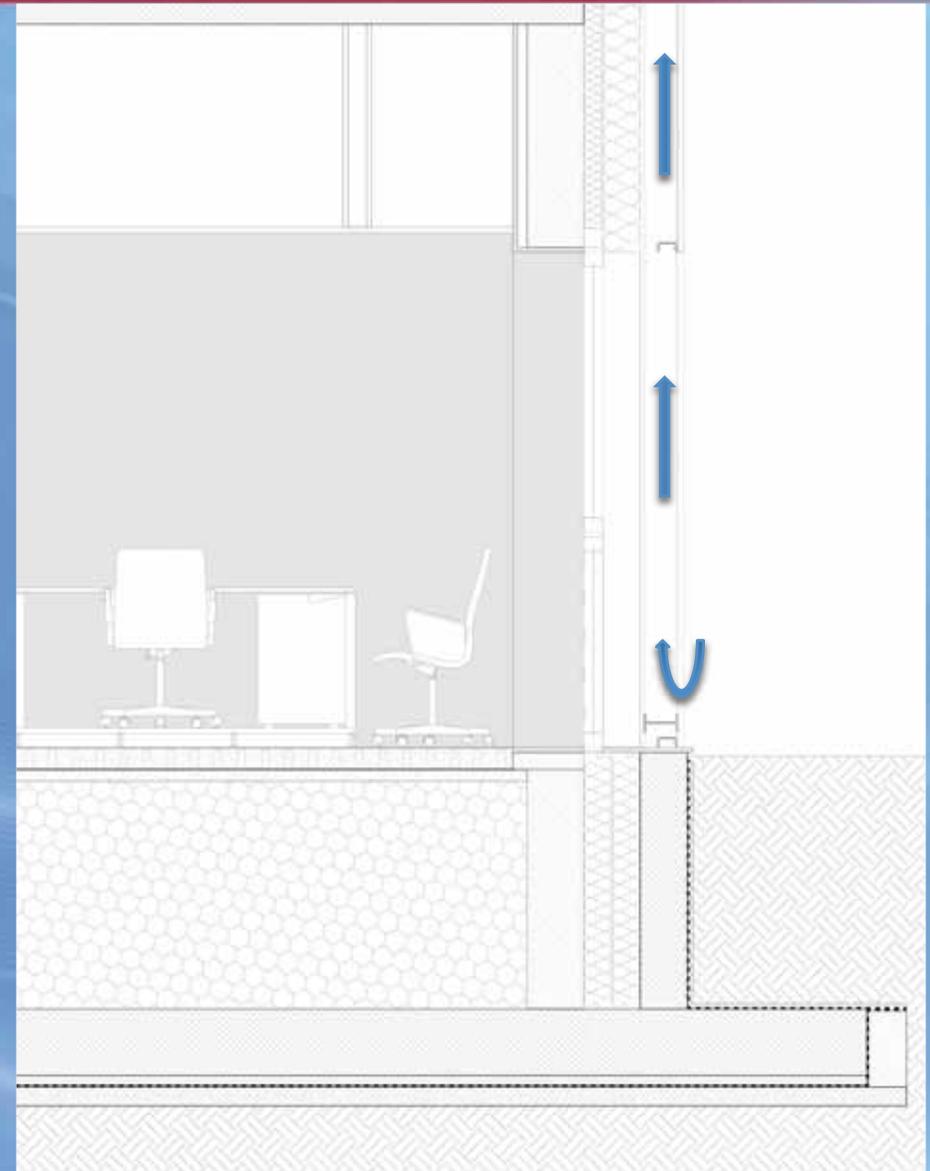
- Pareti esterne e solai di copertura  
 $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Isolanti

- spessori: 0,30 m
- conducibilità termica: 0,034 - 0,045 W/mK

Serramenti

- Finestre: telaio legno-alluminio e triplovetro  
 $U = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Porte finestre: telaio alluminio,  $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$





L' Atrio Centrale è un' area a condizioni intermedie tra l'ambiente esterno e quello interno

## Caso di studio - INVOLUCRO ATTIVO E SCHERMATURE INTELLIGENTI

Pannelli fotovoltaici per coprire i consumi di energia con energia prodotta in loco.

