



**“Edifici a Energia
QuasiZero”**

case passive, sostenibili, in classe A

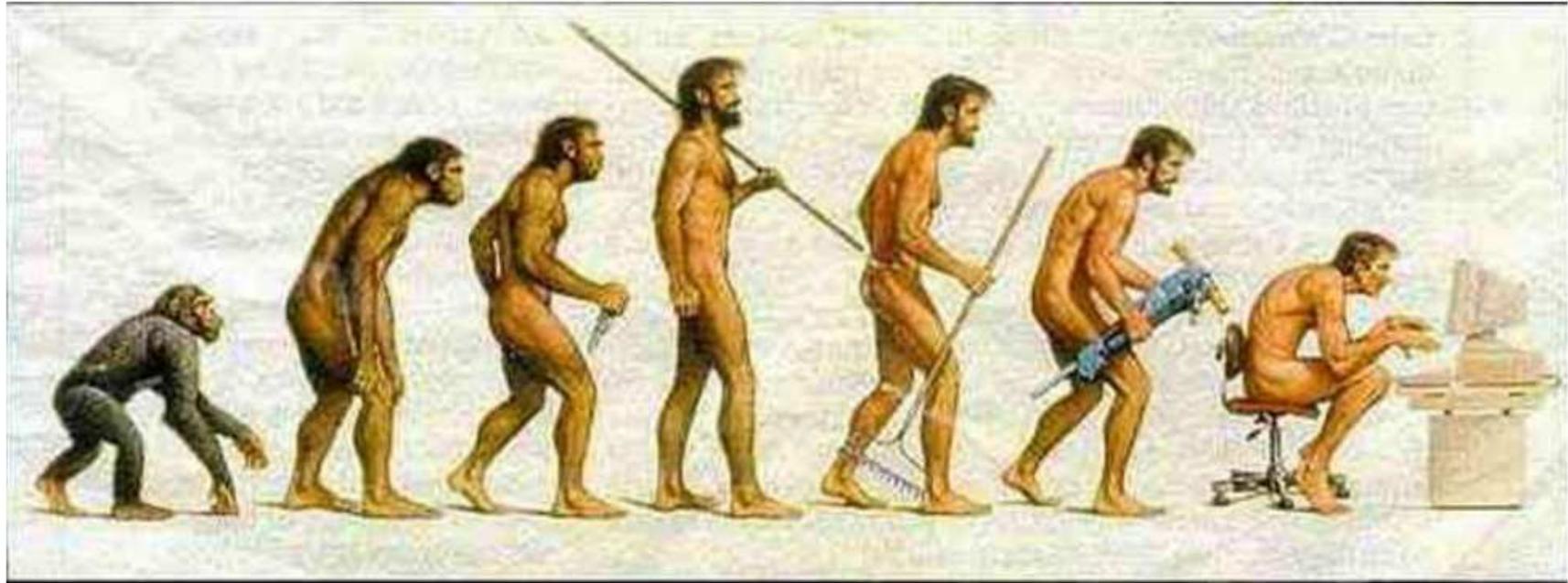
REGIONE SICILIA

Catania, giovedì 22 marzo 2012

**DALLA DIRETTIVA 91/2001/UE
ALLA NUOVA 31/2010/UE**

PROF. ING. GIULIANO CAMMARATA

Evoluzione dell'Uomo ed evoluzione dell'Architettura



Quadro di riferimento normativo

Le crisi energetiche prima e quelle finanziarie più recenti hanno sensibilizzato gli stati e l'Unione Europea ad una politica energetica che può essenzialmente riassumersi in tre direttrici:

- 1) riduzione dei consumi energetici sia nel settore industriale che in quello terziario;*
- 2) miglioramento delle efficienze energetiche dei componenti e degli;*
- 3) utilizzo di fonti di energia rinnovabili (FER).*

Quanto detto è esplicitamente indicato nella direttiva del **2007/28/UE**, nota anche come **direttiva clima-energia 20-20-20**.

Nel settore terziario una percentuale di circa il **40%** del consumo totale di energia si ha nell'edilizia (pubblica e privata) e ciò giustifica l'interesse dell'UE ad azioni politiche e tecniche atte a ridurre i consumi energetici in questo settore.

La direttiva **2002/91/UE** (*non più in vigore dal gennaio 2012*) introduce per prima il pacchetto di norme EPBD sul miglioramento dell'efficienza energetica e sulla certificazione energetica degli edifici e sostituisce, a partire dal 2012, la precedente direttiva **EPBD (Efficiency Performance Building Directive)**.

