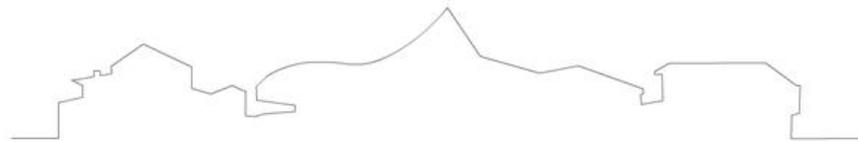


EDIFICI A ENERGIA ZERO

Il protocollo SACERT ZEB

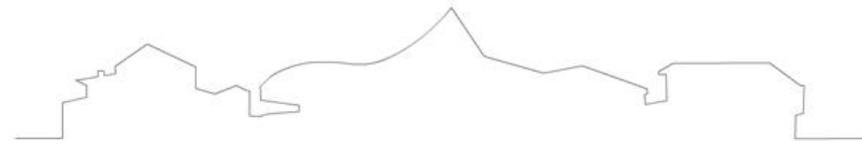




AGOMENTI TRATTATI

- La Direttiva europea 31/2010 e gli edifici a energia quasi zero
- Elementi che caratterizzano le metodologie esistenti per gli edifici ZEB
- SACERT ZEB, il protocollo di SACERT per gli edifici a energia zero
- La procedura operativa e i ruoli di competenza
- Il bilancio energetico dell'edificio SACERT ZEB
- Le richieste vincolanti





PERCHE' PARLARE DI ZEB

DIRETTIVA EUROPEA 31/2010/UE

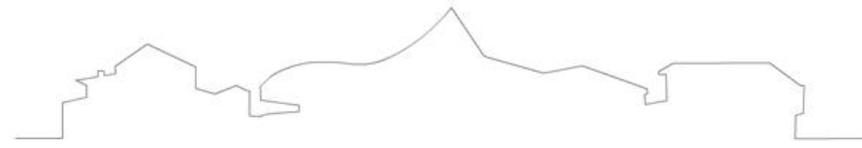
Articolo 9: Edifici a energia quasi zero

Gli Stati membri provvedono affinché:

- a. entro il 31 dicembre **2020** tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero*
- b. entro il 31 dicembre **2018** gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero*

2. Gli Stati membri procedono inoltre, sulla scorta dell'esempio del settore pubblico, alla definizione di politiche e all'adozione di misure, quali la fissazione di **obiettivi**, finalizzate a **incentivare la trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero** e ne informano la Commissione nei piani nazionali di cui al paragrafo 1.





DIRETTIVA 31/2010 - DEFINIZIONI

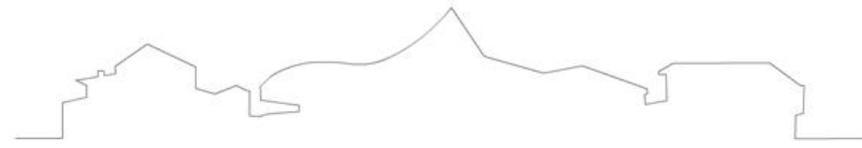
DIRETTIVA EUROPEA 31/2010/UE

Articolo 2: Definizioni

«edificio a energia quasi zero»: 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

«prestazione energetica di un edificio»: quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per il riscaldamento, il rinfrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda e l'illuminazione.





DIRETTIVA 31/2010 - PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

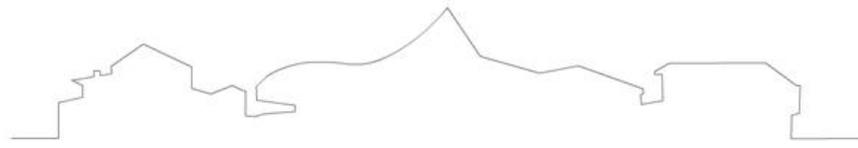
DIRETTIVA EUROPEA 31/2010/UE

ALLEGATO I

1. La prestazione energetica di un edificio è determinata sulla base della quantità di energia, reale o calcolata, consumata **annualmente** per soddisfare le varie esigenze legate ad un uso normale dell'edificio [...]

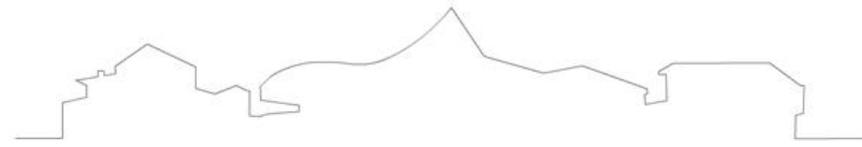
2. La prestazione energetica di un edificio è espressa in modo chiaro e comprende anche un indicatore di prestazione energetica e un **indicatore numerico del consumo di energia primaria** basato su fattori di energia primaria per vettore energetico, eventualmente basati su medie ponderate annuali nazionali o regionali o un valore specifico per la produzione in loco. [...]



