

edilportale[®]

TOUR 2016

Efficienza energetica e comfort abitativo
Tecnologie non invasive e sicurezza
Sostenibilità economica e ambientale

in collaborazione con



Ancona, 22 marzo 2016

Edifici ad Energia Quasi Zero (nZEB)

Claudio Del Pero

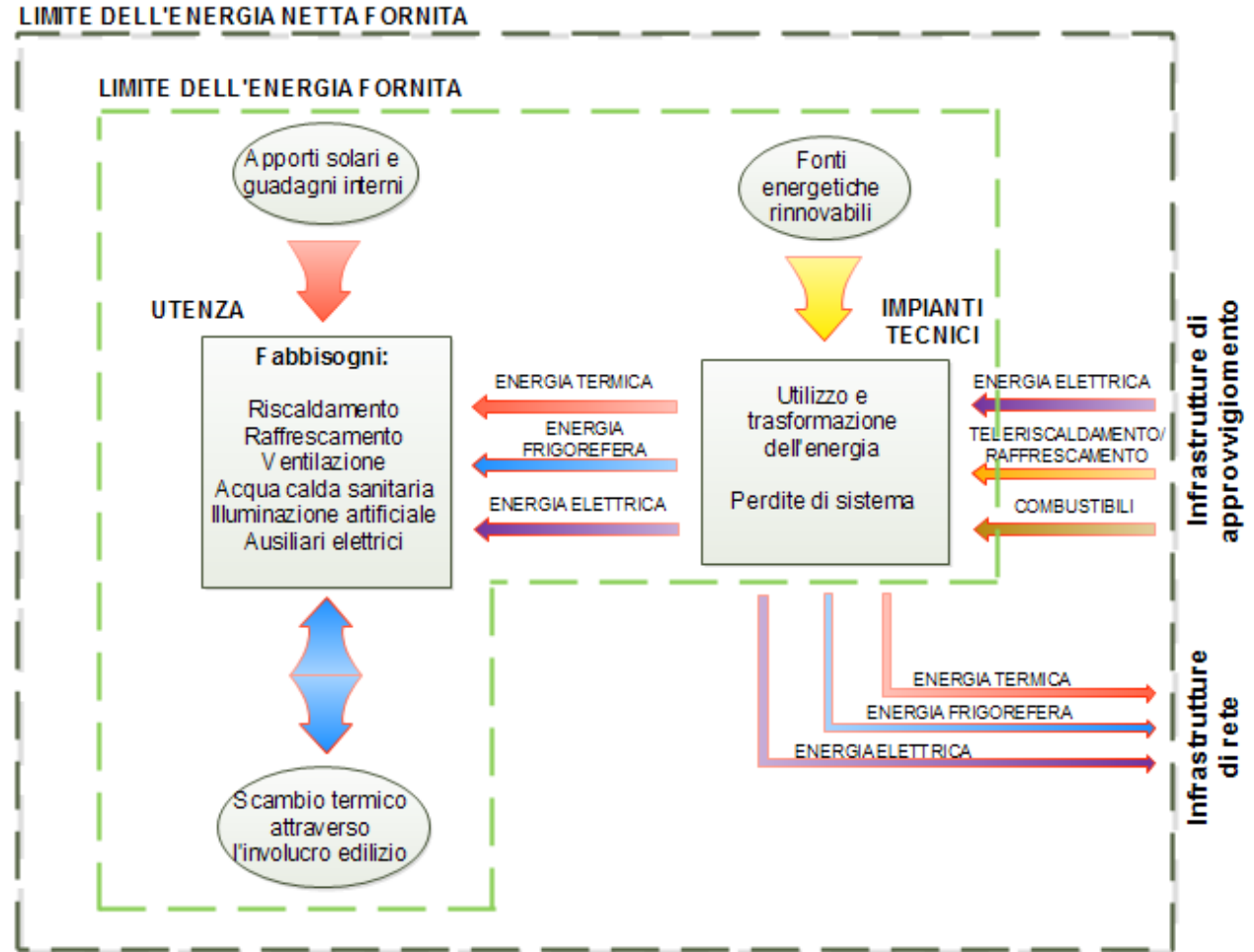
La Direttiva, emanata dal Parlamento Europeo il 19 maggio 2010, è entrata in vigore l'8 luglio 2010 e ha l'obiettivo di rafforzare le disposizioni contenute nella precedente Direttiva 2002/91/CE (EPBD)