In Italia tale norma è stata recepita con il **D.Lgs. 192/95** e successive modificazioni.

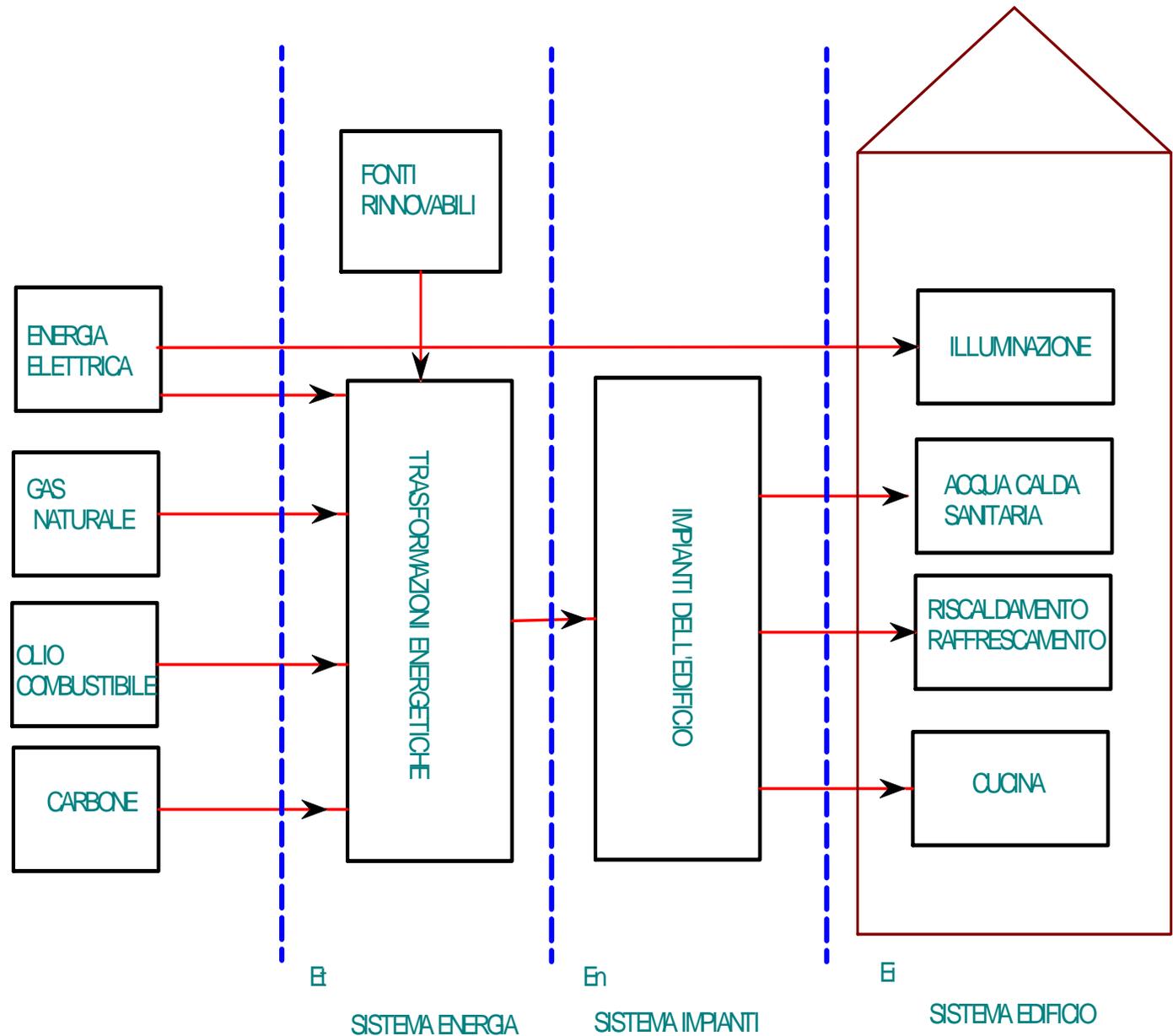
La **direttiva 2007/28/UE** introduce indicazioni sull'utilizzo delle **fonti di energia rinnovabili** negli edifici, in attuazione della direttiva clima-energia. In Italia tale direttiva è stata recepita con il **D.Lgs. 28/2011** che introduce norme sull'utilizzo delle **FER** con una percentuale di integrazione del **50%** a partire dal **2017**, sempre sui nuovi edifici. Inoltre la **direttiva 2010/31/UE** ridefinisce gli standard di efficienze energetica negli edifici (nuova EPBD) introducendo l'obiettivo di avere edifici di nuova costruzione a **QUASI ZERO ENERGIA (QZE)** a partire dal **2020**

Il sistema Edificio Impianto

In figura è schematizzato il sistema edificio-impianto o quanto meno l'interazione che l'edificio (*soggetto architettonico*) ha con il sistema impianto necessario alla sua funzionalità.