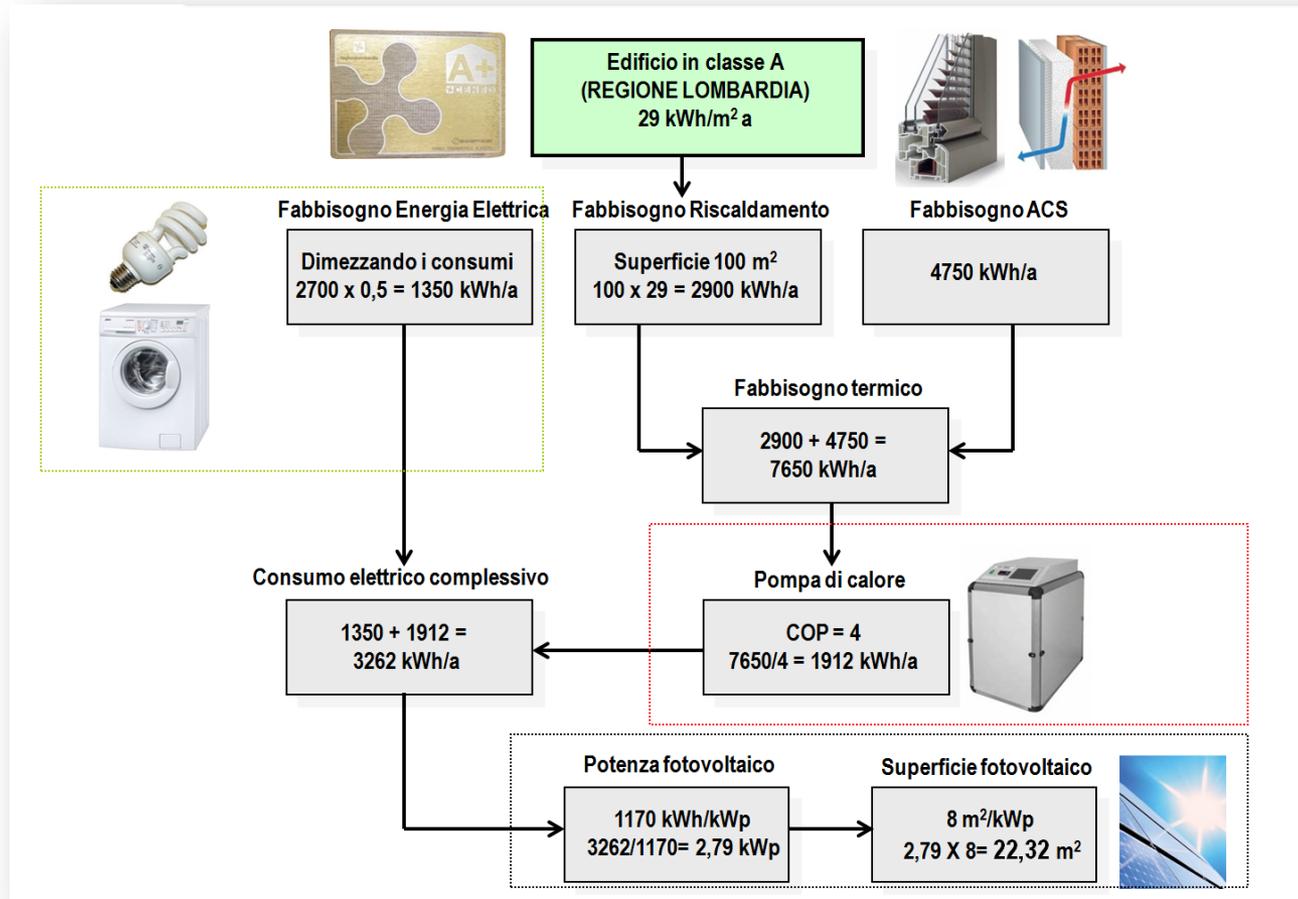


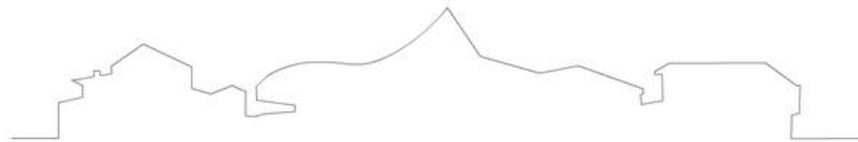
EDIFICI AD ALTA EFFICIENZA: UN PERCORSO AVVIATO DA TEMPO

- Le **prestazioni dell'involucro** riducono notevolmente i fabbisogni energetici per la climatizzazione
- I principi dell'**Architettura Bioclimatica** diventano i principi dell'Architettura (sfruttamento del comportamento passivo dell'edificio, guadagni diretti, serre solari, ecc.)
- Le **fonti energetiche rinnovabili** (solare termico, solare fotovoltaico, eolico, biomassa, ecc.) diventano le risorse energetiche da utilizzare al massimo della loro potenzialità
- Le **fonti energetiche convenzionali** hanno una funzione integrativa nel bilancio energetico dell'edificio
- Si passa da un unico sistema di generazione a **più sistemi di generazione** utilizzati in funzione della convenienza economica (es. solare termico, biomassa, pompa di calore, caldaia a condensazione, si introducono sistemi di accumulo inerziali, ecc.).
- La home e la building automation diventa elemento fondamentale per gestire in modo ottimale i servizi energetici



EDIFICI A ENERGIA ZERO: UNA MISSIONE POSSIBILE

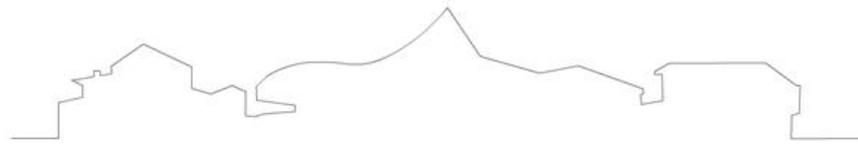




PERCHE' UN PROTOCOLLO ITALIANO PER GLI EDIFICI ZEB

- L'edilizia ad alte prestazioni si sta già orientando verso edifici con caratteristiche energetiche molto elevate: cresce sempre di più il numero degli edifici che hanno delle caratteristiche verosimilmente compatibili con quelle degli edifici a energia quasi zero.
- Gli edifici ad elevate prestazioni generano da parte degli utenti delle ovvie aspettative: una procedura di certificazione del prodotto (edificio), anche se su base volontaria, che segue un percorso definito e dichiarato non può che contribuire alla qualità del prodotto ed alla trasparenza del mercato immobiliare.
- L'applicazione di una procedura operativa fin da oggi può anche essere vista come una esperienza pilota che, opportunamente monitorata e gestita in modo trasparente, può fornire ai decisori pubblici utili contributi.





EDIFICI AD ALTE PRESTAZIONI: ALCUNE DEFINIZIONI

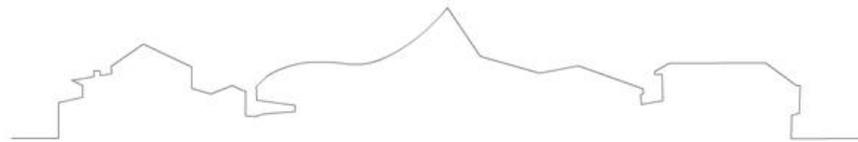
■ Nearly ZEB (nZEB)

livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita economico stimato da ciascuno Stato

■ ZEB o net ZEB (NZEB)

bilancio annuale pari a 0 kWh/m² anno in termini di energia primaria (*net* sta ad indicare che l'edificio è connesso con la rete elettrica attraverso la quale può scambiare energia)





GRUPPI DI LAVORO E ISTITUZIONI CHE SI OCCUPANO D ZEB



Buildings Performance Institute Europe
Principles for nearly Zero-energy Buildings

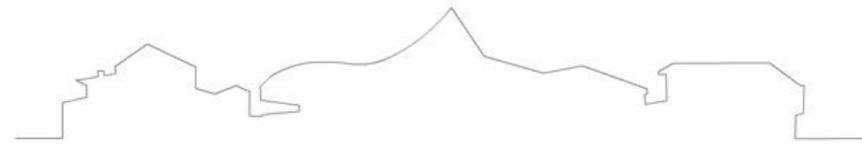


Danish Building Research Institute
European national strategies to move towards very low energy buildings



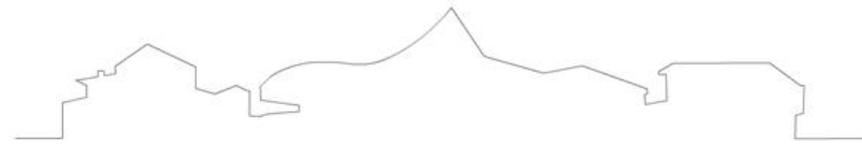
Gruppo di lavoro NetZEB
IEA-SHC Task 40 – Towards Net Zero Energy Solar Buildings



