



**EDIFICI A ENERGIA
"QUASI ZERO"**

[CASE PASSIVE, SOSTENIBILI, IN CLASSE A]

REGIONE TOSCANA

Firenze, martedì 21 giugno 2011
Auditorium Cosimo Ridolfi
Cassa di Risparmio di Firenze
via Carlo Magno, 7

Prof. Ing. Fabio Fantozzi

(Dip. Ingegneria dell'Energia e dei Sistemi – Univ. di Pisa)

Progettazione ed esecuzione di edifici a basso consumo energetico

**"Dalla casa a basso consumo agli edifici a energia zero: cosa cambia.
Criteri progettuali e riferimenti normativi."**

Premessa

A prescindere dalla Direttiva 2010/31/UE, gli Stati membri si erano già impegnati a ridurre del 20% il consumo di energia primaria entro il 2020. – Soprattutto l'efficienza energetica costituisce il modo più efficace rispetto ai costi di ridurre il consumo energetico, mantenendo inalterato il livello di attività economica.

Migliorare l'efficienza energetica significa affrontare anche la questione dei cambiamenti climatici, della sicurezza energetica e della competitività. - si veda rif.to COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE - Bruxelles, 13.11.2008».

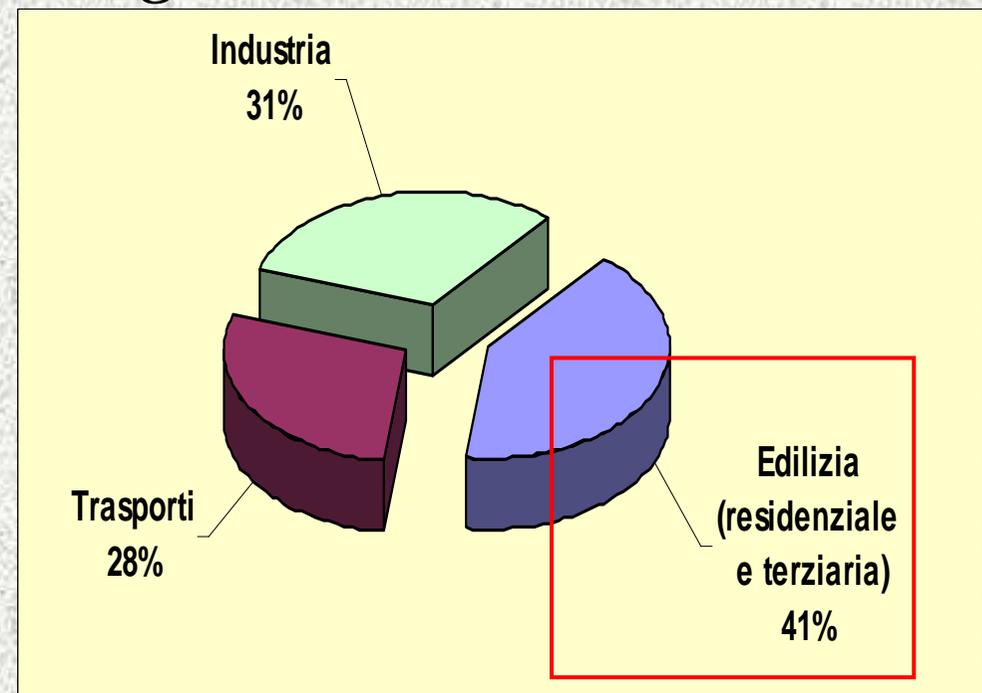
La necessità di rafforzare l'efficienza energetica fa parte dunque degli obiettivi «20-20-20» per il 2020: riduzione del 20% del consumo di energia primaria dell'UE e delle emissioni di gas serra nonché introduzione nel consumo energetico di una quota del 20% di energie rinnovabili.

Premessa

E in quale settore andare a perseguire più efficacemente miglioramenti dell'efficienza energetica per garantire la riduzione delle emissioni di gas serra e gli obiettivi stabiliti per le energie rinnovabili?

Consumi di energia in Italia

La maggior parte degli obiettivi indicati possono essere raggiunti attraverso misure pratiche di risparmio energetico in edifici nuovi ed esistenti, settore in cui si consuma più del 40% dell'energia europea.



Osservazione

L'utilizzo dell'energia nell'edilizia residenziale e commerciale è all'origine, dunque, di almeno il 40% del consumo totale di energia finale dell'UE e del 36% delle emissioni totali di CO₂ nell'UE.

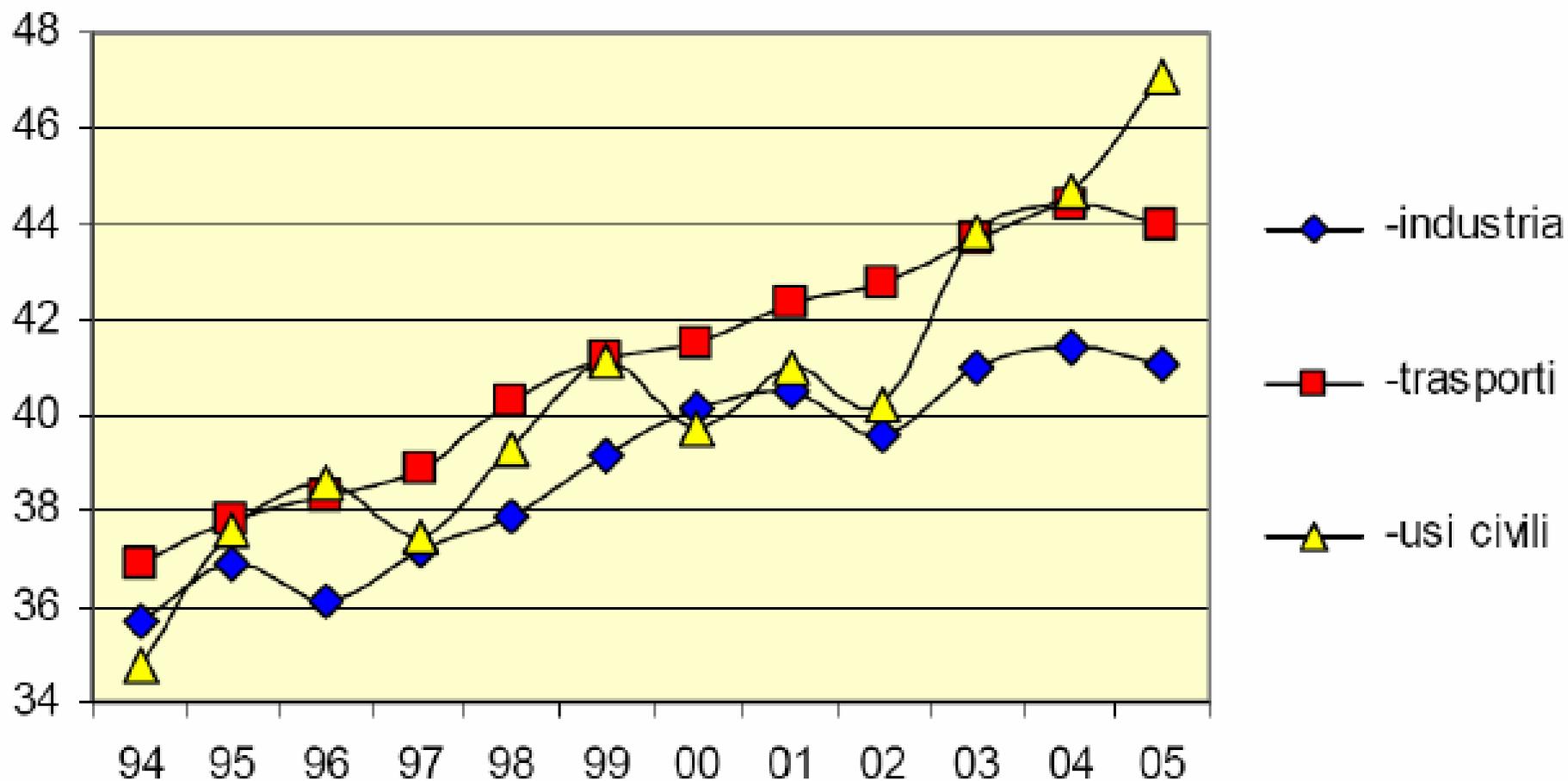
Il potenziale di risparmio energetico, all'insegna dell'efficacia dei costi, entro il 2020 è significativo: in questo settore si può ottenere una riduzione del 30% dell'utilizzo di energia che equivale ad una riduzione dell'11% dell'utilizzo di energia finale nell'UE.

L'utilizzo di energia in questo settore, tuttavia, continua invece ad aumentare.

E se si guarda proprio all'Italia, si nota infatti che

Consumi finali di energia per settori

(trend 1994 – 2005 Mtep)