*È necessario istituire misure volte ad aumentare il numero di edifici che non solo rispettano i requisiti minimi vigenti, ma presentano una prestazione energetica ancora più elevata, riducendo in tal modo sia il consumo energetico sia le emissioni di biossido di carbonio. A tal fine gli Stati membri dovrebbero elaborare **piani nazionali intesi ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero** e provvedere alla trasmissione regolare di tali piani alla Commissione.*

*«**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*



Net Zero Energy User :
 “il consumo totale annuale di energia primaria è uguale o inferiore alla produzione energetica ottenuta in loco con le energie rinnovabili”



I criteri attualmente vigenti sul territorio nazionale in merito allo sfruttamento di fonti rinnovabili in edilizia derivano dal D.Lgs. 3 Marzo 2011, n°28 che riporta **gli obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti**. In particolare il decreto stabilisce che è necessario fornire mediante FER, rispetto alla somma del consumo per **ACS, riscaldamento e raffrescamento**:

- **il 20 %** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata **dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013**;
- **il 35 %** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata **dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016**;
- **il 50 %** quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal **1° gennaio 2017**.

La configurazione impiantistica classica con un generatore alimentato **esclusivamente** con combustibili fossili (ed esempio una caldaia a gas naturale) **non è più attuabile**;



Inoltre, **la potenza elettrica minima** degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sull'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{K} S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume i seguenti valori:

- **K = 80**, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata **dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013** → **1,25 kW ogni 100 m²**
- **K = 65**, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata **dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016** → **1,53 kW ogni 100 m²**
- **K = 50**, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata **dal 1° gennaio 2017** → **2 kW ogni 100 m²**

Il Decreto fornisce indicazioni circa l'**applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e la definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.**



Le disposizioni contenute nel decreto entrano in vigore **in data 1/10/2015 e si applicano** a edifici pubblici e privati, siano essi edifici di nuova costruzione o edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione



Il Decreto rappresenta, insieme al D.Lgs 3 marzo 2011, la **norma transitoria per il raggiungimento degli standard NZEB.**



NUOVE COSTRUZIONI

titolo abitativo richiesto dopo il 1° ottobre 2015.



RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI 1° LIVELLO

interessano l'involucro edilizio con **S>50%**.
Requisiti da applicarsi all'intero edificio.



EDIFICI SOTTOPOSTI A DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE



RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI 2° LIVELLO

interessano l'involucro edilizio con **S>25%**.
Requisiti da applicarsi all'oggetto di intervento con estensione all'intera parte edilizia.



AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI

- sia in adiacenza che in sopra elevazione
- chiusura di spazi aperti (logge, porticati, etc.).
Requisiti da rispettare solo sulla nuova porzione di edificio.



RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE

interessano l'involucro edilizio con **S≤25%**.
Requisiti da applicarsi solo all'oggetto di intervento.

QUALENERGIA.it



Quando si interviene su un edificio, salvo in rari casi, è necessario ricorrere a tecnologie ad alta efficienza, **spesso basate sullo sfruttamento delle fonti rinnovabili**