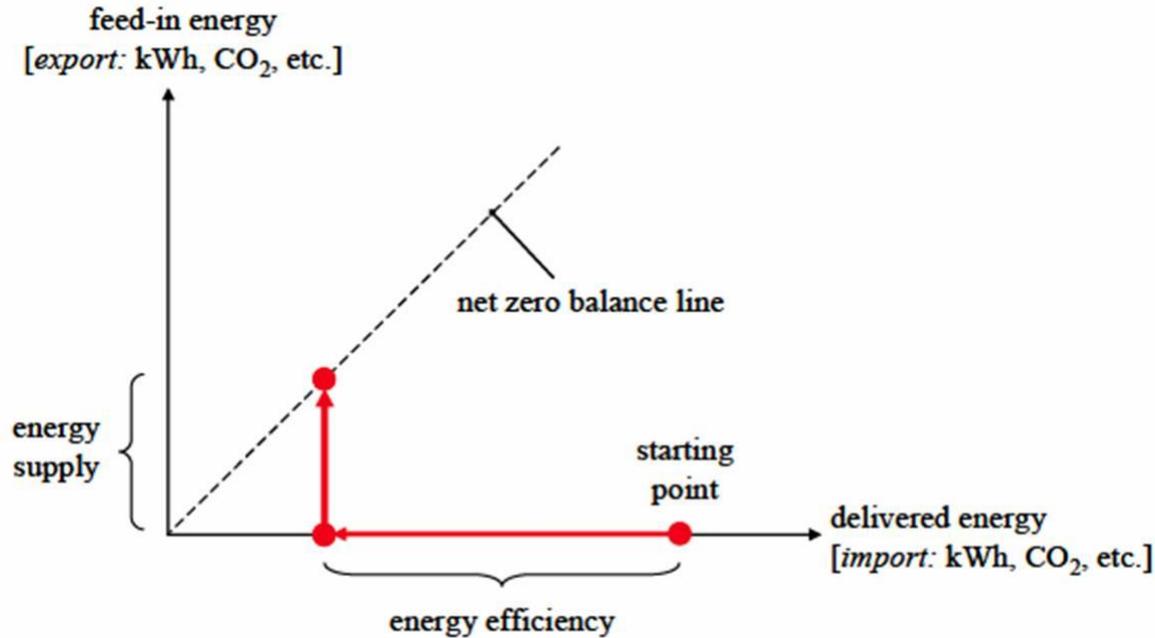


LE DIVERSE DECLINAZIONI DI UN CONCETTO

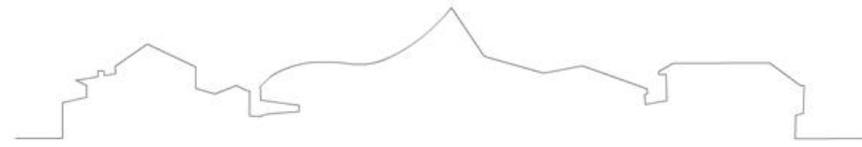
Definizioni	Aspetti positivi	Aspetti negativi	Altri aspetti
Site ZEB	Facile da implementare Verificabile attraverso misure in sito Misurabile nel tempo Facile da comprendere e comunicare	Non riesce a considerare diversi vettori energetici Non considera le differenze tra i diversi combustibili (inquinamento)	
Source ZEB	In grado di equiparare diversi vettori energetici Migliore modello per l'impatto sul sistema energetico nazionale Facile da raggiungere lo ZEB	Non considera le differenze tra i diversi combustibili (inquinamento) Non considera fattori locali e regionali	Necessità di definire fattori di conversione in energia primaria
Cost ZEB	Facile da implementare e misurare Verificabile dalle bollette energetiche	Tariffe energetiche variabili rendono difficile la misura nel tempo	
Emission ZEB	Considera le differenze tra i diversi combustibili (inquinamento, effetto serra) Facile da raggiungere lo ZEB		Necessita di definire appropriati fattori di emissione