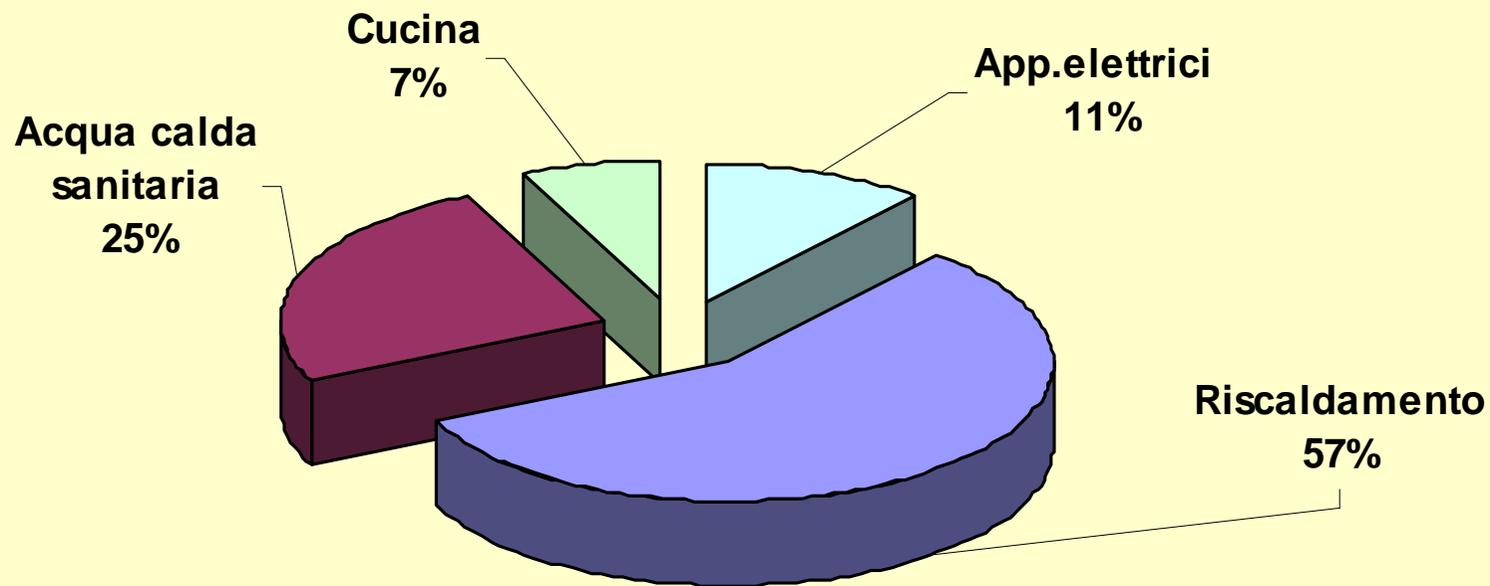
Fonte: elaborazione su dati MSE

Esempio



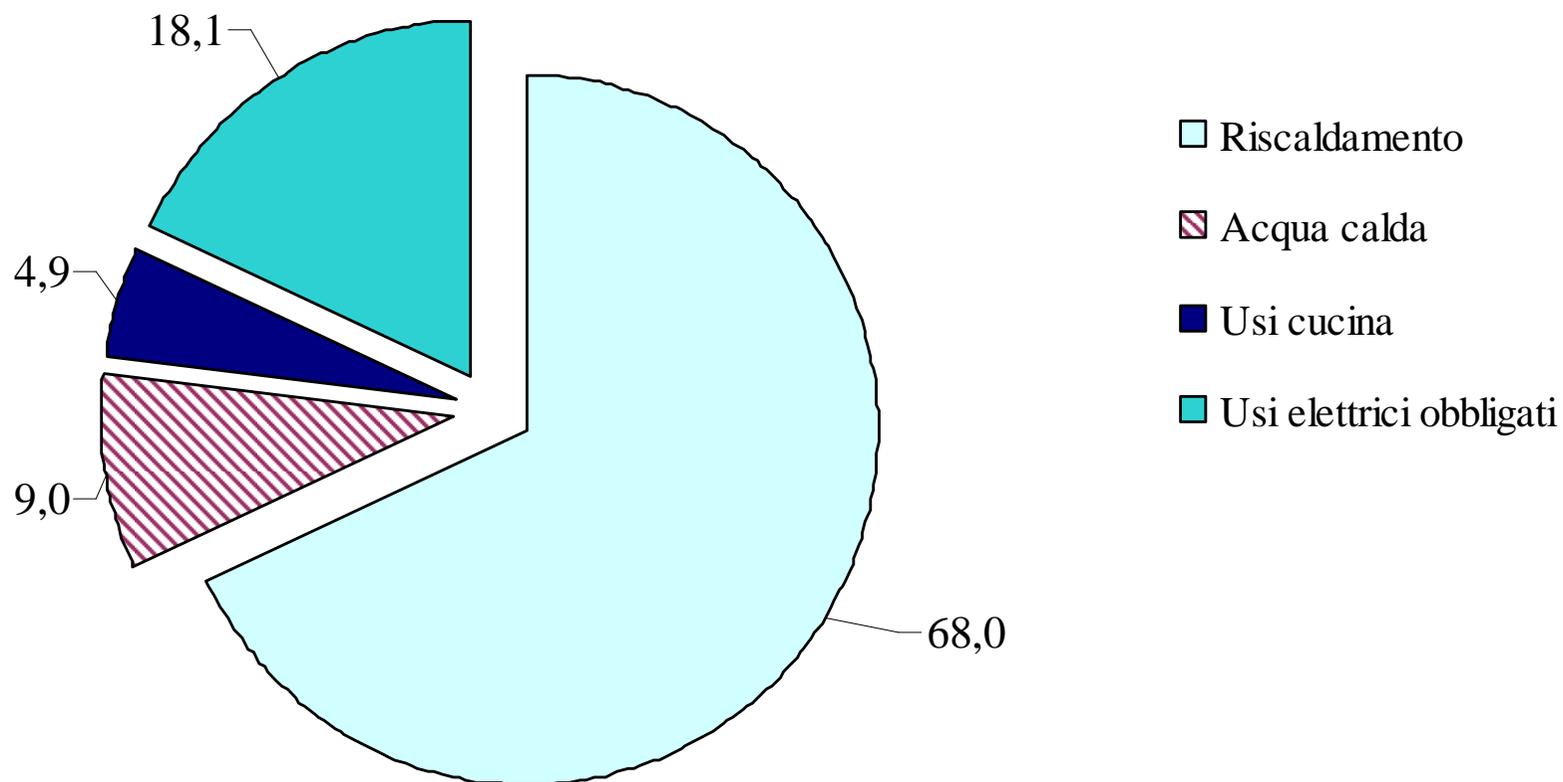
RIPARTIZIONE CONSUMI

Consumo energetico negli edifici del residenziale nei paesi UE



RIPARTIZIONE CONSUMI in Italia

Consumi finali di energia nel settore residenziale per categoria d'uso. Anno 2007 (%)



UNIONE EUROPEA

DAL 2019 SOLO EDIFICI A “ENERGIA ZERO”

Il Parlamento europeo aveva adottato a larghissima maggioranza la relazione del 06/04/09 dell'eurodeputata rumena Silvia-Adriana Ticău, che esige dagli Stati membri che facciano sì che tutti i nuovi edifici costruiti dopo il 31 dicembre 2018 siano autonomi dal punto di vista energetico.

Gli edifici di nuova costruzione dovranno pertanto - attraverso l'utilizzo di pannelli solari termici e fotovoltaici (peraltro obbligati anche dalle norme), - magari combinati all'utilizzo di pompe di calore, ecc. - essere in grado di produrre almeno altrettanta energia di quanta ne consumano.

Entro il 30 giugno 2011, inoltre, gli Stati membri dovranno adottare dei piani nazionali contenenti strumenti finanziari per migliorare l'efficienza energetica degli edifici esistenti, al fine di raggiungere gli obiettivi fissati dalla direttiva “zero energy” sulle prestazioni energetiche.

DIRETTIVA 2010/31/UE

È stata poi approvata dai parlamentari europei la Direttiva 2010/31/UE sull'efficienza energetica degli edifici, in seguito alla quale la Direttiva 2002/91/CE sarà abrogata dal 1° febbraio 2012.



IN PROPOSITO → *si legge all'Articolo 9 – comma 1*
Edifici a energia quasi zero

1. Gli Stati membri provvedono affinché:

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

Gli Stati membri elaborano piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero. Tali piani nazionali possono includere obiettivi differenziati per tipologia edilizia.



È inoltre evidente che la presente Direttiva rivolga la sua attenzione anche ad edifici esistenti. In tal caso:

..... si parla, art. 1, comma 2 c) dell'applicazione di requisiti minimi alla prestazione energetica di:

i) edifici esistenti, unità immobiliari ed elementi edilizi sottoposti a ristrutturazioni importanti;

ii) elementi edilizi che fanno parte dell'involucro dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio quando sono rinnovati o sostituiti; nonché

iii) sistemi tecnici per l'edilizia quando sono installati, sostituiti o sono oggetto di un intervento di miglioramento;



Def.ne *edificio a energia quasi zero*

Si veda art. 2 comma 2:

.....

2) «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;



Def.ne ristrutturazione importante

Si veda art. 2 comma 10:

.....

10) «ristrutturazione importante»: ristrutturazione di un edificio quando:

a) il costo complessivo della ristrutturazione per quanto riguarda l'involucro dell'edificio o i sistemi tecnici per l'edilizia supera il 25 % del valore dell'edificio, escluso il valore del terreno sul quale questo è situato;

oppure

b) la ristrutturazione riguarda più del 25 % della superficie dell'involucro dell'edificio;

gli Stati membri possono scegliere di applicare l'opzione di cui alla lettera a) o quella di cui alla lettera b);



EVOLUZIONE nell'EDILIZIA

Negli anni si è passati da:

- 1) Edifici ad alta dispersione termica (con conseguente alto fabbisogno energetico): sono gli edifici costruiti fino a ieri senza vincoli riguardo alla coibentazione delle strutture.
- 2) Edifici a bassa dispersione termica: sono gli edifici costruiti secondo precisi criteri sia di coibentazione sia relativamente ai rendimenti minimi degli impianti termici previsti dalla Legge n. 373/1976 nonché dalla più recente Legge n. 10/1991.

..... ad edifici più virtuosi, sia in rispetto delle recenti normative che di una tendenza a ridurre i consumi:

3) Edifici a basso consumo energetico ed edifici passivi: dotati di sistemi solari passivi ed attivi e di un'impiantistica evoluta, consentono elevati risparmi energetici. Gli edifici passivi non sono ancora molto diffusi ma su di essi c'è un interesse in forte crescita.

4) Edifici energeticamente autonomi: a zero consumo energetico (ZEB), utilizzano unicamente fonti rinnovabili e tecnologie costruttive d'avanguardia. Esistono solo come prototipi e centri sperimentali a causa dell'elevato costo dei materiali e degli impianti.

Queste tre ultime categorie (punti 3) e 4)) sono anche chiamate da molti "Edifici energeticamente efficienti".

.... e in una prospettiva non troppo remota

6) Edifici attivi: Una casa attiva è una tipologia di abitazione innovativa che produce più energia di quella che consuma grazie all'utilizzo intelligente delle fonti di energia rinnovabili prevalentemente disponibili laddove è stata costruita. Sostanzialmente si tratta di un'abitazione altamente efficiente dal punto di vista energetico che usa come vettore, per ogni tipologia di impiego (riscaldamento incluso) l'energia elettrica prodotta dal sole (o dal vento se disponibile in una certa misura) e sfrutta il calore contenuto nel terreno e quello solare per i fabbisogni termici che comunque vengono integrati in caso di condizioni atmosferiche e climatiche non favorevoli da apparecchiature elettriche ad alta efficienza

Edifici energeticamente efficienti

DEF.NE: Si è visto che sono considerati edifici energeticamente efficienti gli edifici a basso consumo energetico, gli edifici passivi e gli edifici a consumo energetico zero.

Un indicatore significativo dell'efficienza energetica degli edifici (anche alla luce della Direttiva Europea 2002/91/CE del 16 dicembre 2002) è il fabbisogno energetico per metro quadrato e anno (kWh/m²a) necessario per il riscaldamento e la produzione di acqua calda nonché per raffrescamento e illuminazione.

Consumi in kWh/m²anno

Edifici convenzionali non corrispondenti alle normative sul risparmio energetico **220 - 250**

Edifici convenzionali corrispondenti alle più recenti normative **80 - 100**

Edifici a basso consumo energetico **30 - 50**

Edifici passivi **< 15**

l'energia primaria specifica complessiva (riscaldamento, produzione di acqua calda, raffrescamento, energia elettrica) non deve essere superiore a 120 kWh/m² anno.

Edifici a consumo energetico zero **0**

Definizioni di ZEB

Alcuni autori (v. nota) hanno lasciato alcune definizioni che danno più chiavi di lettura di cosa si possa intendere per “Edificio a Energia Zero”:

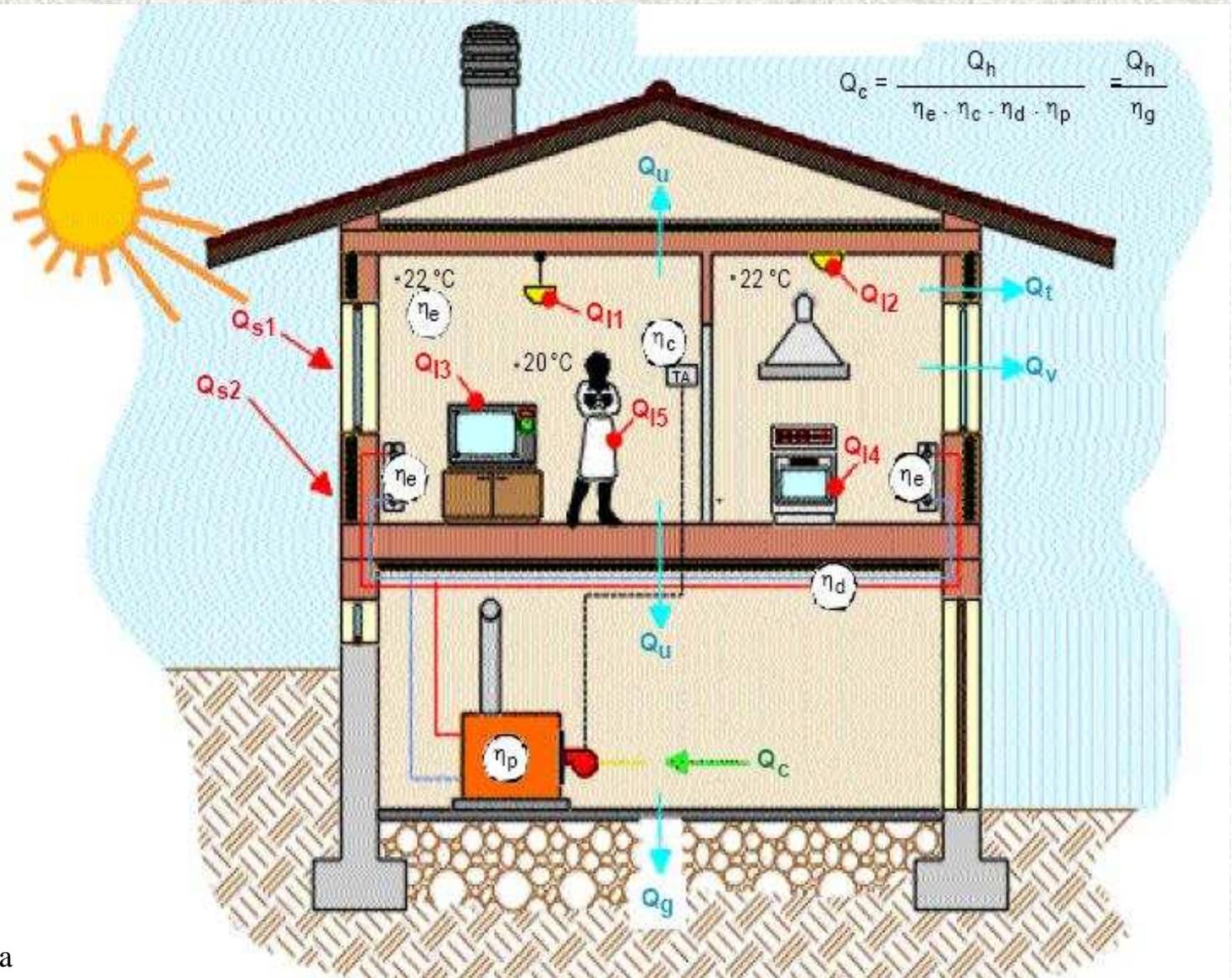
- *Net Zero Site Energy Building*, che produce come minimo tanta energia quanta è necessaria in un anno, assumendo come confini del sistema l’edificio
- *Net Zero Energy Costs Building*, il cui bilancio viene operato non sull’energia ma sui costi dell’energia (bilancio economico tra l’energia “venduta” in rete e l’energia acquistata in rete).