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

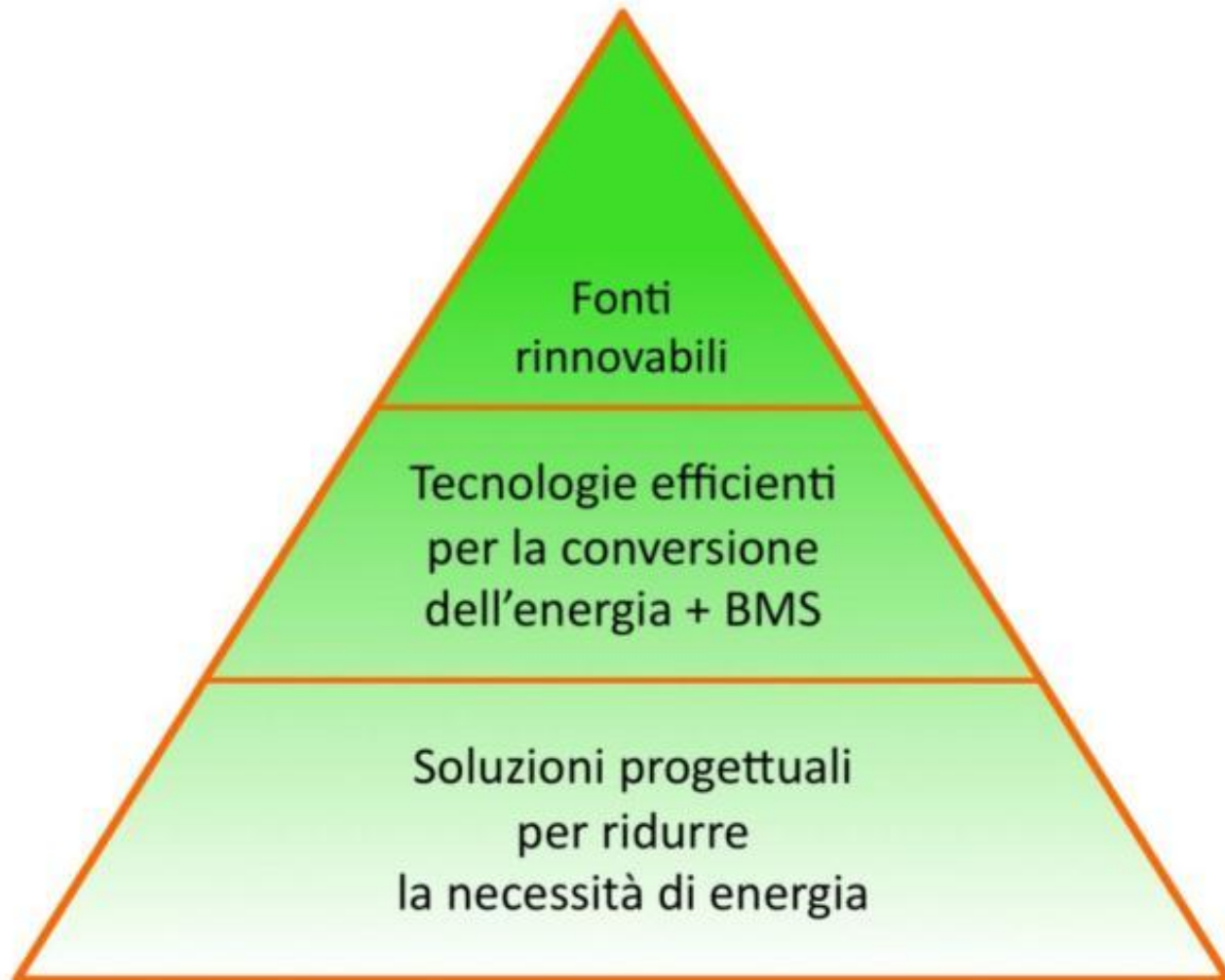
a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori **vigenti dal 1° gennaio 2019** per gli edifici pubblici e dal **1° gennaio 2021** per tutti gli altri edifici
→ verifica H_T , $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$, EP, efficienze medie, inerzia termica ecc.

b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all’Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 → copertura del 50% dei consumi per riscaldamento, raffrescamento ed ACS.