Partendo da destra verso sinistra si osserva come il sistema edificio richiede alcuni servizi essenziali quali **l'illuminazione, la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento, il raffrescamento** ed i servizi di cucina.

Tralasciamo altri servizi specialistici richiesti da edifici con destinazione d'uso diversa da quella residenziale.



Normativa per la Certificazione Energetica in Italia

L'Italia ha impiegato ben sette anni (*e ancora non tutto è stato completato!*) per recepire la normativa europea e per di più l'ha fatto in modo parziale, agendo solo sugli edifici di **nuova costruzione** o **ristrutturati** ma con superficie **> 1000 m²**.

Purtroppo si sono fatte le cose a metà incidendo solo sul parco dei **nuovi edifici** (ben poca cosa!) e non su tutto il parco di edifici costruiti, come pure indica la direttiva europea.

Le nuove norme non richiedono più la verifica del C_d , come richiesto dalla L. 10/91, bensì è necessario effettuare (vedi **D.lgs. 192/05**, **D.lgs. 311/06** e s.m.i.) la verifica delle trasmittanze termiche degli elementi opachi e dei serramenti vetrati che debbono essere inferiori alle **trasmittanze limite** indicate, anno per anno, dal legislatore.

In pratica si è fatto un passo indietro passando dalla verifica dell'indice sintetico C_d (Coefficiente di disperdimento volumico) alla verifica della sola **trasmittanza** perché, come si è detto, C_d offre più informazioni della sola trasmittanza termica.

Inoltre si è passato dalla verifica del **FEN** a quella dell'**Indice di prestazione Energetica** media annua, **EP₁**.

Certificazione Energetica in Italia

Con l'introduzione della **direttiva europea 91/2002/CE** sulla certificazione energetica si è avuta anche una evoluzione dell'interesse verso grandezze ritenute più significative nell'applicabilità delle stesse norme. Pertanto dal **FEN** si è passati all'indice di prestazione energetica **EP_i**, cioè al **consumo di energia specifica per unità di superficie** (o di volume in certi casi) per anno.

Il nuovo indice di prestazione si misura in **[kWh/m²].anno)** ed appare più accettabile anche ai neofiti abituati a contabilizzare i consumi elettrici in kWh. Si osservi, ancora, che **10 kWh/m².anno)** corrisponde, grossolanamente, anche ad un consumo di **1 Litro di gasolio per metro quadro e per anno** e pertanto questa unità di misura fornisce anche l'idea del consumo di combustibile per ciascun edificio.

Si è affinata la procedura di calcolo con il riferimento non solo ai consumi energetici per il riscaldamento ma anche per il condizionamento, EP_e, per la produzione di acqua calda sanitaria, EP_{ACS}, e per l'illuminazione degli edifici, EP_{ill}. Si è così proposto un indice globale che tiene conto di tutti i consumi energetici dell'edificio:

$$EP_g = EP_i + EP_e + EP_{ACS} + EP_{ill}$$

ove vale il simbolismo:

EP_g *Efficienza energetica primaria, [kWh/(m² anno)];*

EP_i *Efficienza energetica invernale, [kWh/(m² anno)];*

EP_e *Efficienza energetica di involucro estiva, [kWh/(m² anno)];*

EP_{ACS} *Efficienza energetica per produzione di acqua calda sanitaria, [kWh/(m² anno)];*

EP_{ill} *Efficienza energetica per illuminazione, [kWh/(m² anno)].*

Certificazione Energetica in Italia

Finalmente, dopo anni di attesa ed un riferimento interlocutorio con il D.lgs. 115/08, sono state pubblicati il **DPR 59/09** e le **Linee Guida** con il **DM 06/09** nonché le norme tecniche **UNI TS 11300**.

Manca ancora l'ultimo decreto per la **formazione dei certificatori** ma già adesso è possibile eseguire una corretta certificazione energetica.

Si osservi che negli ultimi cinque anni si è avuta una copiosa emissione di leggi e decreti in questo settore e pertanto è necessario e opportuno coordinarsi per armonizzare queste norme in modo univoco.