NOTA: Definizioni tratte da “Torcellini, P, Pless, S, Deru, M, Crawley D 2006, “Zero Energy Buildings: A Critical Look at the Definition”, National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy (DOE),” <<http://www.osti.gov>>

Definizioni di ZEB

- Net Zero Source Energy Building, che produce come minimo tanta energia quanta è necessaria in un anno, assumendo come confini del sistema la fonte di produzione di energia. Source Energy si riferisce all'energia primaria necessaria per generare e distribuire l'energia. Questa è la definizione che corrisponde a quella della Commissione Industria del Parlamento Europeo.
- Net Zero Energy Emissions, il cui bilancio di emissioni deve essere "zero" (tra energia prodotta da fonti rinnovabili a zero emissioni ed energia consumata da fonti che producono emissioni). Questa definizione è anche quella di Zero Carbon Building.

Il parametro di riferimento per classificare gli edifici da un punto di vista energetico è diventato prima il FEP e, successivamente, l'Ep_i che, avente dimensioni di kWh/m²anno, rappresenta di fatto il consumo energetico annuale al metro quadro di superficie abitabile riscaldata di un immobile, come deducibile dal bilancio di cui alla figura in oggetto.



Scelte d'impianto

Le prestazioni energetiche di un edificio sono legate sia alle prestazioni d'involucro Q_h che al rendimento dell'impianto.

$$EP = \frac{Q_c}{S_{utileriscaldata}}$$

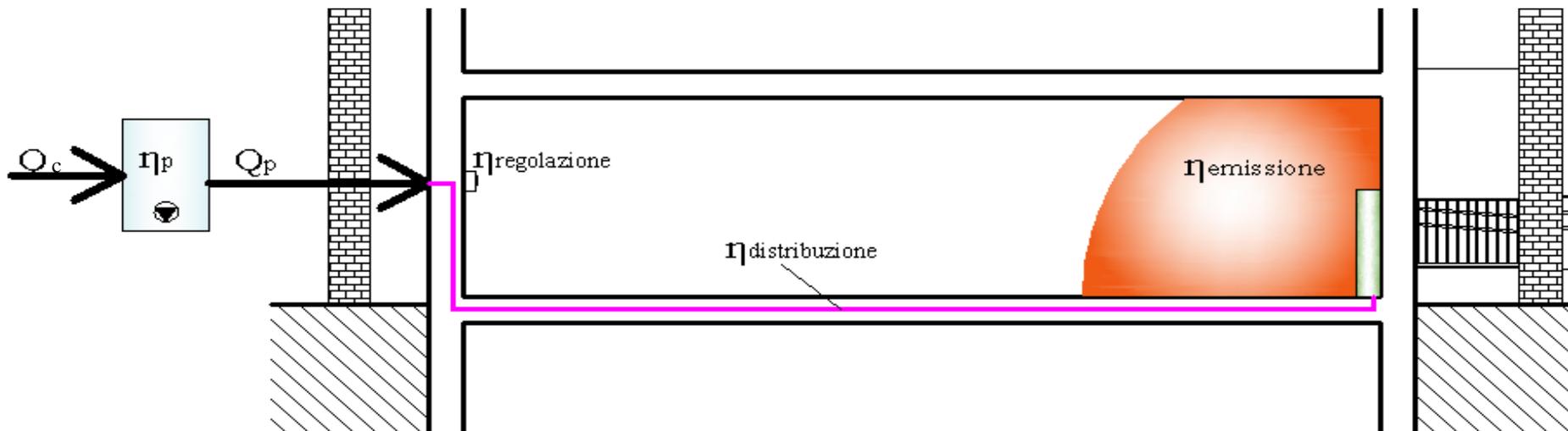
Fabbisogno di energia primaria nel periodo invernale

$$Q_c = \frac{Q_p}{\eta_p} \rightarrow Q_p = \frac{Q_h}{\eta_e \eta_c \eta_d}$$

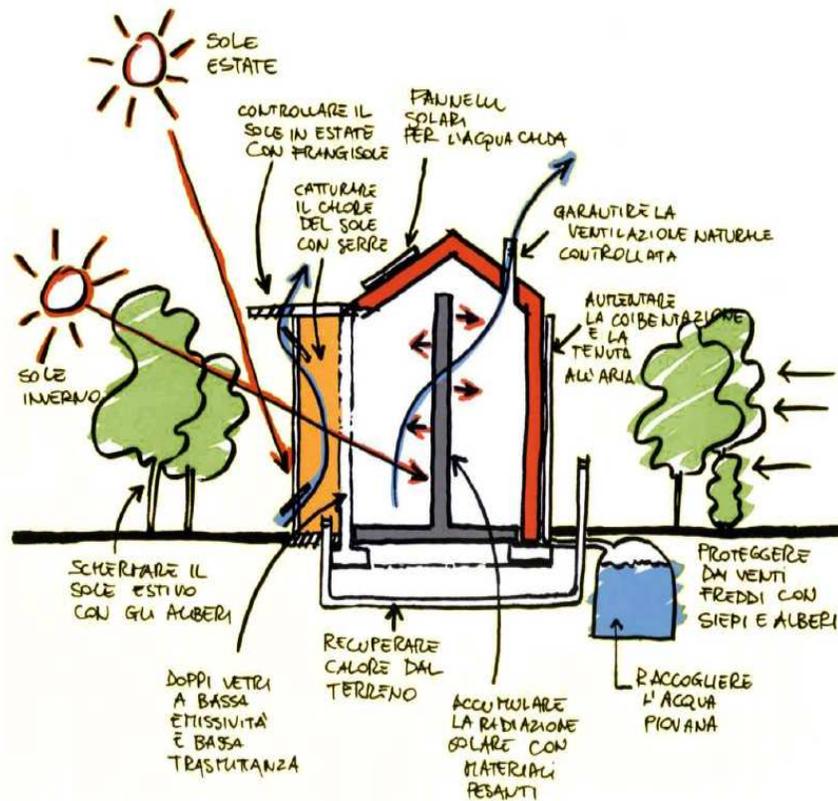
Energia termica fornita dal sistema di produzione all'appartamento

Rendimento del sistema di produzione

Q_c aumenta se aumenta Q_h o se diminuiscono i rendimenti d'impianto



COME ABBASSARE DUNQUE IL FABBISOGNO ENERGETICO DI UN EDIFICIO e garantirsi un edificio a energia quasi zero



Orientamento (con riferimento a esposizione e dati climatici luogo) e corretto rapporto S/V edificio

Elevato isolamento termico pareti opache

Finestre termoisolanti

Controllo della ventilazione

Assenza o riduzione dei ponti termici

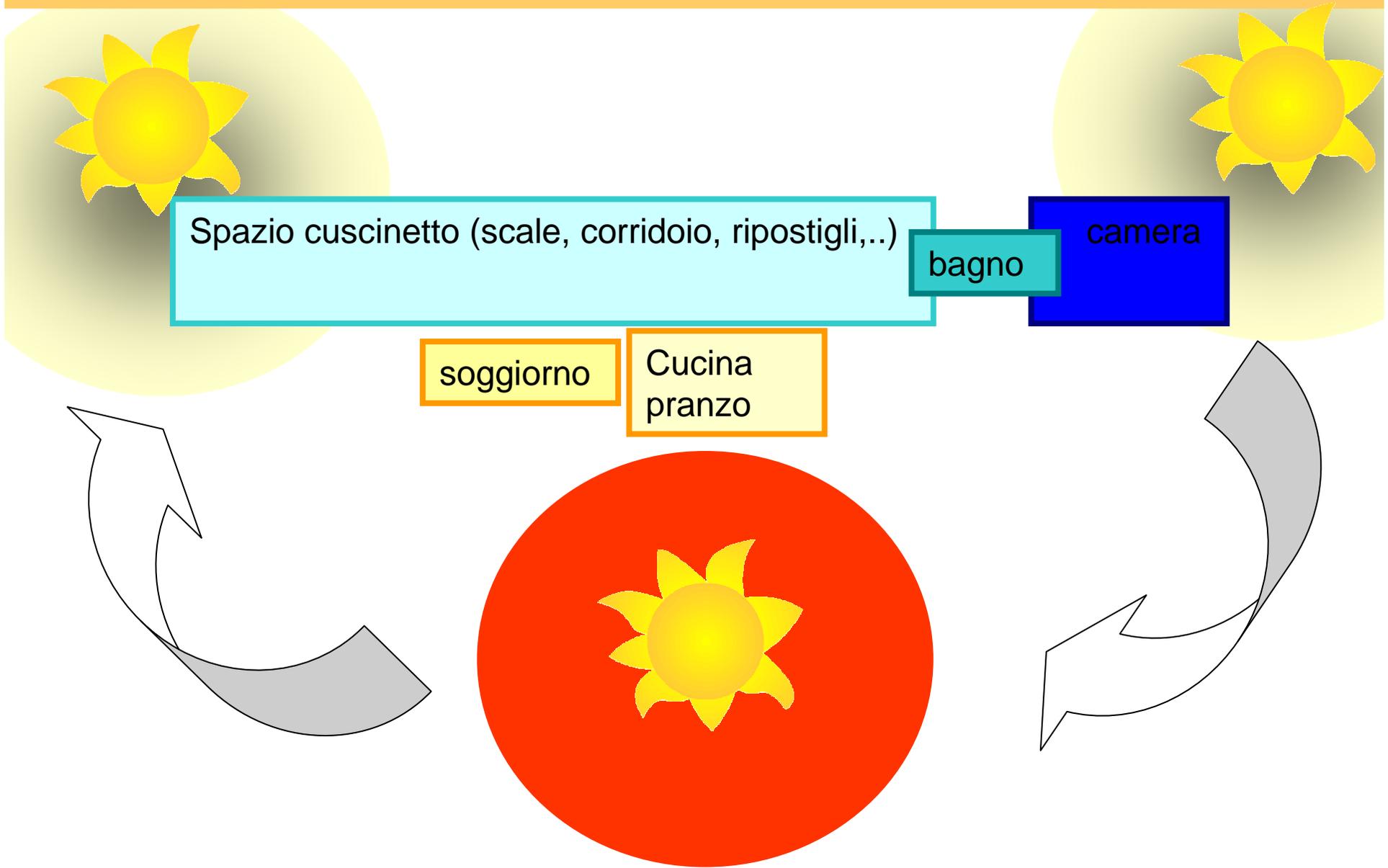
Sfruttamento energia solare e/o di altre forme di energia rinnovabile, soprattutto se si vogliono raggiungere traguardi importanti, a partire dagli edifici a basso consumo ed indipendentemente dagli obblighi normativi