Gli obblighi di integrazione di FER dettati dal D.Lgs 3 marzo 2011 si applicano **sia a nuovi edifici che a ristrutturazioni importanti di primo livello.**



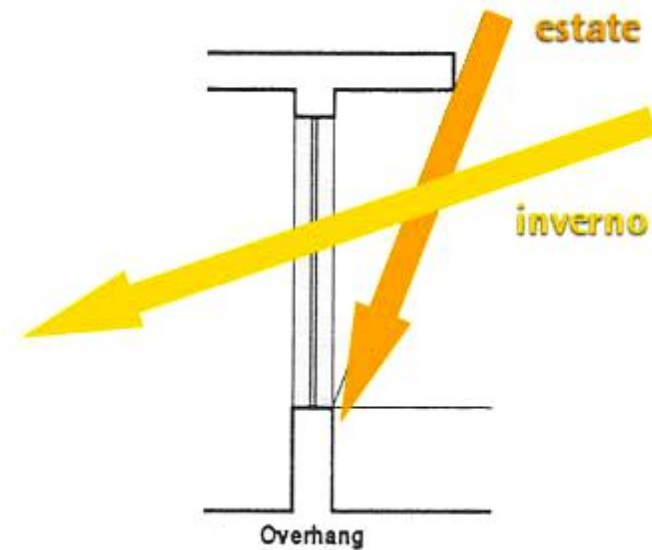
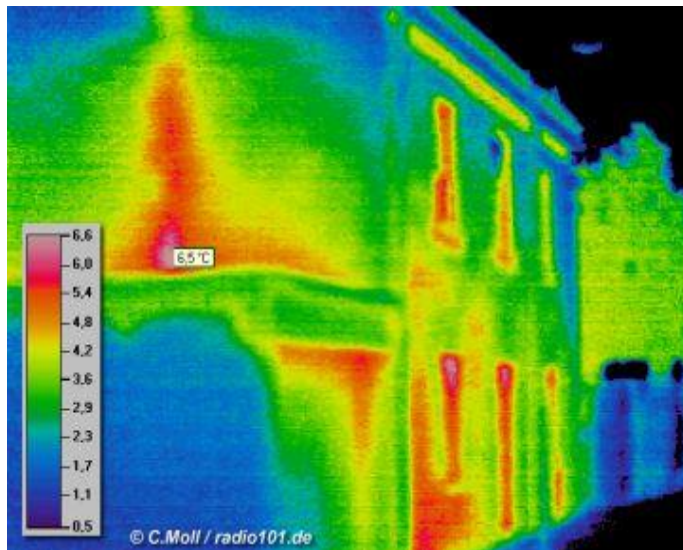
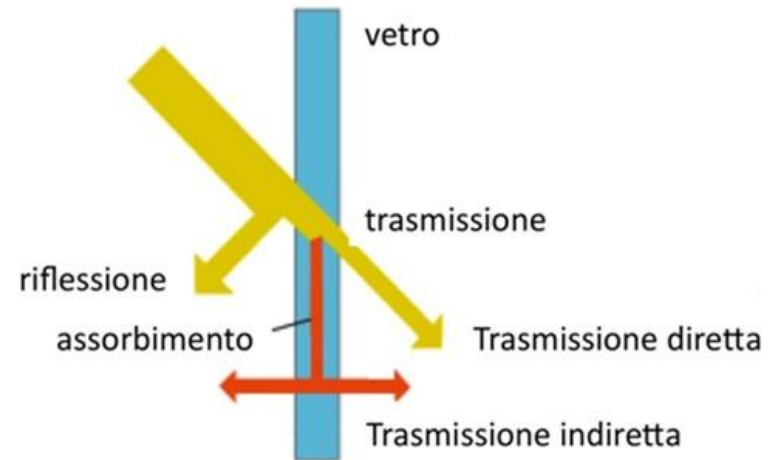
QUALI SOLUZIONI ?