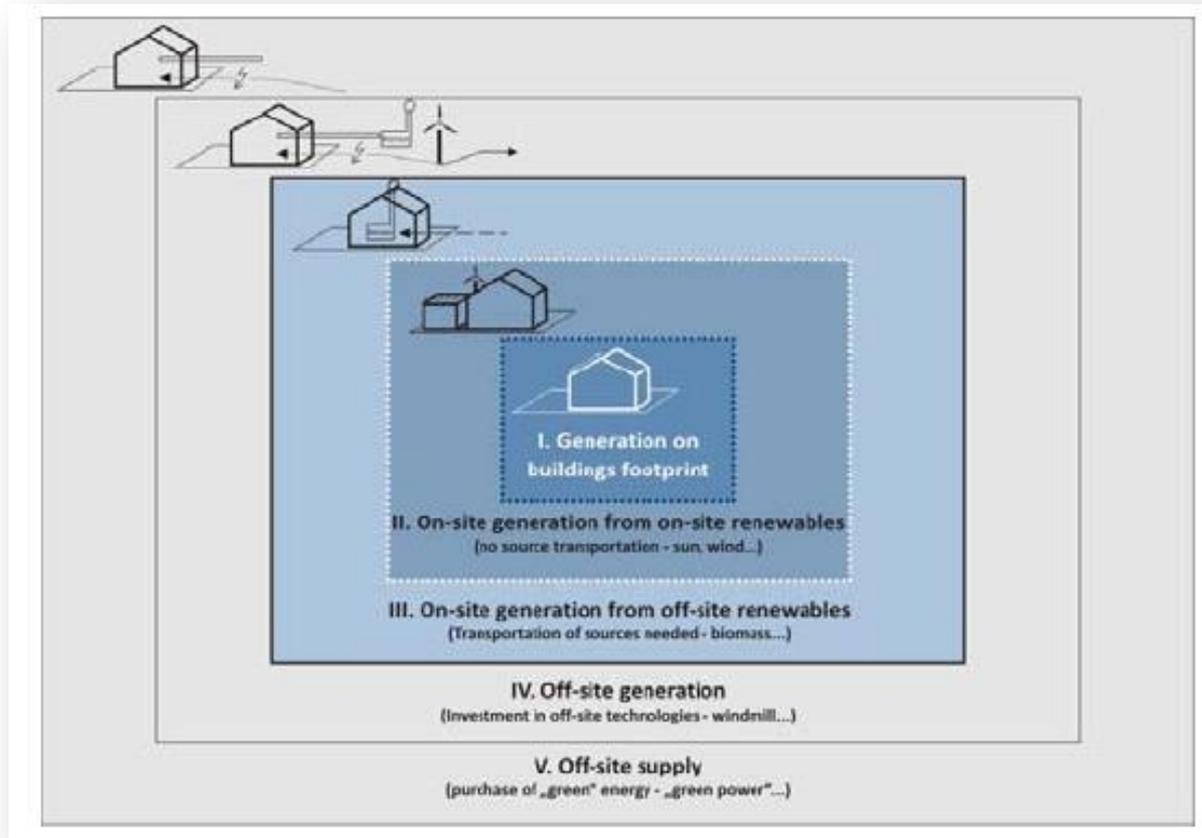
IL BILANCIO ENERGETICO TRA EFFICIENZA E RINNOVABILI

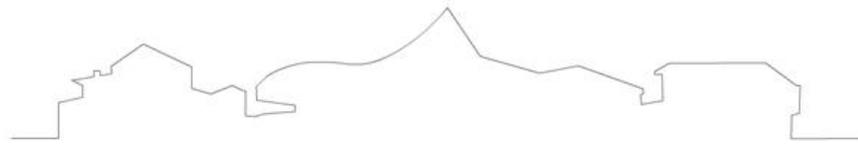


$$E = \sum_i (E_{del,i} f_{del,i}) - \sum_i (E_{exp,i} f_{exp,i})$$



APPROVVIGIONAMENTO DELLE FONTI RINNOVABILI: LE DIVERSE OPZIONI

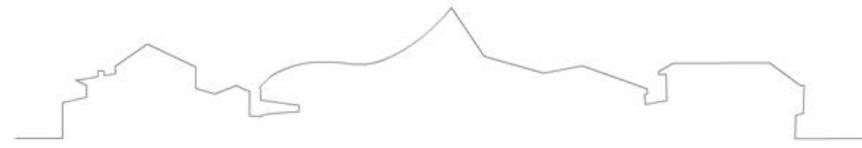




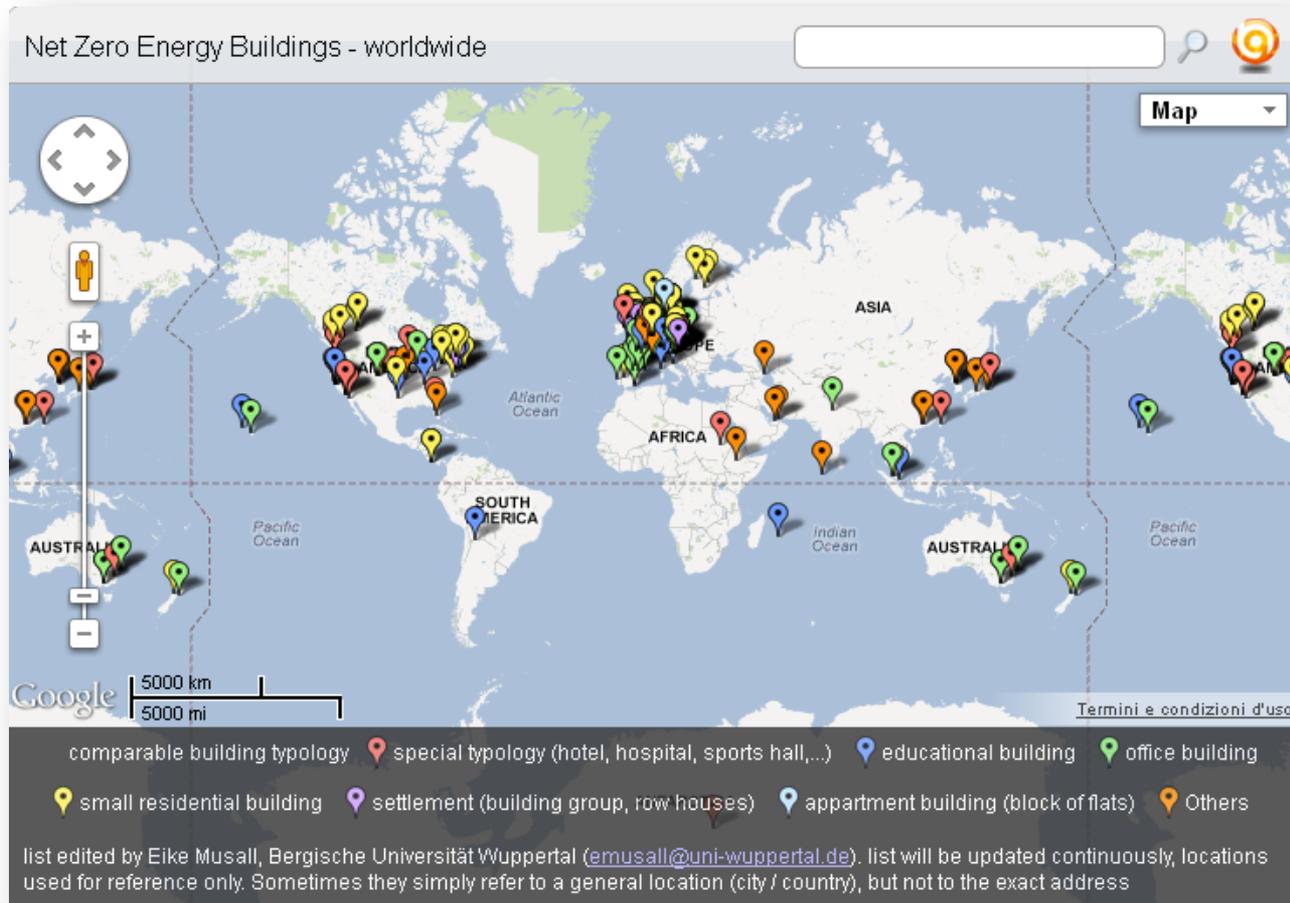
LA DEFINIZIONE DELLA METODOLOGIA: PARAMETRI DI VALUTAZIONE

- **Periodo di tempo sul quale calcolare il bilancio**
mensile – stagionale – annuale – vita utile
- **Unità di misura di riferimento**
energia finale - energia primaria – costi - emissioni
- **Usi energetici considerati**
 - climatizzazione invernale
 - climatizzazione estiva
 - produzione di acqua calda sanitaria
 - usi elettrici comuni – non comuni (illuminazione - apparecchiature)
- **Fonti rinnovabili:**
On site - off site
Definizione di un requisito minimo
- **Prestazione energetica**
Definizione di un requisito minimo
Bilanciamento efficienza energetica / fonti rinnovabili



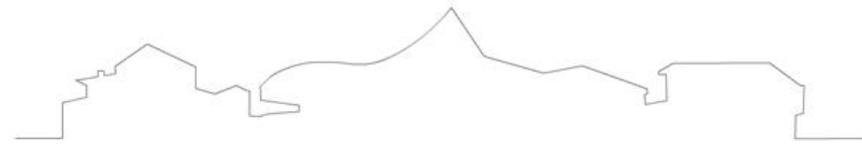


PROGETTI INTERNAZIONALI NET ZEB

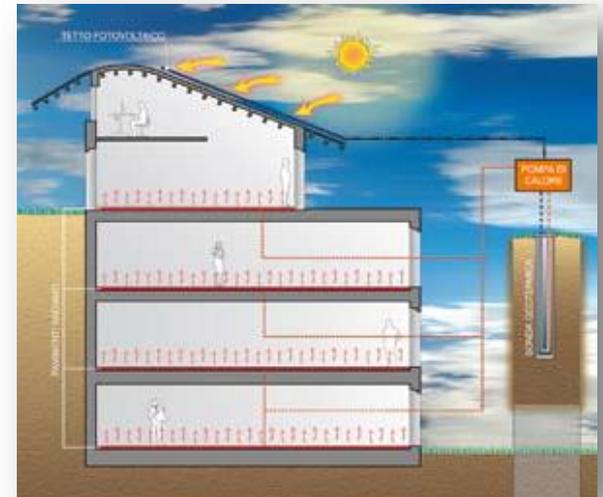


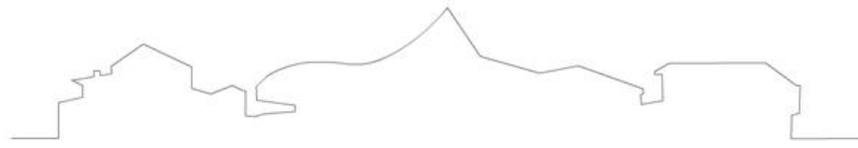
Fonte: emusall@uni-wuppertal.de





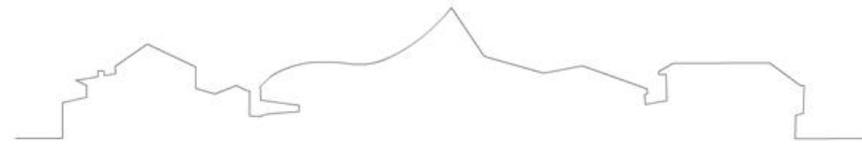
CASI STUDIO: LEAF HOUSE (ANGELI DI ROSORA – AN)





CASI STUDIO: LEAF HOUSE (ANGELI DI ROSORA – AN)

- Palazzina di sei appartamenti
- Impianto solare termico
- Impianto fotovoltaico 20kWp
- Pompa di calore geotermica
- L'energia in eccesso viene immagazzinata grazie ad un sistema di accumulo basato sull'idrogeno e successiva produzione di elettricità con celle a combustibile
- Soluzioni di building automation
- Ventilazione meccanica con recupero di calore
- Lampade fluorescenti e LED
- Il consumo totale di energia elettrica è bilanciato dalla produzione elettrica fotovoltaica



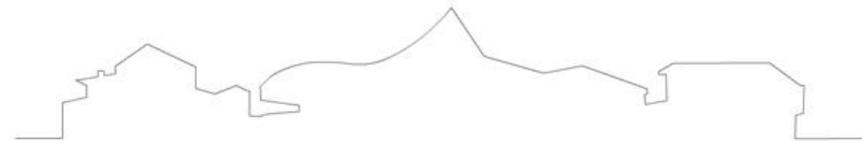
CASI STUDIO: TREGLOWN COURT A CARDIFF (UK)