Ottimizzazione scelta impiantistica

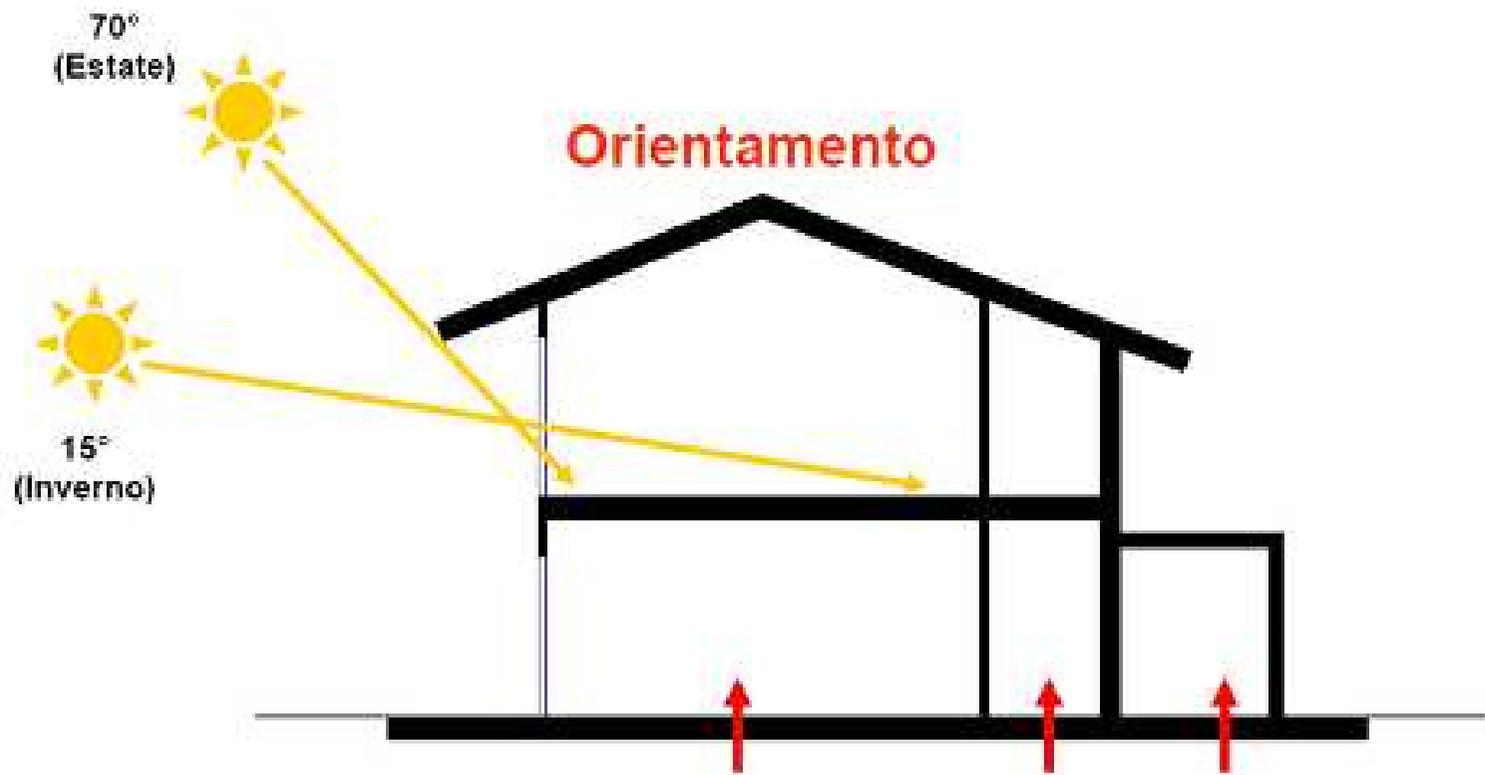
Accurata esecuzione dei lavori

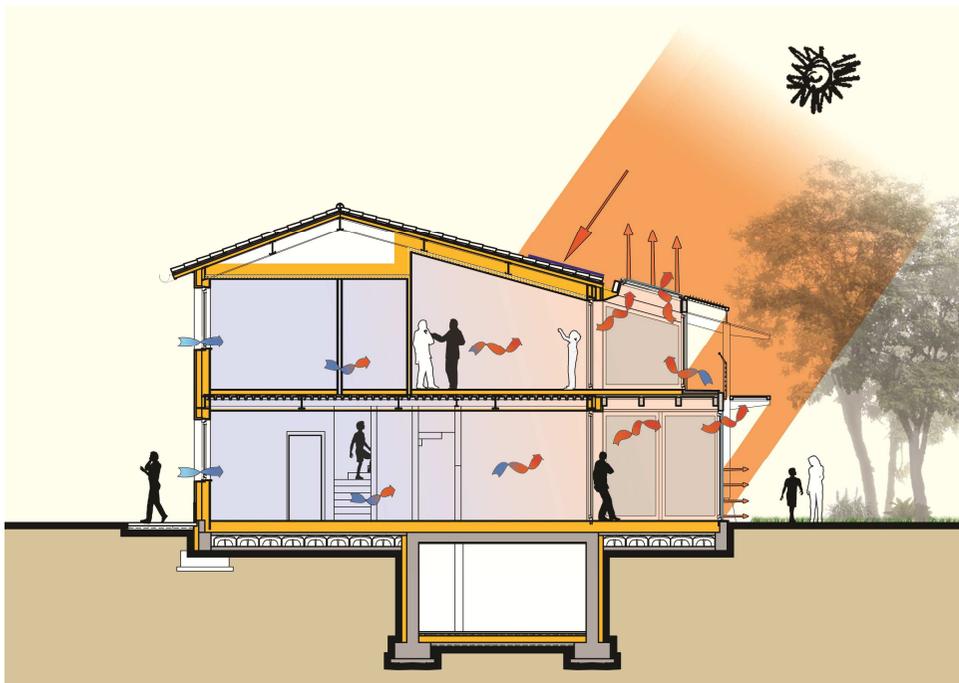
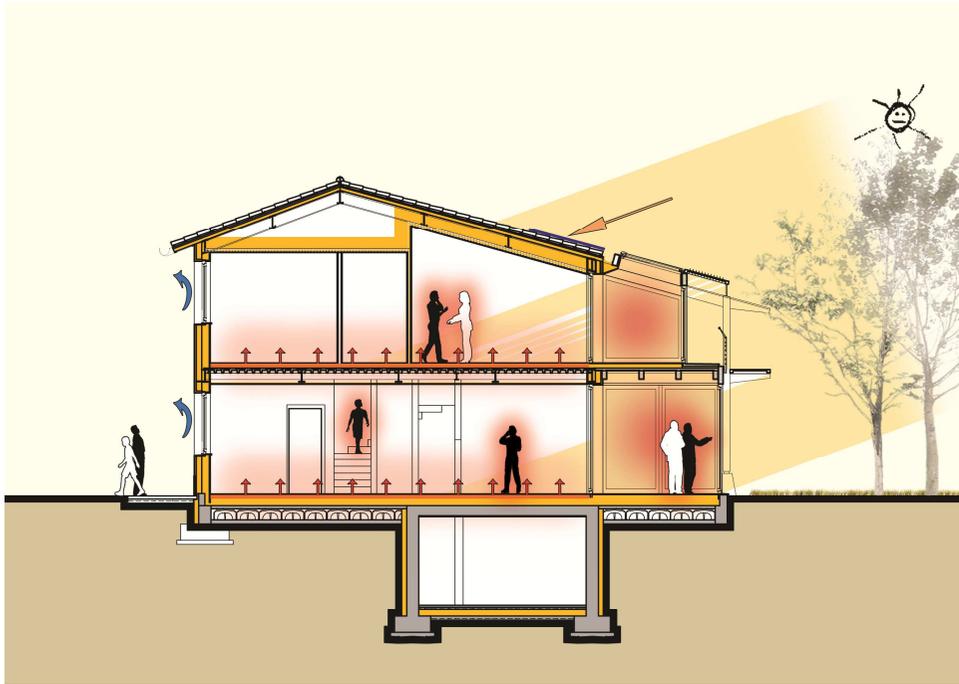
.... e, con particolare riferimento alla nuova progettazione, appare subito evidente che l'uso delle "rinnovabili" è fortemente vincolato dal rispetto degli altri passaggi e va considerato in base alle necessità e alle disponibilità.

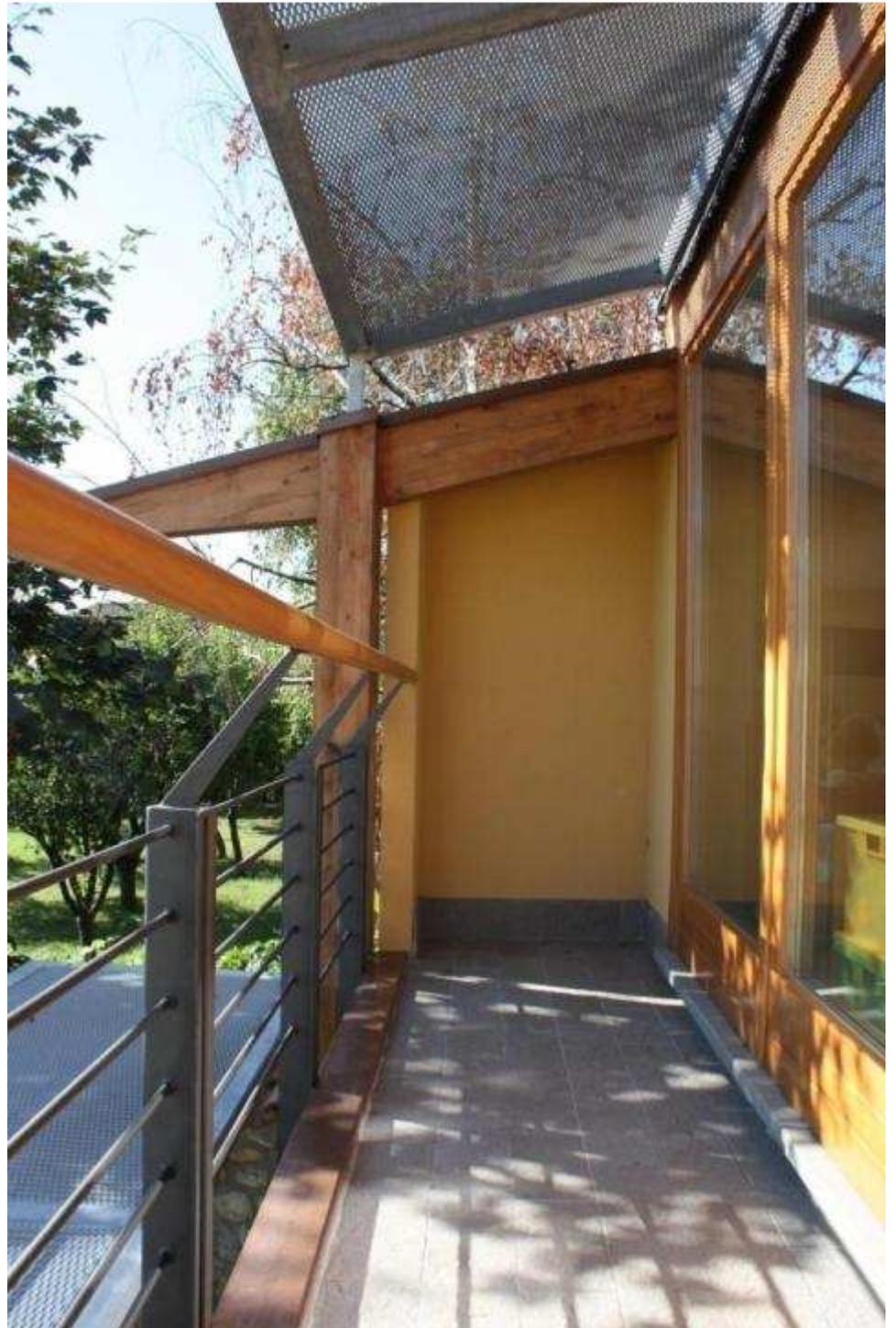
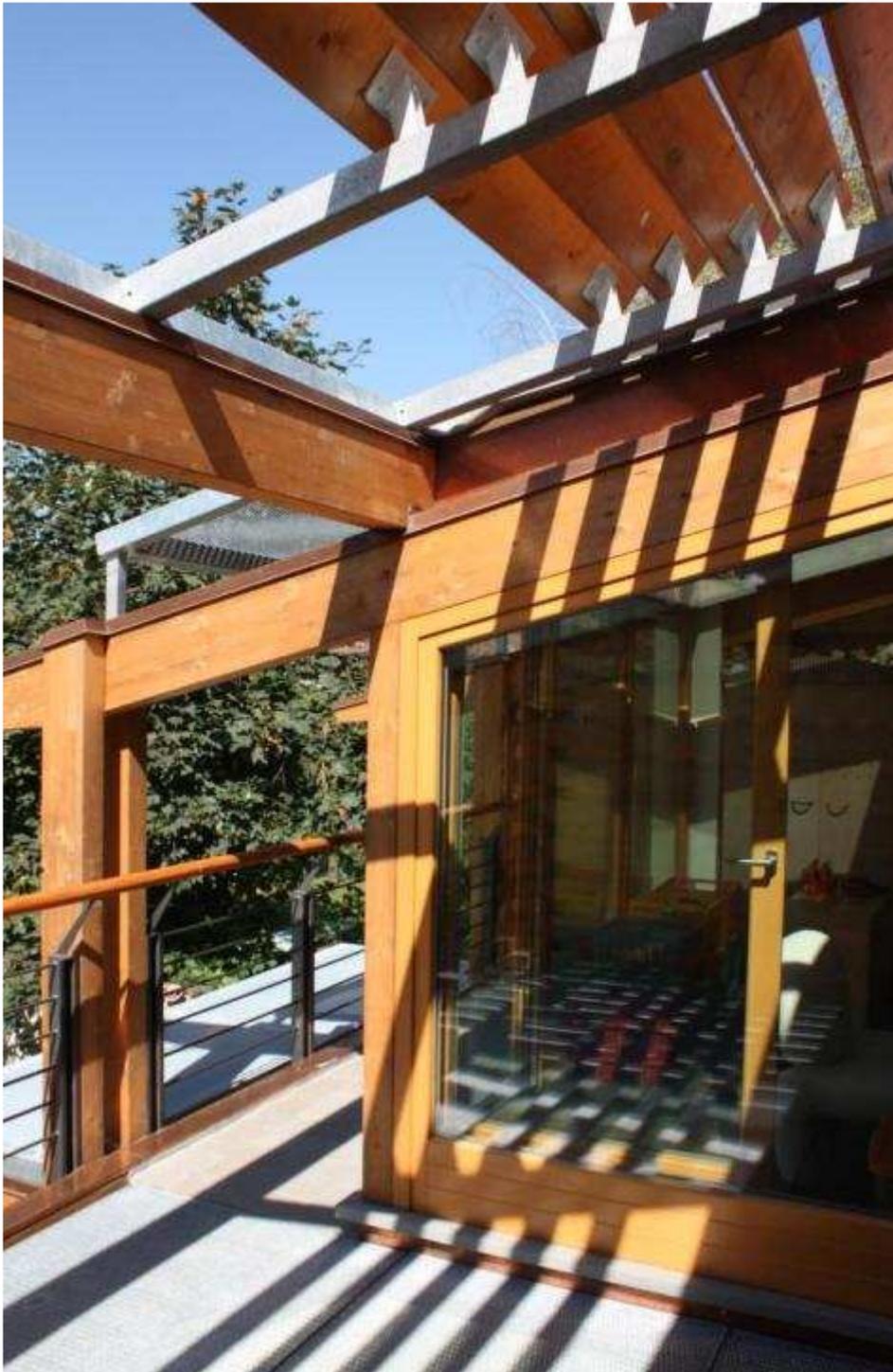
Sfruttamento dell'energia solare: una corretta esposizione dell'edificio



Sfruttamento dell'energia solare: l'influenza dell'orientamento dell'edificio

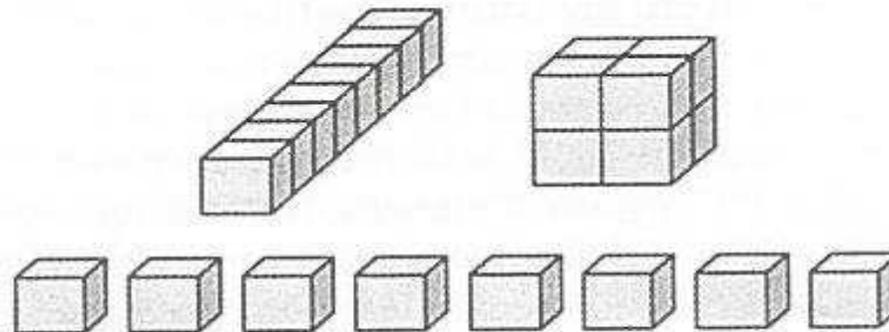






La figura, tratta da “L’Edificio Passivo” di Uwe Wienke, rende bene questo concetto.