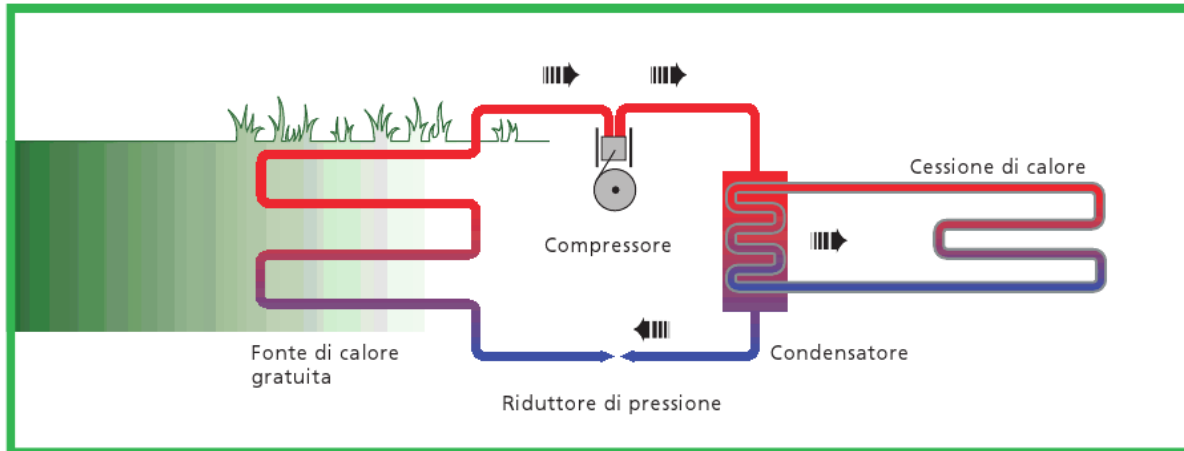
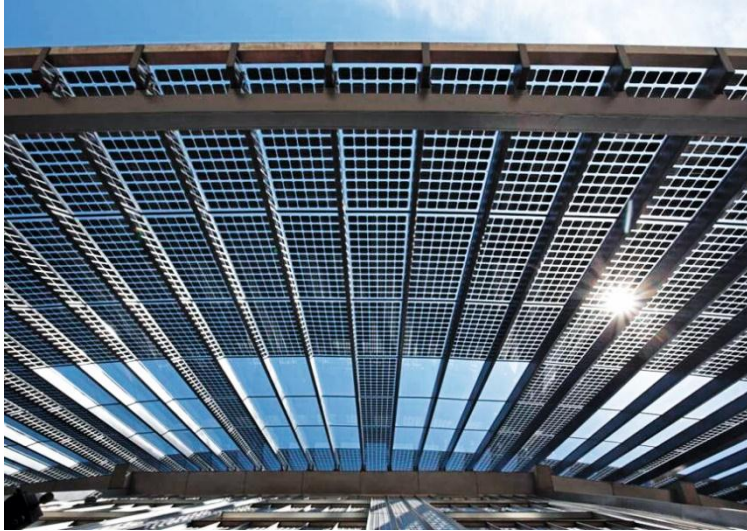
Contesto climatico, morfologia ed involucro