Si osservi che la Direttiva Europea **91/2002/CE** cessa dal **gennaio 2012** per effetto della nuova **Direttiva 31/2010/UE**.

Tuttavia mancano ancora le norme di applicazione della nuova direttiva e pertanto si continuano ad applicare le “*vecchie*” norme sulla certificazione energetica.

Certificazione Energetica in Sicilia

La problematica della certificazione energetica in **Sicilia** è stata affrontata con la pubblicazione del Decreto Assessoriale **D.A. 03/03/2011** che recepisce la normativa nazionale.

A questo scopo è stato pubblicato il volume:

CERTIFICAZIONE ENERGETICA IN SICILIA

Edito dalla **Grafill SpA**.

Il testo è stato predisposto in modo da essere utilizzato da coloro che desiderano interessarsi di certificazione.

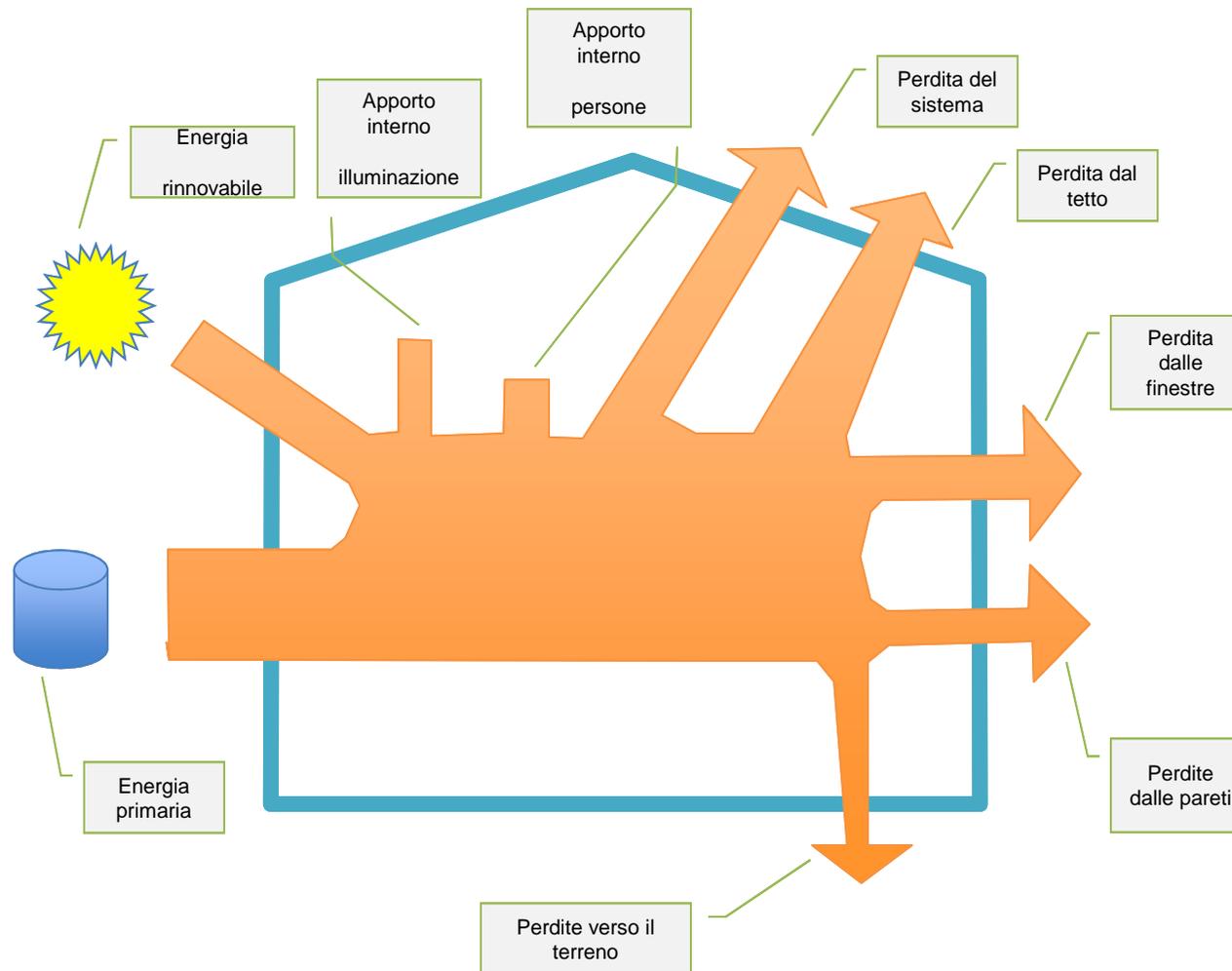
Esso può essere utilizzato anche da non specialisti di impiantistica nell'ambito di corsi di formazione professionale per certificatori energetici o per la preparazione personale all'esercizio della professione di certificatore energetico.