	Edificio piccolo V = 1.000 m ³		Edificio grande V = 10.000 m ³	
	S	S/V	S	S/V
Tutti gli 8 dadi riuniti in un grande dado	600	0,6	2.785	0,28
Gli otto dadi schierati	850	0,85	3.945	0,39
8 dadi singoli	1.200	1,2	5.570	0,56

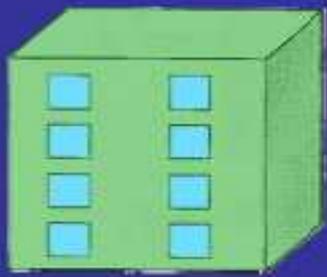


Forma compatta e forma dispersiva di un edificio

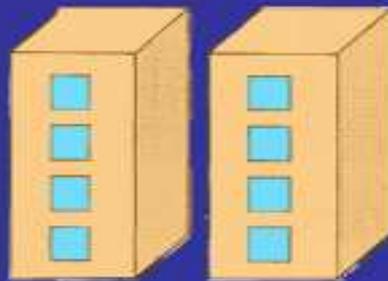
COME ABBASSARE IL FABBISOGNO ENERGETICO DI UN EDIFICIO

Costruzioni compatte cioè ridotto rapporto S/V

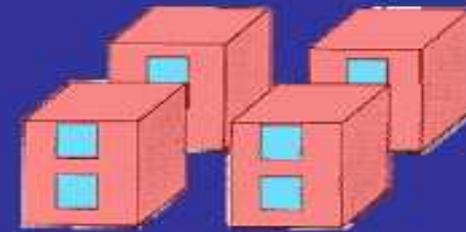
1. EFFETTO VOLUME



S/V = 0.5

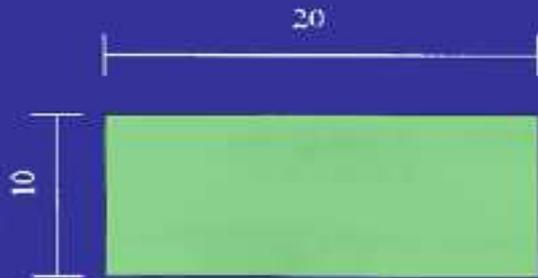


S/V = 0.67

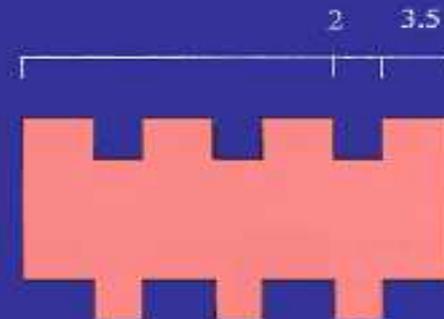


S/V = 0.83

2. EFFETTO FORMA



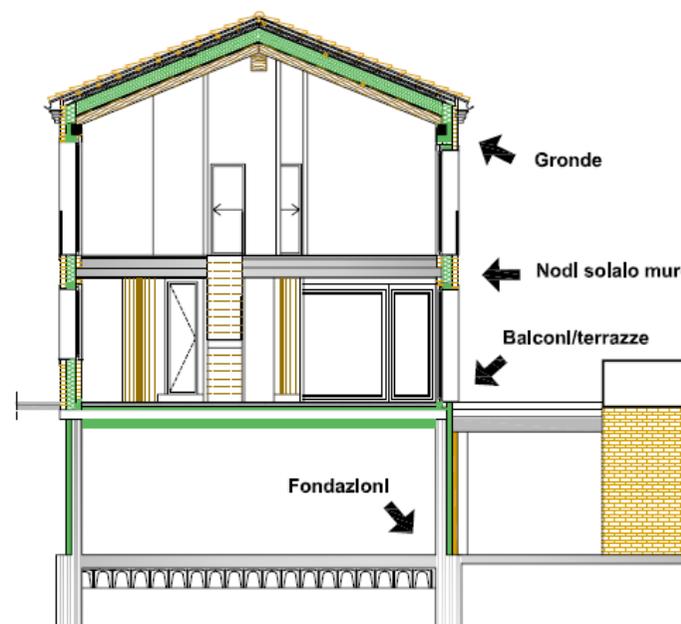
S/V = 0.52



S/V = 0.67

I ponti termici

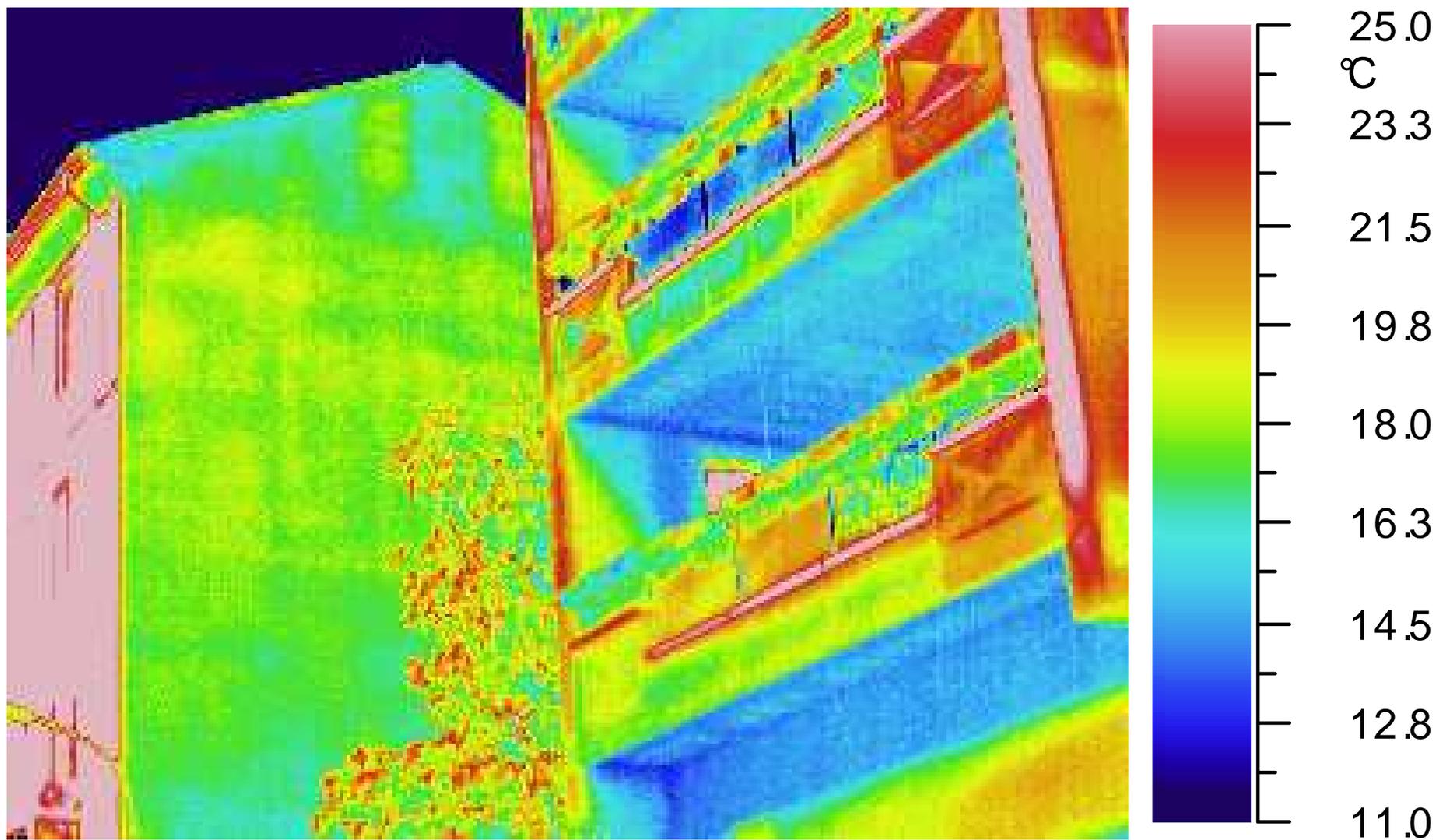
I ponti termici nelle costruzioni edilizie producono una modifica del flusso termico e una modifica della temperatura superficiale; possono dar luogo a basse temperature superficiali con rischio di condensazione e creazione di muffe. I ponti termici, inoltre, aumentano il valore di Q_h