Pannelli fotovoltaici in facciata

- produzione annua stimata di:

23.088 kWh / anno

Pannelli fotovoltaici in copertura

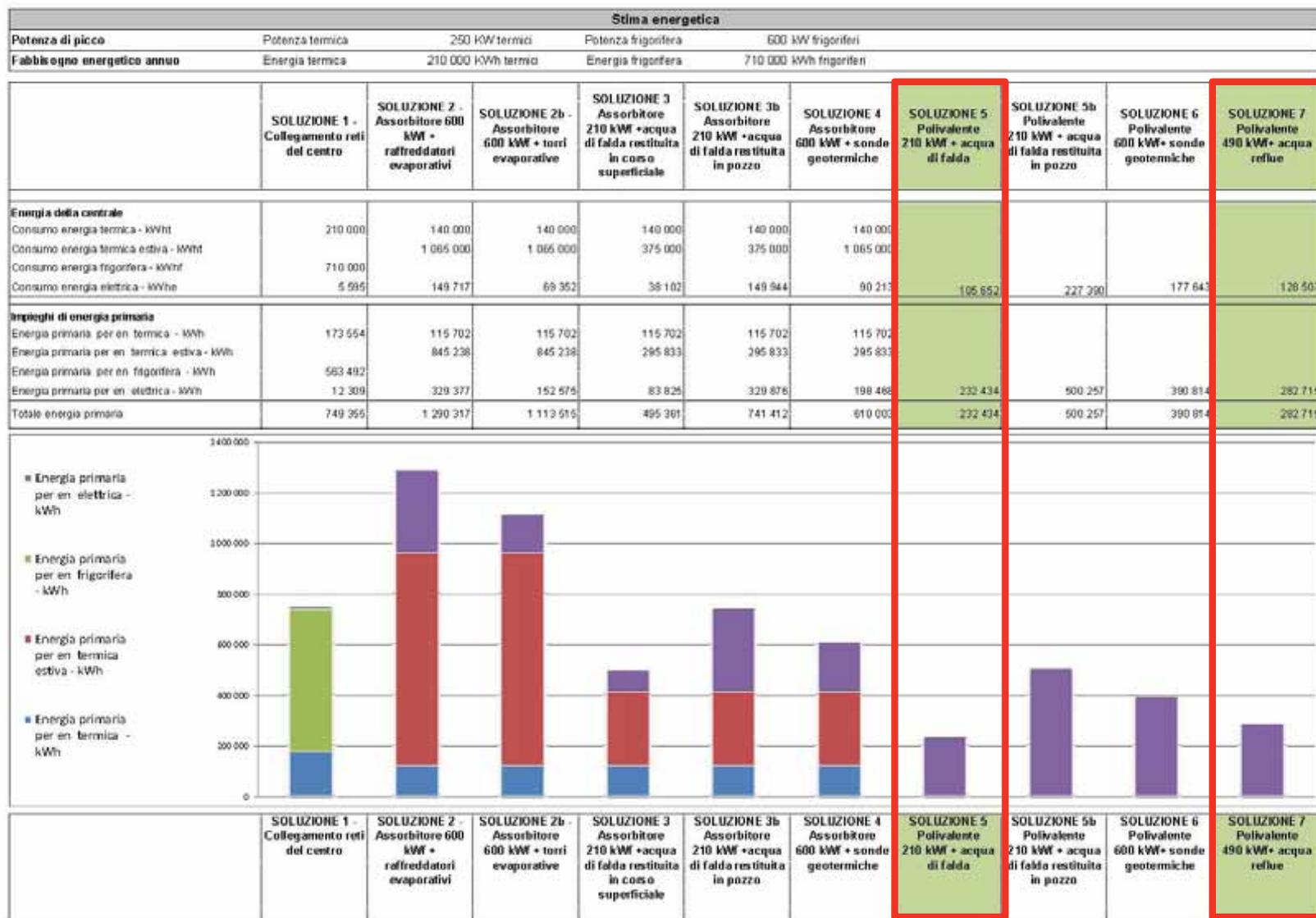
- produzione annua stimata di:

230.550 kWh / anno

Schermature intelligenti

- sistemi fissi e mobili per la schermatura solare





IN RISPOSTA ALLA PROBLEMATICHE DELL'ELEVATO IMPATTO DEGLI EDIFICI SUI CONSUMI ENERGETICI GLOBALI E SULL'EMISSIONE DI GAS SERRA, GLI ORGANI POLITICI ED ISTITUZIONI SCIENTIFICHE SI SONO INTERROGATE E HANNO ELABORATO UN NUOVO CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ: LO ZERO ENERGY BUILDING (ZEB)

TALE DEFINIZIONE DATA DAL COMITATO INDUSTRIA, RICERCA, ENERGIA (ITRE) DEL PARLAMENTO EUROPEO RAPPRESENTA IN REALTÀ IL PUNTO DI PARTENZA PER L'ELABORAZIONE DI UNA DEFINIZIONE COMPLETA E CONDIVISA

L'ITALIA DEVE ACCELERARE IL RECEPIMENTO DELLE NORMATIVE EUROPEE ADATTANDO LE ALLE CONDIZIONI CLIMATICHE E ANTROPICHE DEL NOSTRO PAESE. E' STATO DESCRITTO IL CASO DI STUDIO DELLA PROGETTAZIONE DI UN IMPORTANTE EDIFICIO ISTITUZIONALE CON L'OBIETTIVO DI ADEMPIERE ALLA DIRETTIVA 2010/31/UE CON 5 ANNI DI ANTICIPO



Grazie per la cortese attenzione