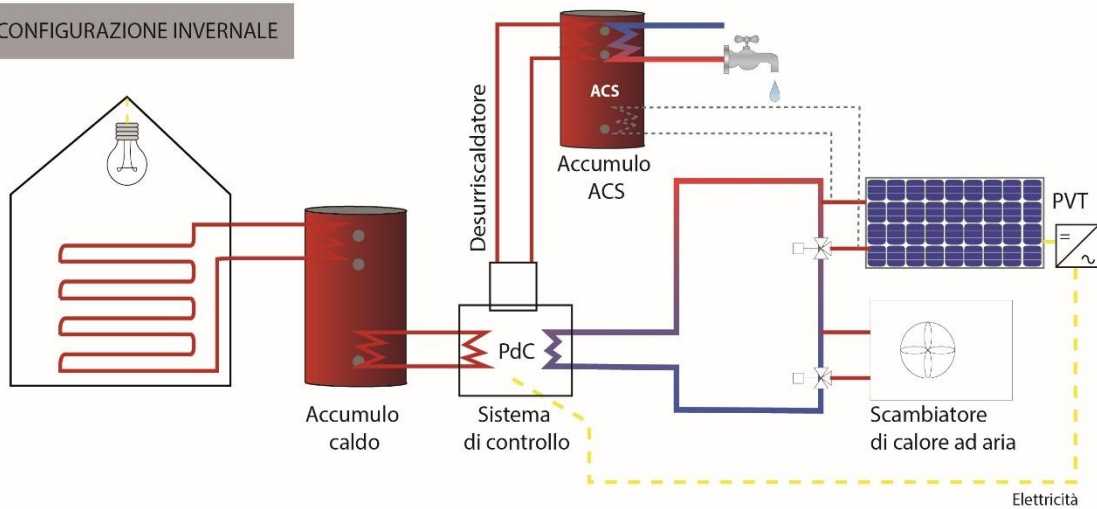
Involucro opaco e trasparente



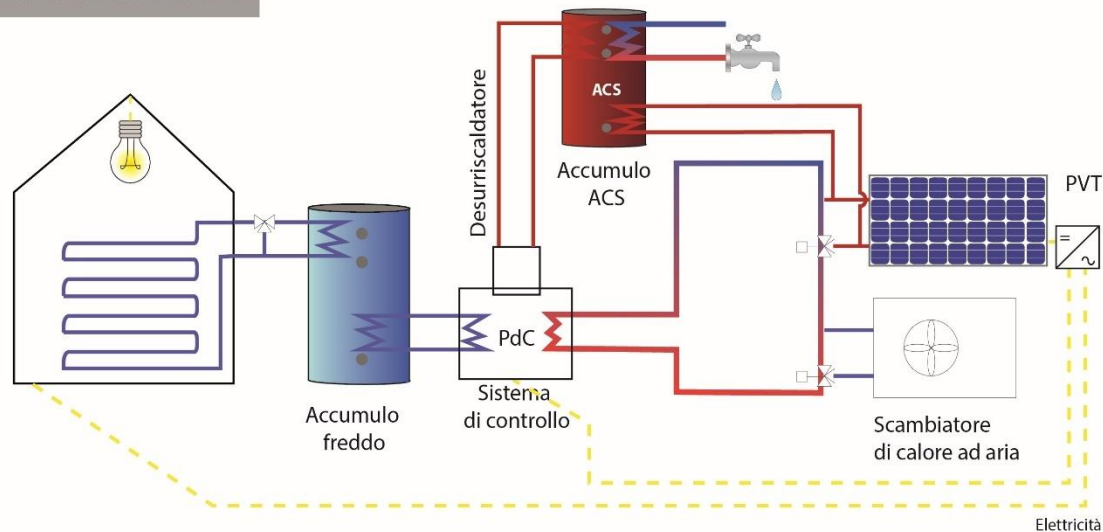




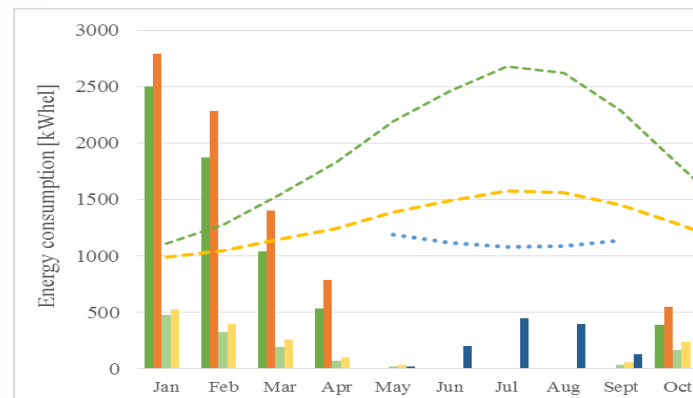
CONFIGURAZIONE INVERNALE



CONFIGURAZIONE ESTIVA



Pompa di calore con integrazione solare mediante PV-T ad acqua



- Heating - PVT-SAHP
- Heating - HP
- DHW - PVT-SAHP
- DHW - HP
- Cooling
- COP PVT-SAHP
- COP - HP
- EER