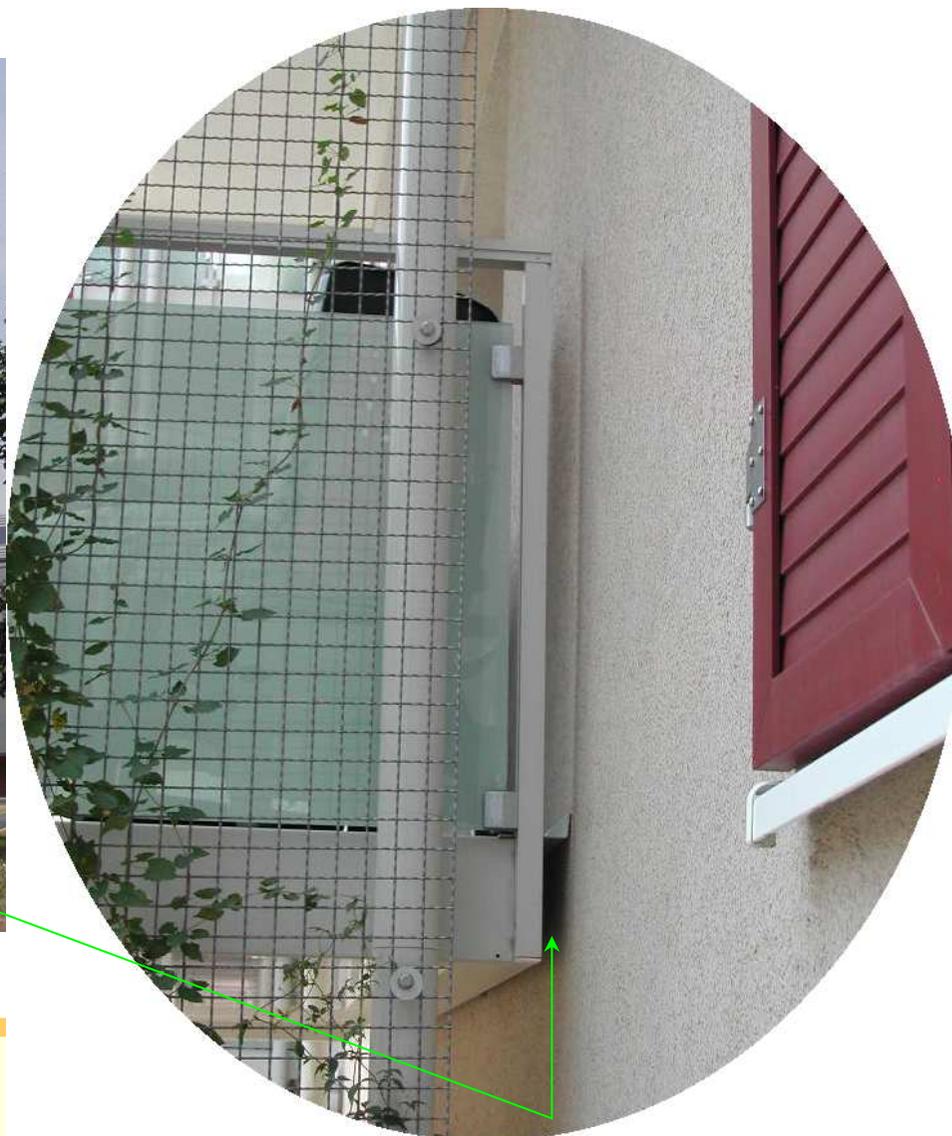
Esempi di ponti termici



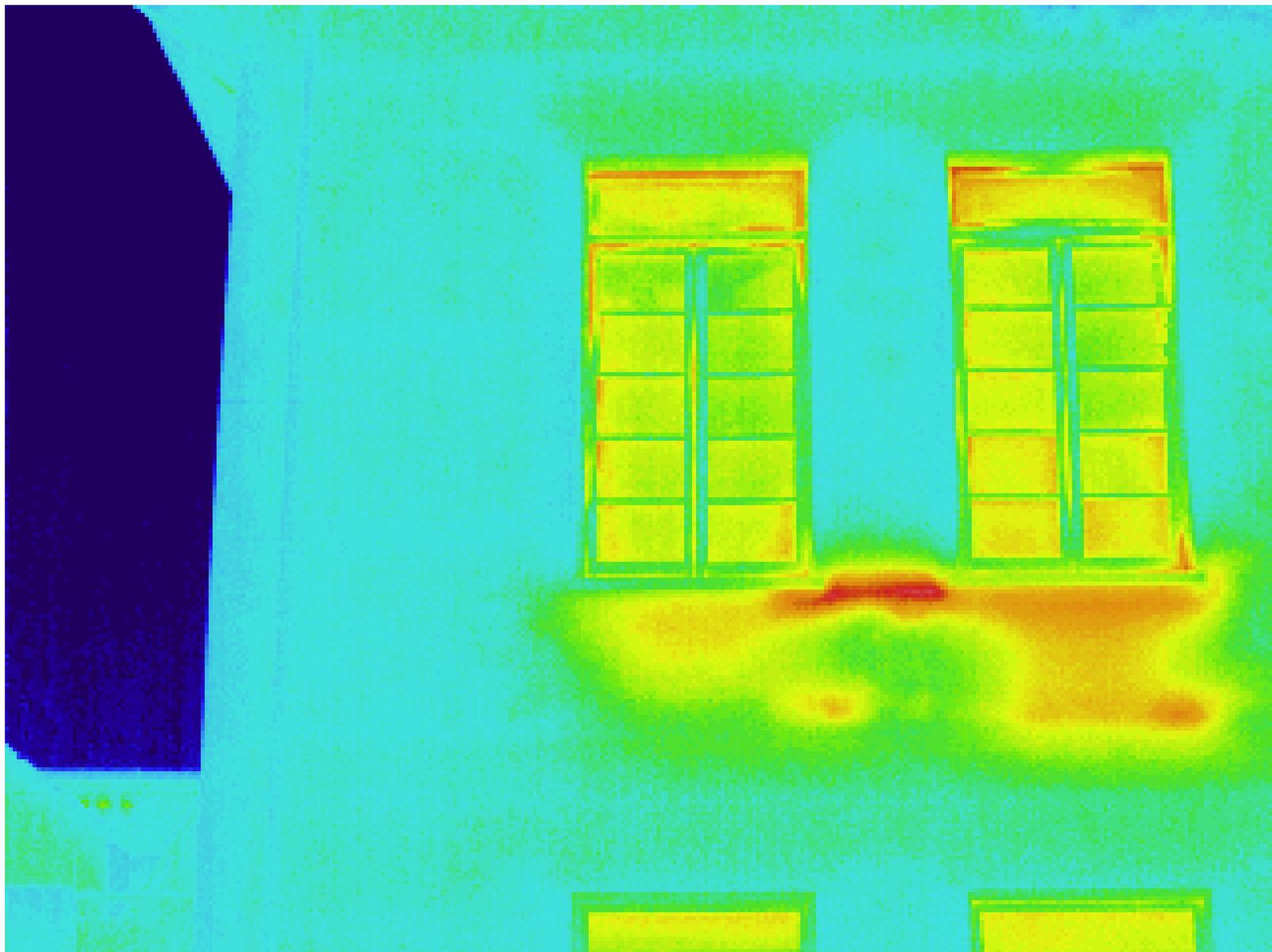
Ponti termici ed irregolarità dell'isolamento dell'edificio



Altre soluzioni: terrazzo

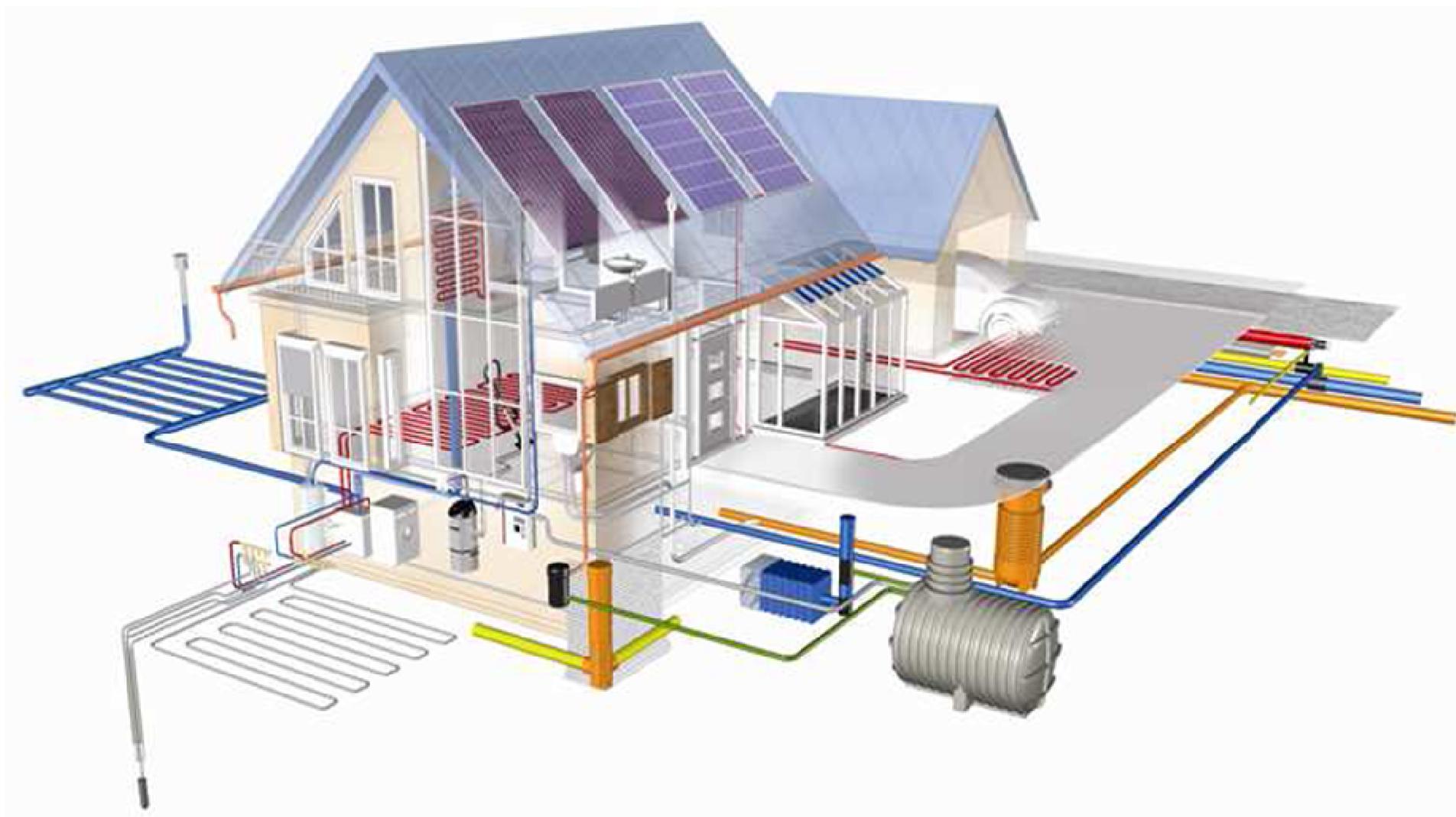


Ponti termici ed irregolarità dell'isolamento dell'edificio

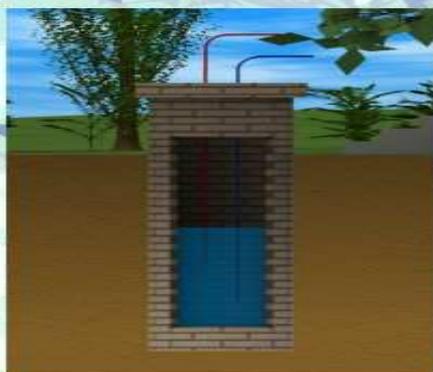
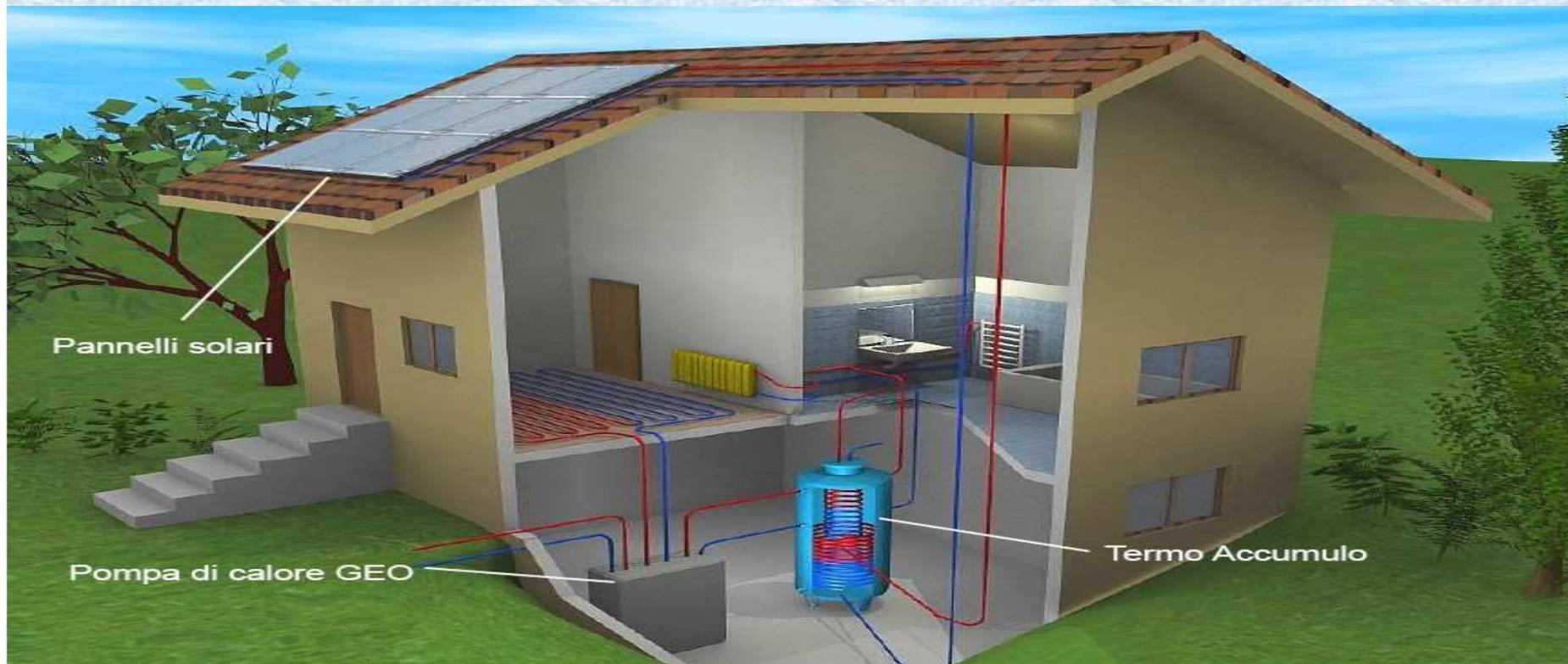


TERMOGRAFIA

Esempio



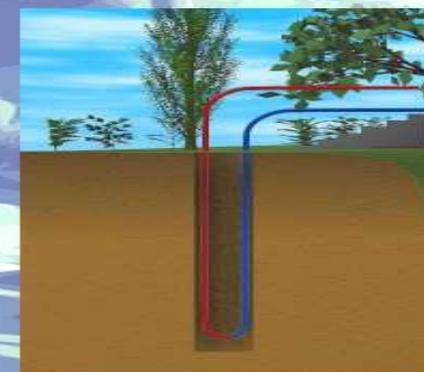
POMPE DI CALORE – INTEGRAZIONE CON IMPIANTI SOLARI