L'impostazione è tipica di un manuale operativo che possa fornire all'utilizzatore tutte le informazioni possibili per una corretta stesura dei certificati energetici.



DPR 59/2009 - Flussi energetici

Lo schema generale dei flussi energetici è riassunto nella seguente figura.

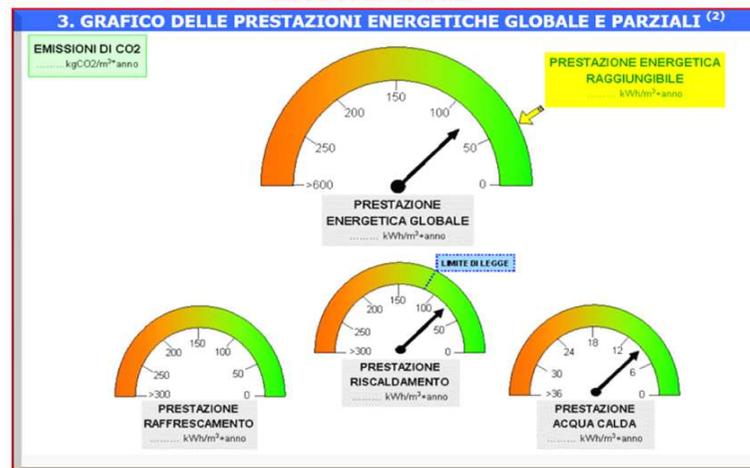


DPR 59/2009 – Scala di Classificazione per Riscaldamento

In merito alla rappresentazione delle prestazioni energetiche globali e parziali dell'edificio, il MSE ha ritenuto opportuno, per la massima efficacia comunicativa, affiancare a una rappresentazione grafica diretta delle predette prestazioni, un sistema di valutazione basato su classi. La scala delle classi energetiche per la climatizzazione invernale residenziale è allora data in tabella.

Classe	EPi kWh/m ² anno
A+	$EP \leq 0,25 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
A _i	$0,25 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 0,50 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
B _i	$0,50 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 0,75 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
C _i	$0,75 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 1,00 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
D _i	$1,00 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 1,25 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
E _i	$1,25 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 1,75 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
F _i	$1,75 EP_{Li}(2010) \leq EP_i < 2,50 EP_{i\text{ iim}}(2010)$
G _i	$EP_i \geq 2,50 EP_{i\text{ iim}}(2010)$

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE PRESTAZIONI GLOBALE E PARZIALI EDIFICI DEL TERZIARIO



Esempio di Attestato di Certificazione Energetica

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA			
Edifici Residenziali			
1. INFORMAZIONI GENERALI			
Codice Certificato		Validità	10 anni
Riferimenti catastali			
Indirizzo edificio			
Nuova costruzione	<input type="checkbox"/>	Passaggio di proprietà	<input type="checkbox"/>
		Riqualificazione energetica	<input checked="" type="checkbox"/>
Proprietà		Telefono	
Indirizzo		email	
2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO			
Edificio di classe: E			
3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALI E PARZIALI			
EMISSIONI DI CO ₂			PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE
30,7 kgCO ₂ /m ² anno			18,5 kWh/m ² anno
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE 57,5 kWh/m ² anno			
PRESTAZIONE RISCALDAMENTO 35,8 kWh/m ² anno			
PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA 21,7 kWh/m ² anno			
LIMITE DI LEGGE 140,16 kWh/m ² anno			
4. QUALITÀ INVOLUCRO (Raffrescamento)			
I	II	III	IV
V			
5. Metodologie di calcolo adottate			
Metodo Semplificato (Allegato 2 - Linee Guida)			

6. RACCOMANDAZIONI		
Interventi	Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento	Tempo di ritorno (anni)
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE	18,5 kWh/m ² anno (<10 anni)
--------------------------------------	------------------------------	------------------

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO			
ENERGETICI INCLUSI NELLA	Riscaldamento <input checked="" type="checkbox"/>	Raffrescamento <input type="checkbox"/>	Acqua calda sanitaria <input checked="" type="checkbox"/>