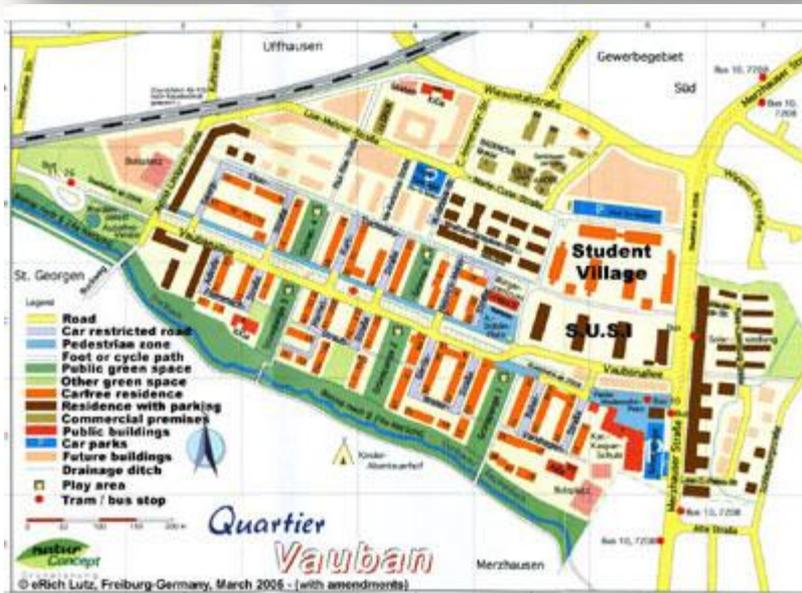


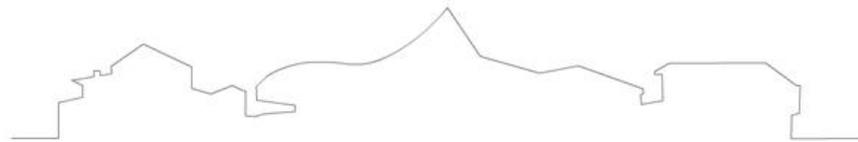
CASI STUDIO: TREGLOWN COURT A CARDIFF (UK)

- Edificio ad uffici di superficie 500 m² su 2 livelli
- Emissioni pari a 14.2 kgCO₂/m² per anno (meno del 55% rispetto al limite legislativo) certificato BREEAM livello outstanding
- Impianto fotovoltaico 100 m²
- Caldaia a biomassa
- Sistema di ventilazione naturale
- Strategie di daylighting
- Lampade ad alta efficienza
- Tetto verde
- Soluzioni di building automation
- L'impianto fotovoltaico ha permesso di bilanciare le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di energia per riscaldamento, raffreddamento, acqua calda, ventilazione e l'illuminazione interna.



CASI STUDIO: IL QUARTIERE VAUBAN A FRIBURGO





LE DIVERSE VERSIONI DEL MARCHIO SACERT ZEB



Marchio base (registrato)



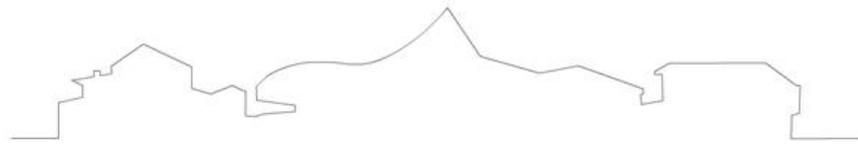
Edificio dotato di marchio di certificazione ambientale (es. LEED, Itaca, Casaclima nature, ecc.)



Produce più energia di quella che consuma



Edifici esistenti riqualificati



BILANCIO ENERGETICO DEL SACERT ZEB

Bilancio calcolato su base annuale, ossia considerando anche l'energia scambiata con l'esterno

Energia primaria globale Energia da acquisti verdi certificati

$$\sum_{m=1}^{12} (EP_G - EP_{RE} - EP_{GP})_m = 0$$

Energia da fonti rinnovabili

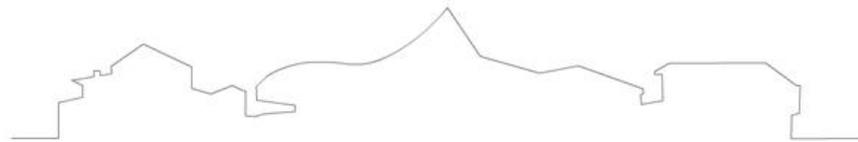
Climatizzazione invernale Climatizzazione estiva

$$EP_G = EP_H + EP_W + EP_C + EP_{EL}$$

Acqua calda sanitaria

Usi elettrici





CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

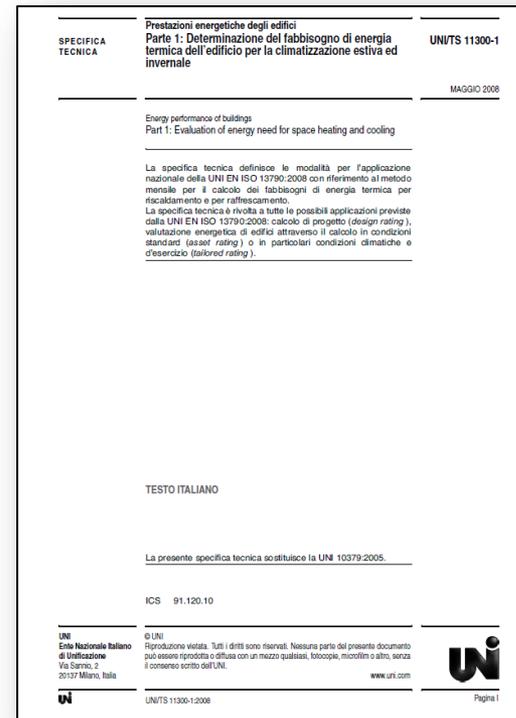
Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale, acqua calda sanitaria e climatizzazione estiva

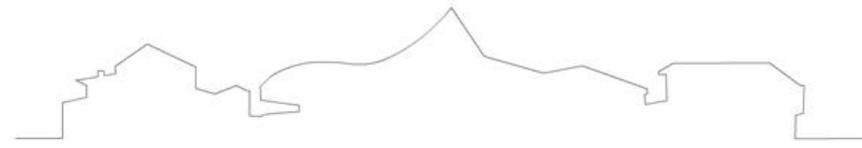
■ Il calcolo del fabbisogno di energia primaria è effettuato con:
UNI TS 11300

oppure

■ procedura di calcolo **regionali**

■ In alcuni casi è prevista la **simulazione dinamica** nei casi previsti





CACOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Simulazione dinamica delle prestazioni energetiche

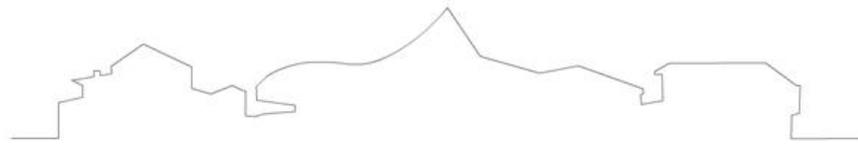
■ Residenziali invernali

- edifici con sistemi solari passivi o superfici vetrate con S maggiore del 50% rispetto S disperdente (verticale) dell'edificio
- edifici con S utile $> 5.000 \text{ m}^2$

■ Non residenziali invernali e estive

- edifici con V riscaldato $> 10.000 \text{ m}^3$ (vedi DPR 59/2009)





GLI USI ELETTRICI

Usi elettrici relativi alle parti comuni

■ **Residenziale**

Si considerano solo le parti comuni, sono esclusi i consumi dei singoli appartamenti privati

- Illuminazione interna delle parti comuni e esterna di pertinenza
- Ascensori

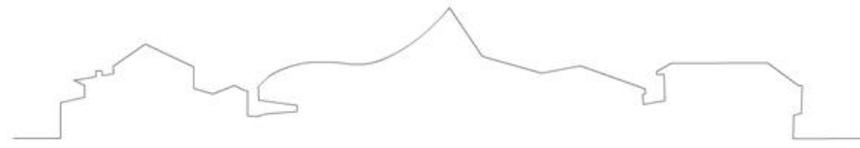
■ **Non residenziale**

- Illuminazione interna e esterna
- Ascensori
- altri impianti incorporati

Il progettista dovrà definire i fabbisogni per l'illuminazione sulla base delle apparecchiature effettivamente installate nelle parti comuni.