Pozzo



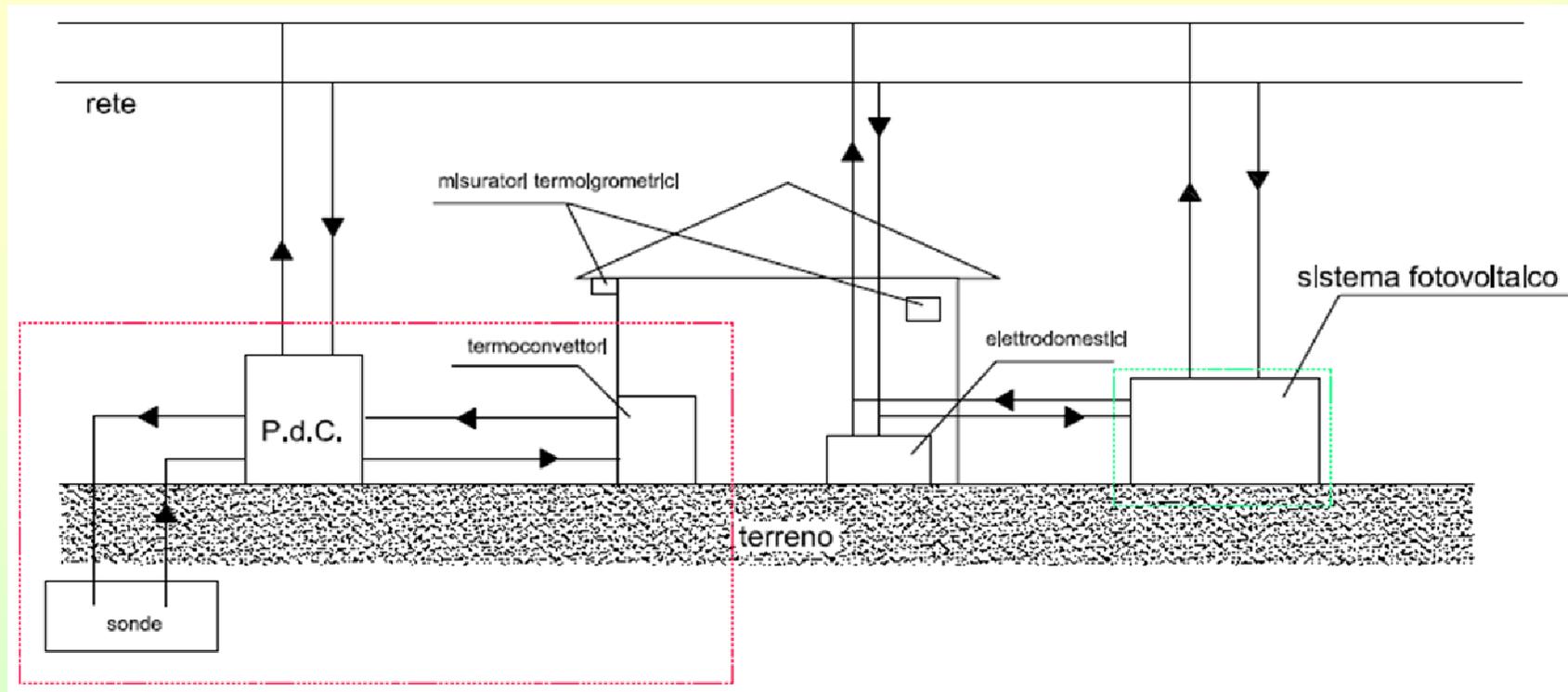
Sonda geotermica
orizzontale



Sonda geotermica
verticale

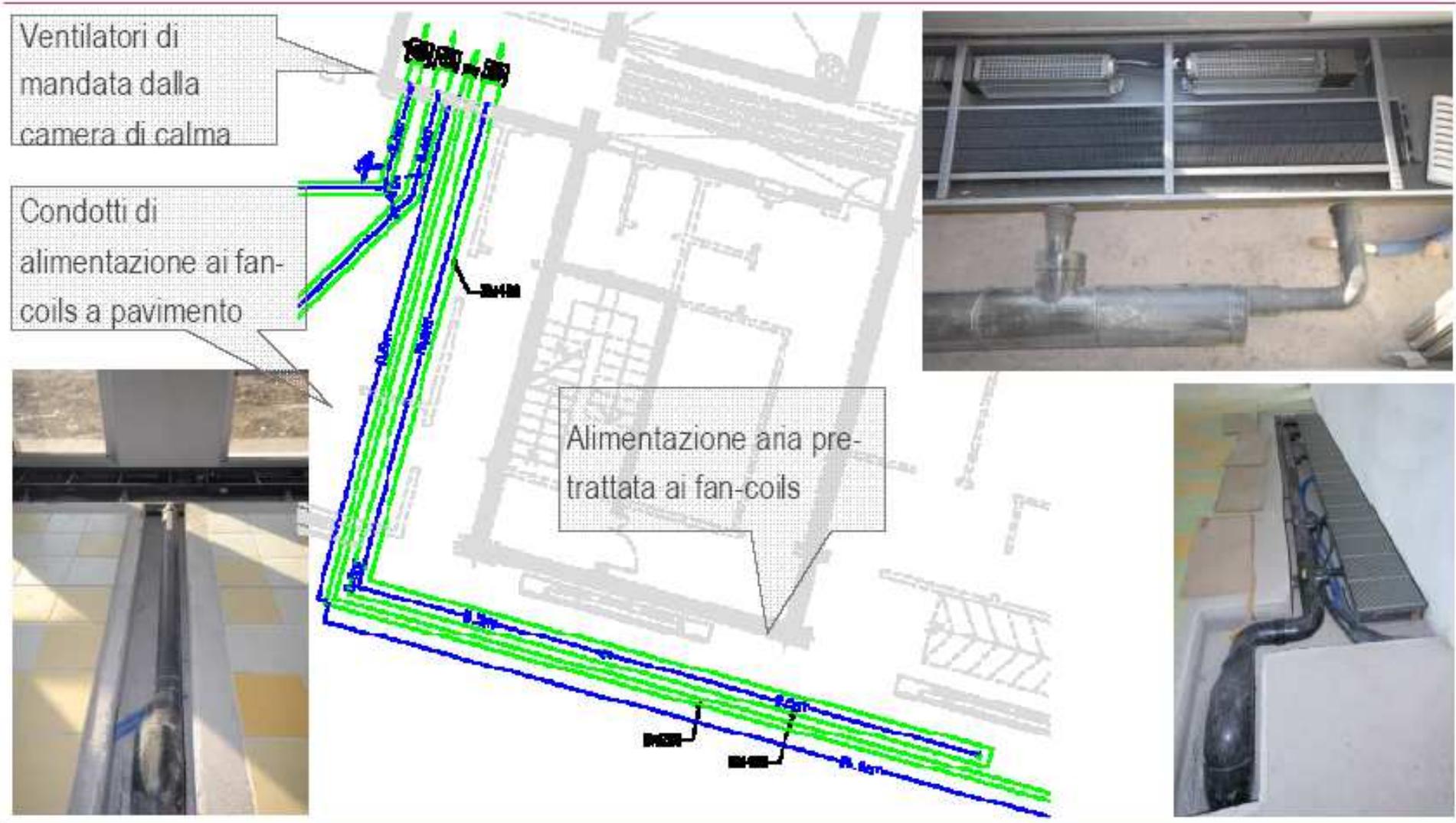
Esemplificazioni su cui riflettere

1 - Descrizione dell'impianto. Schema generale.



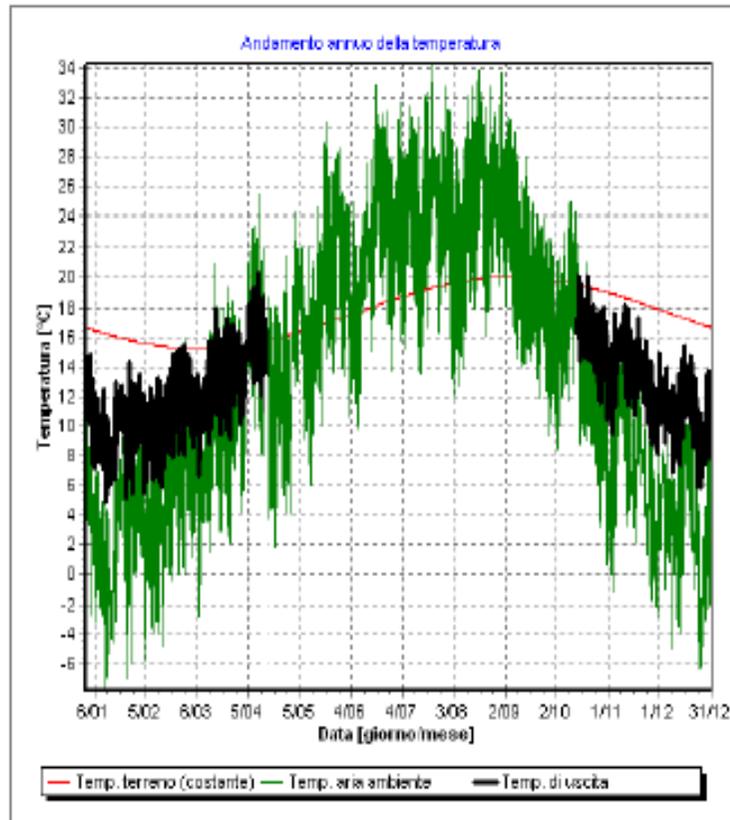
1. L'abitazione presa in analisi è situata a Pisa, in zona Barbaricina, e presenta una superficie interna di circa 150 m².
2. nel riquadro rosso si evidenzia il sistema pompa di calore geotermica;
3. nel riquadro in verde si evidenzia il sistema fotovoltaico;
4. Il caso in analisi costituisce un esempio abbastanza raro, seppure in recente crescita, in cui la climatizzazione non dipende dal gas, e riesce a rivelarsi autosufficiente.

Scamb.interrati/1



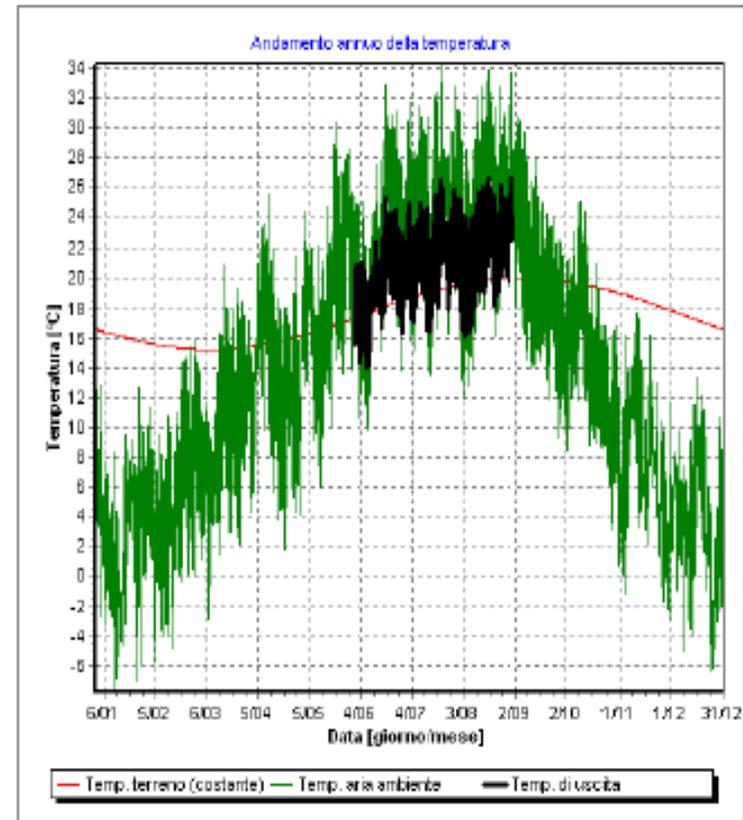
Scamb.interrati/2

Invernale



Temperatura min. di uscita [°C]	4,9
Fornitura di calore netta [kWh/anno]	12.524
Velocità aria [m/s]	1,4
Portata aria [m ³ /h]	1.700

Estivo



Temperatura max. di uscita [°C]	26,6
Raffrescamento [kWh/anno]	3.165
Velocità aria [m/s]	1,4
Portata aria [m ³ /h]	1.700