Voce di consumo	Fabbisogni (kWh/m ²)	η impianto	Consumi (kWh _{el} /m ²)
Riscaldamento	25	3,5 (COP)	7,2
ACS	25	3,2 (COP)	7,8
Raffrescamento	30	5,3 (EER)	5,7
App. elettriche	20	/	20
TOTALE			40,7

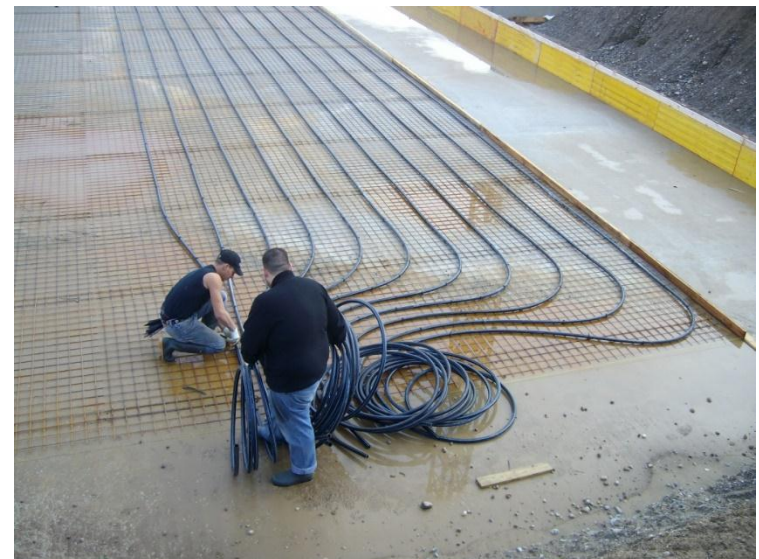
L'irradiazione media annua (H) incidente su una superficie priva di ombreggiamenti, collocata a **Milano**, orientata verso Sud ed inclinata di 30° rispetto al piano orizzontale è pari a circa **1440 kWh/m²**.

La potenza installata di un **impianto fotovoltaico** necessaria per coprire l'intero fabbisogno di energia elettrica di un'unità di **100 m²** ammonta a circa **3,5 kW_p**, mentre per il solo fabbisogno di climatizzazione e ACS sarebbe necessaria una potenza di circa **1,8 kW_p**.

Ciò corrisponde ad una superficie fotovoltaica totale pari a **circa 20 m² nel Nord Italia**.

$$R_{PV} = S_{PV} / S_u = 0,2 - 0,15$$

UN CASO STUDIO



Superficie totale utile climatizzata	5.470 m²
Volume totale climatizzato	14.980 m³
Rapporto S/V	0,6
Trasmittanza media involucro opaco	0,22W/m²K
Trasmittanza media involucro trasparente	1,38 W/m²K
Sfasamento medio dell'involucro opaco	> 18 ore
Fattore di attenuazione medio dell'involucro opaco	< 0,1
Potenza termica nominale della pompa di calore	240 kW
Potenza dell'impianto fotovoltaico	86,64 kW_p

		Simulazione dinamica su anno tipo	Simulazione dinamica (valori minimi)	Simulazione dinamica (valori massimi)	Consumi rilevati - stagione 2014/2015
Riscaldamento	MWh _e	84	79.5	86.5	81
Raffrescamento	MWh _e	35	31	42	34.2
ACS	MWh _e	45	40	65	64.2
Produzione da FV	MWh _e	88	83	90	87.2
Bilancio energetico complessivo (consumi al netto dell'autoproduzione)	MWh _e	76	67,5	103,5	92,2
TOTALE specifico	kWh _e /m ² a	13,9	12,3	18,9	16,9
Copertura da FER	%	54%	55%	47%	49%

Grazie per l'attenzione

claudio.delpero@polimi.it