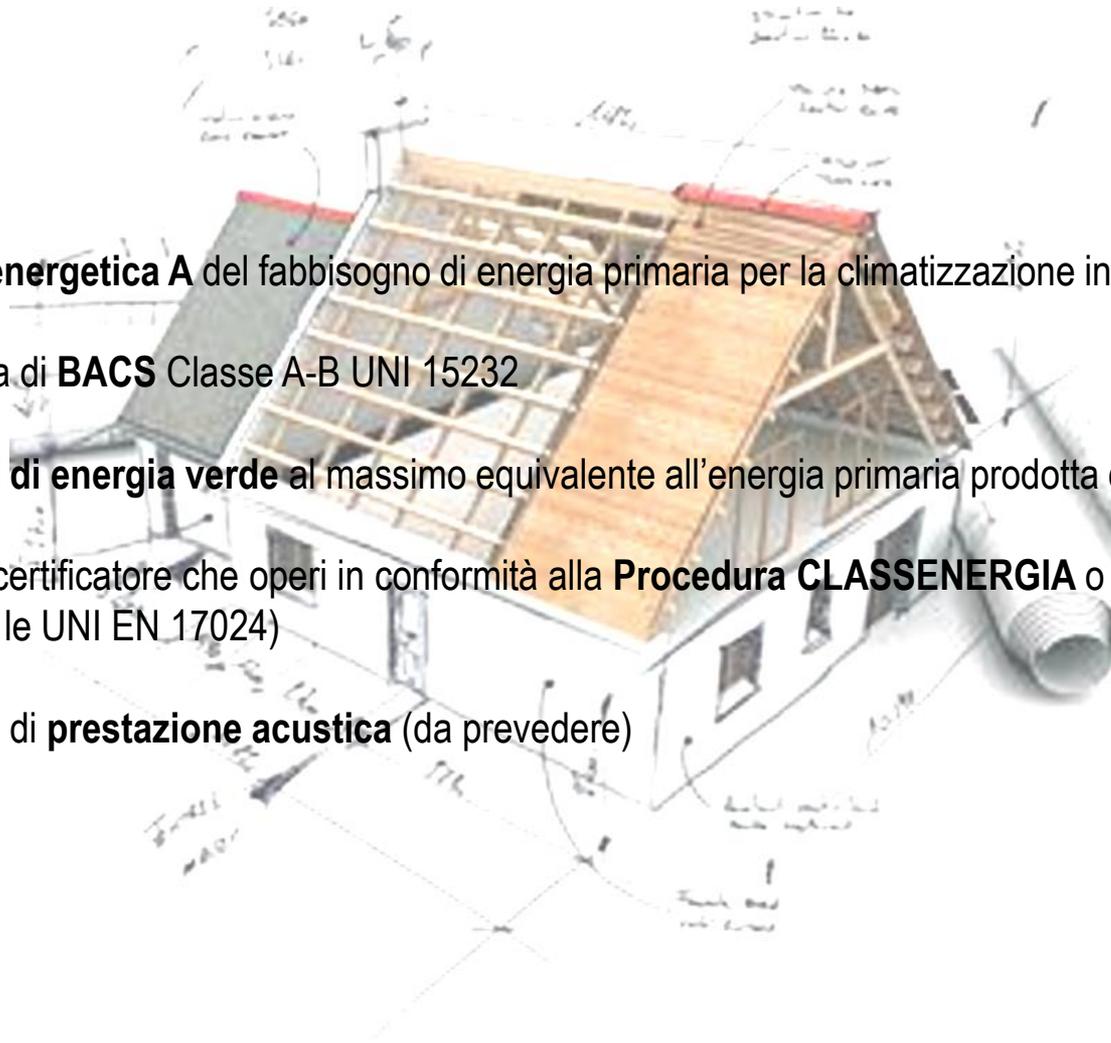
Nota:

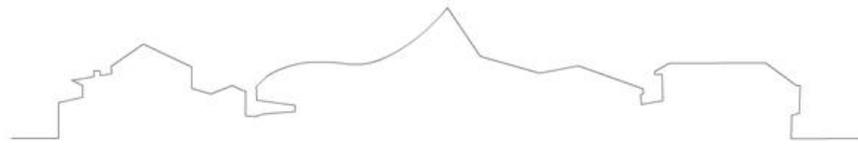
In base ad elaborazione basate su dati del Bilancio energetico nazionale 2009 i consumi medi annuali per la parti comuni del singolo appartamento sono pari a 250 kWh elettrici.



LE RICHIESTE VINCOLANTI

- **Classe energetica A** del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale
- Presenza di **BACS** Classe A-B UNI 15232
- **Acquisti di energia verde** al massimo equivalente all'energia primaria prodotta da fonti rinnovabili
- Tecnico certificatore che operi in conformità alla **Procedura CLASSENERGIA** o equivalente (certificato secondo le UNI EN 17024)
- Attestato di **prestazione acustica** (da prevedere)





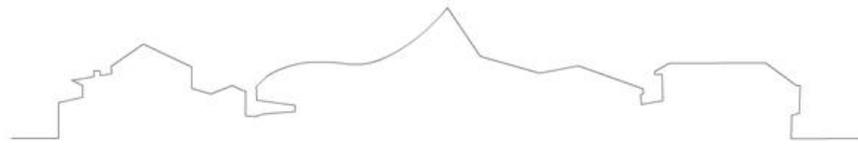
HOME E BUILDING AUTOMATION

- **Richieste vincolanti**
presenza di BACS Classe A-B UNI 15232



UNI EN 15232 Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell’automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici

Building automation control system (BACS)
Technical building system (TBM)



ACQUISTI DI ENERGIA VERDE CERTIFICATA

■ Richieste vincolanti

acquisti di energia verde al massimo equivalente all'energia primaria prodotta da fonti rinnovabili

$$EP_{GP} \leq EP_{RE}$$

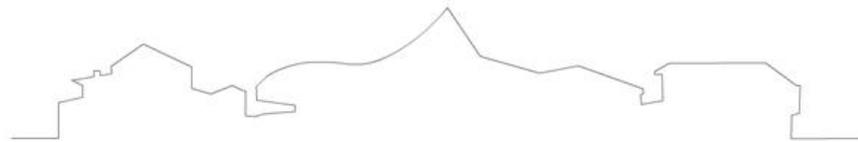
EP_{GP} energia verde acquistata

L'energia elettrica "verde" acquistata deve essere certificata (RECS – Renewable Energy Certificate System)

EP_{RE} rinnovabile prodotta sull'edificio o nell'area di pertinenza

eolica, solare, geotermica, biomassa, idraulica, aerotermica, idrotermica,...