Scamb.interrati/3



Fonte: Sonda - Scuola Stroppari

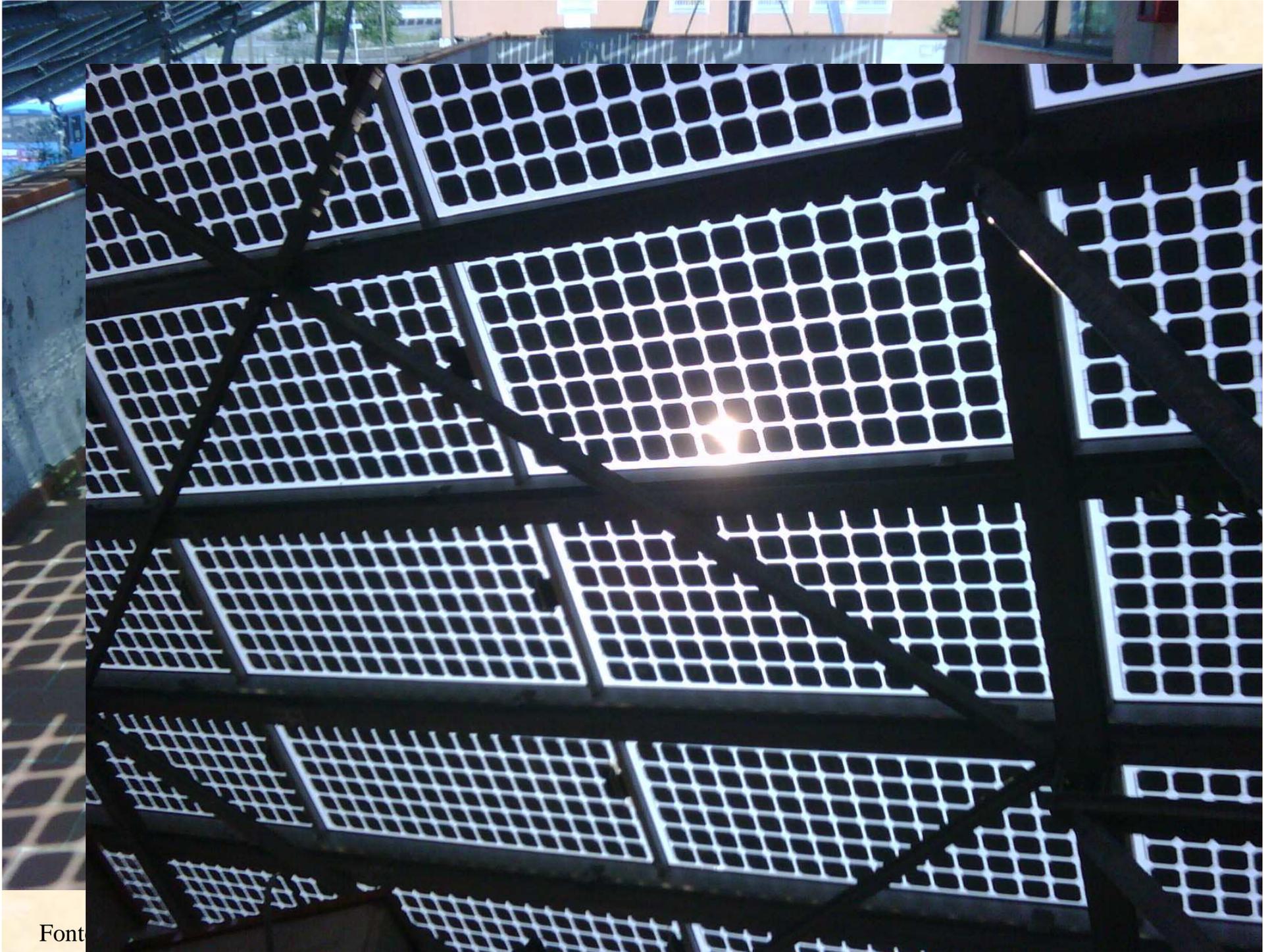




Fonte Immagini



Fonte Immagini: Energy Glas



Font



Conclusioni

É abbastanza evidente che, se si vogliono raggiungere certi risultati, tenendo conto anche della ventilazione, non si può prescindere dall'uso delle rinnovabili o di nuove scelte impiantistiche, ivi compresi gli scambiatori interrati e la ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, ma è anche innegabile che, se non si vogliono fare scempi sul territorio, bisogna arrivare ad un'educazione di tutti perché si sappia conciliare scelte che, comunque, portino alla salvaguardia dell'ambiente e ad una sostenibilità vera.

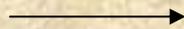
Def.ne di Fonte Rinnovabile

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili se ne dà definizione nell'All. A del DPR 192/05 dove, a prescindere dalla premessa, non si richiamano quelle di cui all'art. 1, comma 3, della Legge 10/91 ma bensì quelle definite all'art. 2, comma 1, lettera a) del Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità."

*..... ricordando inoltre che, dalla Legge 10/91 art. 1 comma 4:
"L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 e' considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche"*

Osservazione – circa il tema dell'intervento

D.Lgs n. 387/03

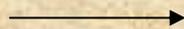


Art. 2. - Definizioni

1. Ai fini del presente decreto si intende per:

a) fonti energetiche rinnovabili o fonti rinnovabili: le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, **geotermica**, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani;

Legge n.10/91



Art. 1. – Finalità e ambito di applicazione

*3. Ai fini della presente legge sono considerate fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, **le risorse geotermiche**, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali. Sono considerate altresì fonti di energia assimilate alle fonti rinnovabili di energia: la cogenerazione, intesa come produzione combinata di energia elettrica o meccanica e di calore, il calore recuperabile nei fumi di scarico e da impianti termici, da impianti elettrici e da processi industriali, nonché le altre forme di energia recuperabile in processi, in impianti e in prodotti ivi compresi i risparmi di energia conseguibili nella climatizzazione e nell'illuminazione degli edifici con interventi sull'involucro edilizio e sugli impianti. Per i rifiuti organici ed inorganici resta ferma la vigente disciplina*

Perché questa attenzione sulle PdC?

Va prima rilevato, con riferimento alla geotermia, che

Legge 9 dicembre 1986, n. 896

Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche. Ecologia.

Sono considerate piccole utilizzazioni locali le utilizzazioni di acqua calde geotermiche reperibili a profondità inferiore a 400 metri con potenza termica complessiva non superiore a 2000 kW termici

D.P.R. 27 maggio 1991, n. 395

Approvazione del regolamento di attuazione della legge 9 dicembre 1986, n. 896, recante disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche.

a) « risorse geotermiche » l'energia termica derivante dal calore terrestre estraibile mediante fluidi geotermici;

..... dal quadro normativo, per geotermico, sembra esclusivamente intendersi un fluido (acqua) estratta dal terreno e quindi l'acqua di pozzo utilizzata per l'alimentazione del primario di una PDC può essere considerata "fonte energetica rinnovabile geotermica".

Ma non è neppure completamente chiaro se il terreno lo si debba comunque escludere mentre sembrano essere fuori quelle ad aria anche quando, di fatto, il risultato è comunque comparabile.

Osservazione 1

A prescindere dalla considerazione precedente, nell'ambito degli “addetti al settore” circa le fonti rinnovabili di energia, ci si trova ormai pienamente d'accordo sull'attribuire questo titolo all'energia solare, a quella eolica, geotermica (*con i dubbi precedentemente espressi per acqua di falda e terreno*), idrotermica ed idraulica, alle biomasse e al biogas, mentre le opinioni si diversificano molto quando si parla di altre fonti quali i rifiuti e, soprattutto, sull'energia aerotermica, intendendo con questa definizione l'energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore con la conseguente possibilità di sfruttarlo come, ad esempio, proprio nel caso delle “pompe di calore”.

Osservazione 2

In proposito alle considerazioni precedenti:

Sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L140 del 5 giugno 2009 è stata pubblicata la versione finale della Direttiva 2009/28/CE relativa all'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che sancisce ufficialmente l'ingresso delle pompe di calore, anche ad aria, nel mondo delle rinnovabili.



All'art. 2, ritroviamo infatti ufficialmente la definizione già vista:

b) «energia aerotermica»: l'energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore;

Osservazione 2

Questo è un importante riconoscimento che può portare, sia a livello nazionale che locale, all'auspicabile emanazione di norme atte all'inserimento delle pompe di calore nei programmi di incentivazione all'uso delle fonti rinnovabili. Ad esempio, la Regione Lombardia era già intervenuta, in proposito, sul problema, precorrendo addirittura l'emanazione della norma.

Secondo l'Art. 27 – Recepimento della stessa Direttiva (uscita sulla Gazz.Eur. il 05/06/2009), *gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro il 5 dicembre 2010.*

Osservazione 3

Possiamo sottolineare che la stessa è stata recepita dall'Italia con la Legge Comunitaria 2009 (Legge 4 giugno 2010, n. 96, pubblicata in G.U. 25 giugno 2010, n. 146.) all'art. 17, comma 1-b).



Art. 17 - (Principi e criteri direttivi per l'attuazione delle direttive 2009/28/CE, 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2009/119/CE. Misure per l'adeguamento dell'ordinamento nazionale alla normativa comunitaria in materia di energia, nonché in materia di recupero di rifiuti)

.....

b) nel definire il Piano di azione nazionale, da adottare entro il 30 giugno 2010, che fissa gli obiettivi nazionali per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020, avere riguardo all'esigenza di garantire uno sviluppo equilibrato dei vari settori che concorrono al raggiungimento di detti obiettivi in base a criteri che tengano conto del rapporto costi-benefici;

.....

Osservazione 4

Anche a livello di normativa tecnica italiana, la norma UNI TS 11300 – 4 (Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per il riscaldamento di ambienti e la preparazione di acqua calda sanitaria - procedure di calcolo per pompe di calore nelle certificazioni energetiche), prossima ad entrare in inchiesta pubblica all'UNI e poi pubblicata, mette in evidenza la possibilità di utilizzare l'aria come fonte di energia rinnovabile.

Quindi grazie a questi chiarimenti si può affermare che anche le pompe di calore ad aria utilizzano di fatto energia rinnovabile.



Fonti di energia – Classificazione per fonte energetica sfruttata

Fonte di energia	Tipologia fonte di energia sfruttata	Modalità di estrazione
Aria esterna	Rinnovabile “aerotermica”	Raffreddamento e deumidificazione dell’aria esterna
Aria interna	Non rinnovabile se proveniente da sistemi impieganti energie fossili, ad esclusione dell’aria di espulsione	Raffreddamento e deumidificazione dell’aria interna di espulsione in sistemi di recupero
Roccia	Rinnovabile “geotermica”	Raffreddamento del sottosuolo
Terreno	Rinnovabile “geotermica”	Raffreddamento del sottosuolo
Acqua di falda	Rinnovabile “geotermica”	Raffreddamento del sottosuolo
Acqua di mare	Rinnovabile “idrotermica”	Raffreddamento acque superficiali
Acqua di lago	Rinnovabile “idrotermica”	Raffreddamento acque superficiali

Diapositiva 56

F1

tabella tratta a pag 55 del prnormaUNI TS 11300-4 del 04 ottobre 2010

Fabio; 24/05/2011

Osservazione/4

Fonti di energia – Classificazione per fonte energetica sfruttata

Acqua di fiume	Rinnovabile “idrotermica”	Raffreddamento acque superficiali
Acque di risulta e liquami di processi tecnologici	Non rinnovabile	Raffreddamento acque e/o liquami di processo
Liquami urbani	Assimilabile rinnovabile	a Raffreddamento liquami urbani

9.3.2 Tipi di servizio

Si considerano i seguenti tipi di servizio:

- riscaldamento
- acqua calda sanitaria
- combinato riscaldamento/ acqua calda sanitaria

9.4 Calcolo della frazione di energia rinnovabile da fonte aerotermica, geotermica e idrotermica

La frazione di energia rinnovabile da fonte aerotermica, geotermica e idrotermica si calcola secondo il punto 5.8 della presente specifica tecnica.

Fonti di energia – Classificazione per fonte energetica sfruttata

5.8 Energia da fonte rinnovabile

Si considera energia prodotta dai sottosistemi di generazione a fonte rinnovabile $Q_{\text{HW,gen,out,ren}}$ l'energia utile all'uscita del sottosistema di generazione utilizzando fonte rinnovabile.

Qualora il vettore energetico principale abbia fattore di conversione 0, tutta l'energia utile prodotta si considera come prodotta da fonte rinnovabile e non si considera l'energia termica recuperata da energia ausiliaria.

Esempio: Nel caso dei sottosistemi solari termici, tutta l'energia termica utile in uscita si considera prodotta da fonte rinnovabile, cioè risulta: $Q_{\text{HW,gen,out,ren}} = Q_{\text{tot,sol,out}}$

Nel caso delle pompe di calore, la quota dell'energia utile prodotta assimilata a fonte rinnovabile deve essere valutata secondo le vigenti disposizioni.

Osservazione 5

Si può dunque concludere che, come buona parte delle energie rinnovabili, anche quella aerotermica deve grande parte della sua efficacia all'azione delle radiazioni solari che riscaldano l'atmosfera, contributo essenziale a cui poi si aggiunge quello delle attività antropiche e quello delle emissioni naturali di energia in atmosfera.

In proposito, come già premesso, in Lombardia: 5 mln di euro per le pompe di calore

Lombardia: 5 mln di euro per le pompe di calore

Fino al 15 febbraio è risultato attivo infatti un bando regionale per la realizzazione di sistemi di climatizzazione che riducano la dipendenza dai fossili.

Promosso dalla Regione Lombardia è stato infatti approvato con decreto n.8413 dell'8 settembre 2010, il seguente bando (pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione in data 16 settembre):

“Incentivi per la realizzazione di sistemi di climatizzazione per il soddisfacimento dei fabbisogni termici di edifici pubblici, attraverso pompe di calore”.

Osservazione/5

Il bando è finalizzato a sostenere la presentazione, da parte degli Enti locali, di **progetti per la realizzazione di impianti di generazione di calore a pompa di calore per la climatizzazione di strutture pubbliche** destinate al soddisfacimento delle finalità istituzionali degli enti proponenti.

In questo modo verrà promossa inoltre la diminuzione della dipendenza da combustibile fossile, la valorizzazione delle risorse energetiche disponibili localmente e il miglioramento delle condizioni ambientali con la riduzione di emissioni clima-alteranti.

Si tenga inoltre presente che, con questa visione, gli impianti a pompe di calore possono servire a rispettare l'obbligo di utilizzare energie alternative per “coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo dell'energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria (D.L. 19.08.2006, n. 192)”.

E a tale scopo possono servire soprattutto quando vincoli storici, architettonici o di rispetto del paesaggio non consentono di ricorrere al solare.

Diapositiva 62

F2

tratto da Idraulica n. 33 Caleffi pag. 3

Fabio; 22/05/2011