CERTIFICAZIONE GARANTITA

■ Richieste vincolanti

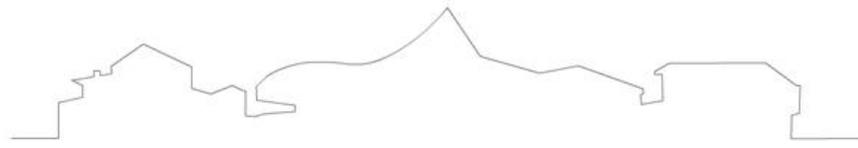
- ✓ tecnico certificatore operi in conformità alla Procedura CLASSENERGIA

**CERTIFICAZIONE
GARANTITA**



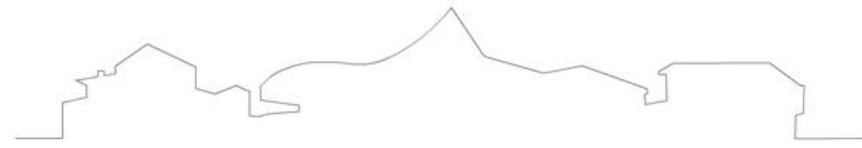
CLASSENERGIA procedura operativa per la certificazione energetica degli edifici





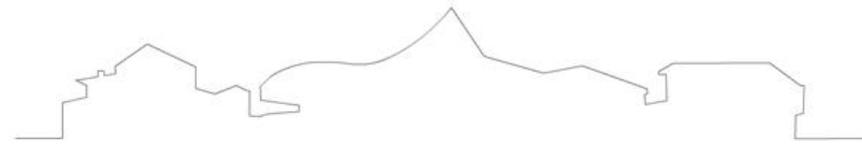
CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE



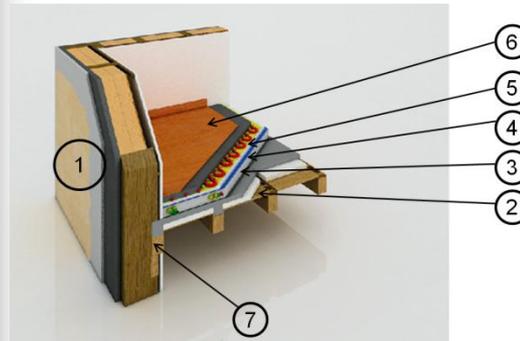


CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE

Dati generali	
Destinazione d'uso	Residenziale
Località	Clusone (BG)
Gradi Giorno	3000
Dati geometrici	
Volume lordo (V)	2566.32m ³
Superficie disperdente (S)	1366.80m ²
S/V	0.53
Superficie netta del singolo appartamento	79.59m ²
Caratteristiche degli impianti	
Sistema di generazione	Pompa di calore elettrica: COP riscaldamento 4.55 / COP ACS 3.09
Terminali scaldanti	Pannelli radianti a pavimento
Sistema di ventilazione meccanica	Doppio flusso con recuperatore di calore
Impianto fotovoltaico	80 m ² - 10 kWp
Trasmittanza termica degli elementi di involucro	
Serramento	U = 0.91
Pareti esterne	U = 0.15
Basamento	U = 0.25
Copertura	U = 0.064



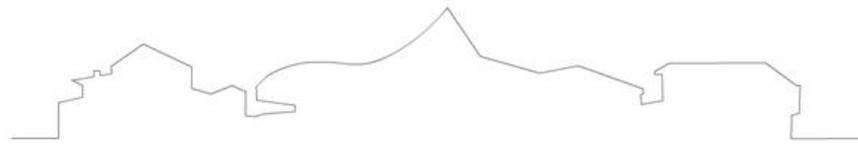
CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE: L'INVOLUCRO



Sezione nodo Pavimento-Parete esterna

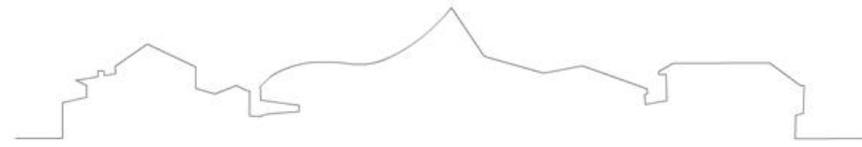
- 1 Parete esterna
- 2 Solai PRE PANEL WOOD Beton
- 3 Caldana livellamento impianti
- 4 Barriera acustica
- 5 Pannello radiante
- 6 Finitura
- 7 Attacco solaio-parete esterna



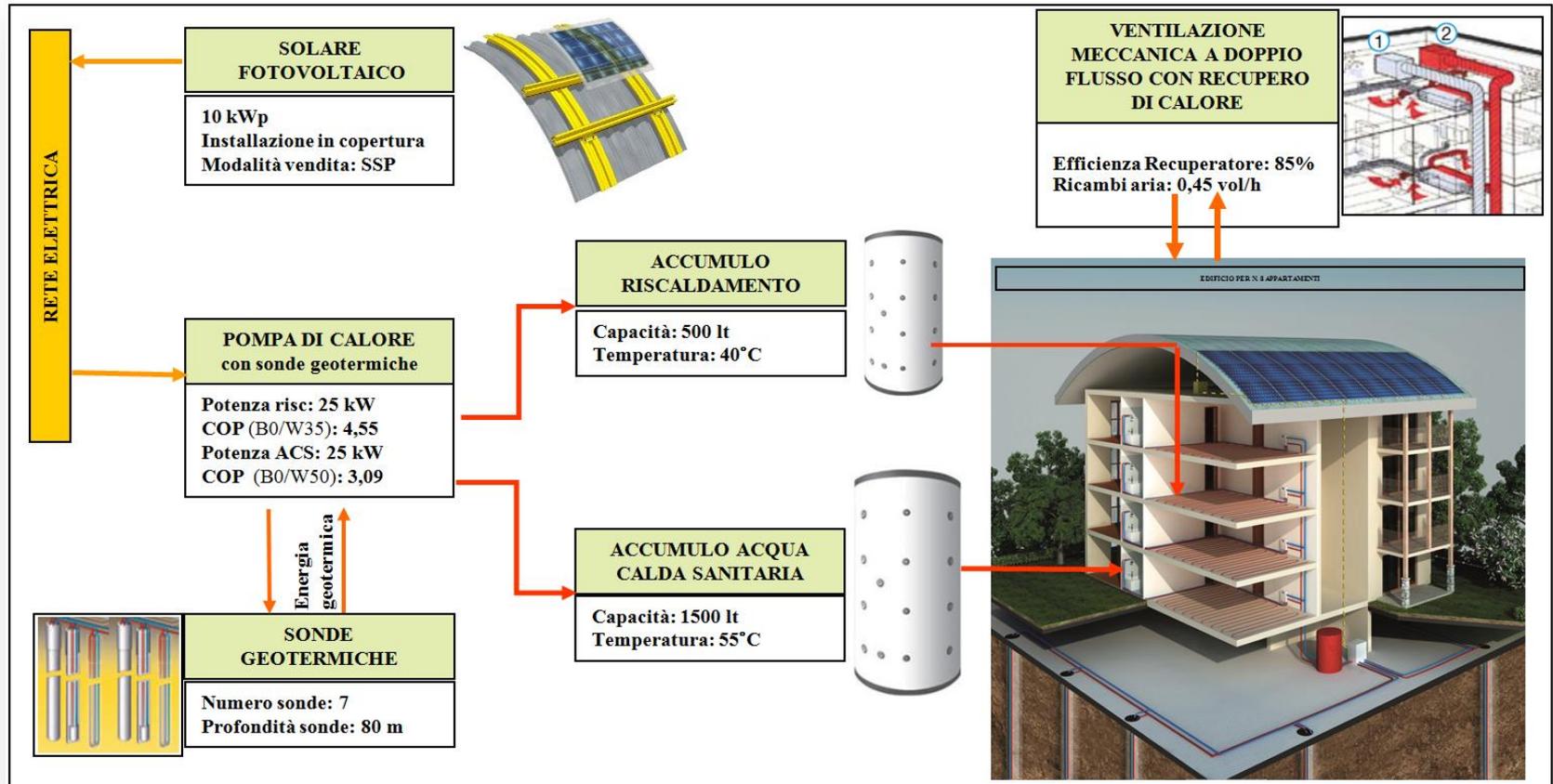


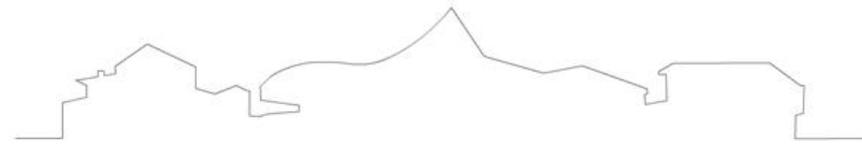
CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE: GLI IMPIANTI





CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE





CASO STUDIO: EDIFICIO DI CLUSONE DI FILCA COOPERATIVE



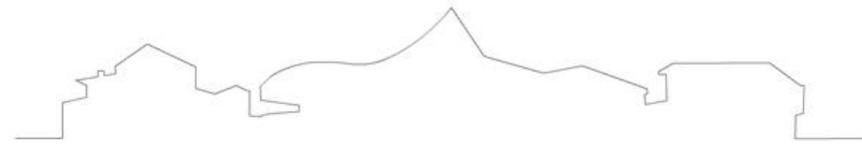
Bilancio energetico annuale

$EP_H + EP_W$ base	+68.63	kWh/m ² a
EP_{el}	+6.85	kWh/m ² a
EP_{RES} pompa di calore	-20.88	kWh/m ² a
EP_{RES} fotovoltaico	-37.66	kWh/m ² a
EP rinnovabile mancante	-16.93	kWh/m ² a

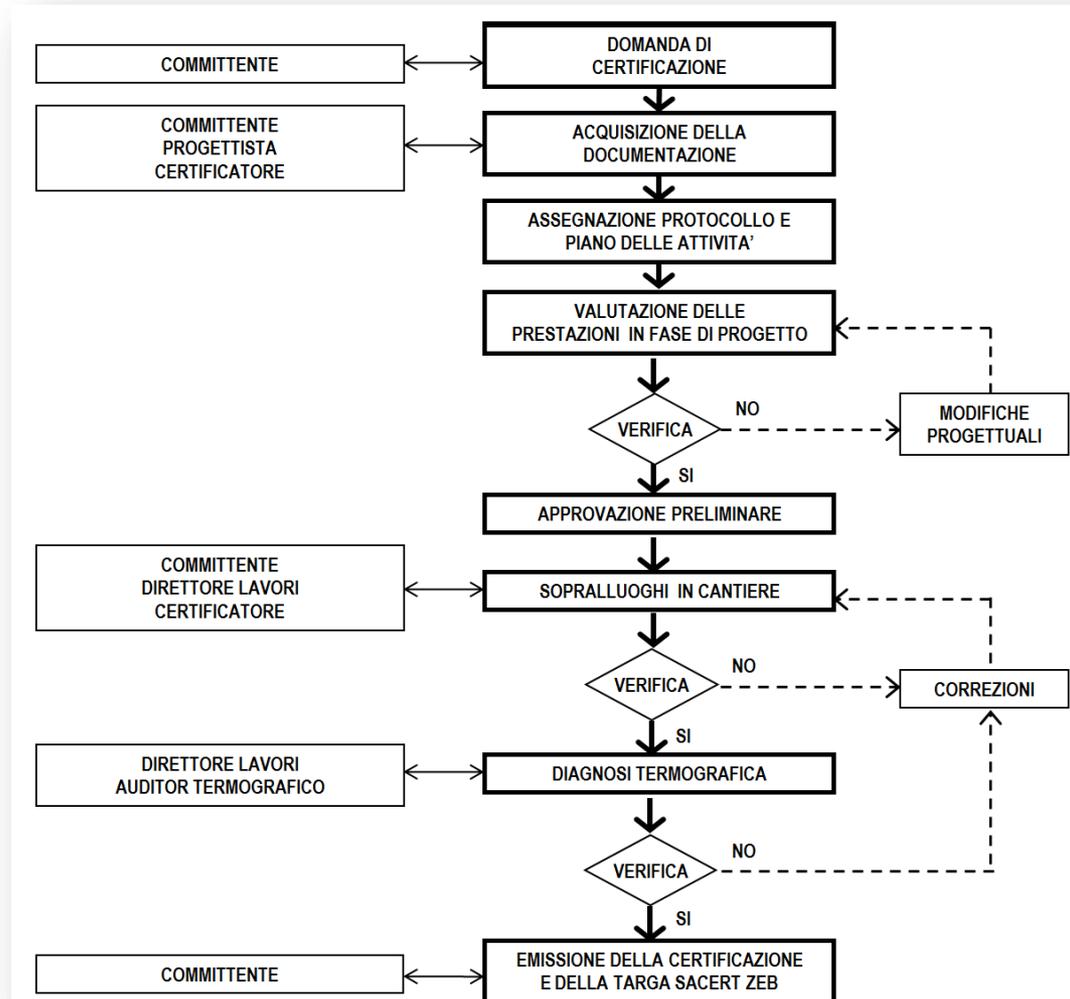
Strategie per il raggiungimento dello ZEB

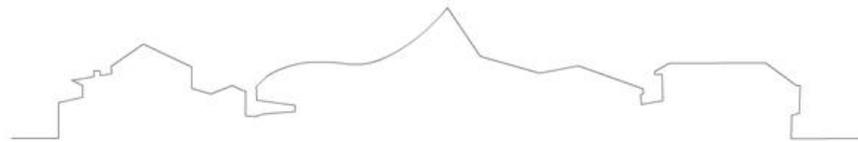
Opzione 1 – Installare fotovoltaico	4.5	kWp
Opzione 2 – Acquisto di energia verde	4.95	MWh _{el}





SACERT ZEB – UN PROTOCOLLO “QUALITY ORIENTED”





LA PIATTAFORMA SACERT ZEB

ZEB SACERT **SACERT ZEB**
UN MARCHIO PER L'ECCELLENZA ENERGETICA

AREA RISERVATA

Chi siamo Procedura operativa Il marchio Eventi Seminari Il premio design Forum

? Recenti Popolari Random

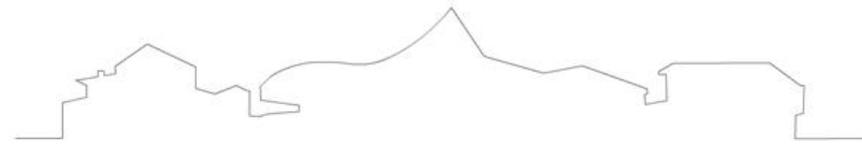
Hello world!

Fai un intervento >

CERTIFICAZIONE GARANTITA

QUALITY APPROVED CONTROL





LA PIATTAFORMA SACERT ZEB

ZEB SACERT **SACERT ZEB**
UN MARCHIO PER L'ECELLENZA ENERGETICA

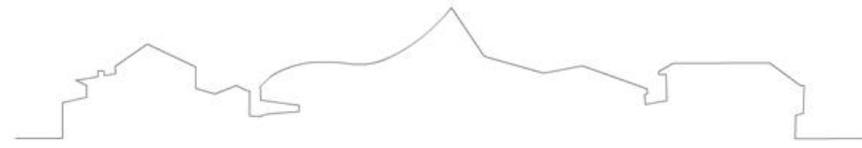
Benvenuto

Gentile sacert, benvenuto in "Certificazione SACERT ZEB"; potrai richiedere la certificazione energetica dei tuoi progetti e seguire in tempo reale il lavoro dei certificatori

COMMITTENTI	ISPETTORI	AMMINISTRATORI
<h4>Progetti</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Carica Consulta</p>	<h4>Sopralluoghi</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Crea Consulta</p>	<h4>Protocolli</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Crea Consulta</p>
<h4>Documentazione</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Carica Consulta</p>	<h4>Valutazioni</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Crea Consulta</p>	<h4>Certificazioni</h4> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc eleifend, turpis quis mattis venenatis, metus libero sollicitudin ligula, id euismod turpis lorem porttitor ipsum. Vivamus vehicula dolor a felis lacinia</p> <p>Crea Consulta</p>

© Copyright 2012, Certificazioni SACERT
Powered By Leibniz Groupier





EDIFICI A ENERGIA ZERO

Il protocollo SACERT ZEB

Per informazioni sul protocollo SACERT ZEB

www.sacert.eu

[*procedure@sacert.eu*](mailto:procedure@sacert.eu)