A+	<	14,4 kWh/m ² anno	
A	<	19,8 kWh/m ² anno	
B	<	28,1 kWh/m ² anno	
C	<	39,5 kWh/m ² anno	Rif. Legislativo [kWh/m ² anno] 39,5
D	<	47,9 kWh/m ² anno	
E	<	61,7 kWh/m ² anno	
F	<	83,8 kWh/m ² anno	
G	≥	83,8 kWh/m ² anno	140,16 kWh/m ² anno

8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI				
8.1 RAFFRESCAMENTO		8.2 RISCALDAMENTO		8.3 ACQUA CALDA SANITARIA
Indice energia primaria (E _{pe})		Indice energia primaria (E _{pi})	35,8	Indice energia primaria (E _{pacs})
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs 192/05)	21,5	
Indice involucro (E _{pe, invol})		Indice involucro (E_{pi, invol})		Fonti rinnovabili
Rendimento Impianto		Rendimento medio stagionale impianto η _s	0,48	
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili		

DPR 59/2009 – Scala di Classificazione per ACS

Per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) vale la tabella:

Classe	Prestazione EP _{acs} kWh/m ² anno
A _{acs}	$EP_{acs} < 9$
B _{acs}	$9 \leq EP_{acs} < 12$
C _{acs}	$12 \leq EP_{acs} < 18$
D _{acs}	$18 \leq EP_{acs} < 21$
E _{acs}	$21 \leq EP_{acs} < 24$
F _{acs}	$24 \leq EP_{acs} < 30$
G _{acs}	$EP_{acs} \geq 30$

Per la prestazione globale (riscaldamento invernale ed acqua calda sanitaria) vale la tabella:

Classe	Prestazione EPI
A _{gl} +	$EP_{gl} \leq 0,25 EP_{li(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
A _{gl}	$0,25 EP_{li(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 0,50 EP_{li(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
B _{gl}	$0,50 EP_{li(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 0,75 EP_{li(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
C _{gl}	$0,75 EP_{li(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 1,00 EP_{li(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
D _{gl}	$1,00 EP_{li(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 1,25 EP_{li(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
E _{gl}	$1,25 EP_{li(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 1,75 EP_{li(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
F _{gl}	$1,75 EP_{li(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} < EP_{gl} \leq 2,50 EP_{li(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
G _{gl}	$EP_{gl} > 2,50 EP_{li(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

La nuova Direttiva 2010/31/UE

La nuova direttiva europea nasce, come già detto, dall'esigenza di ridurre i consumi energetici del 20% entro il 2020. L'Unione Europea valuta in circa il 40% i consumi energetici per l'edilizia e pertanto indica una direzione di intervento proprio in questo settore.

La direttiva prende spunto anche dalla direttiva **2007/28/CE** sulla promozione dell'uso dell'energia rinnovabile per promuoverne l'utilizzo in modo da raggiungere il 20% dell'energia globale consumata entro il 2020.

Entrambi gli interventi, riduzione dei consumi energetici e **utilizzo di fonti rinnovabili**, prevedono la promozione dell'efficienza energetica nell'edilizia fino al punto da introdurre il concetto di "**edifici a energia quasi zero**" a partire dal **2020**.

L'*edificio a energia quasi zero* è un edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I della direttiva stessa.

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.

La nuova Direttiva 2010/31/UE

La prestazione energetica degli edifici dovrebbe essere calcolata in base ad una **metodologia**, che potrebbe essere differenziata a livello nazionale e regionale. Ciò comprende, oltre alle caratteristiche termiche, altri fattori che svolgono un ruolo di crescente importanza, come il **tipo di impianto di riscaldamento e condizionamento, l'impiego di energia da fonti rinnovabili, gli elementi passivi di riscaldamento e rinfrescamento, i sistemi di ombreggiamento, la qualità dell'aria interna, un'adeguata illuminazione naturale e le caratteristiche architettoniche dell'edificio.**

Tale metodologia di calcolo dovrebbe tener conto della prestazione energetica annuale di un edificio e non essere basata unicamente sul periodo in cui il riscaldamento è necessario. Essa dovrebbe tener conto delle norme europee vigenti.

La direttiva afferma che è di **esclusiva competenza degli Stati membri fissare requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici** e degli elementi edilizi.

Tali requisiti dovrebbero essere fissati in modo da conseguire un equilibrio ottimale in funzione dei costi tra gli investimenti necessari e i risparmi energetici realizzati nel ciclo di vita di un edificio.

Occorrerebbe prevedere la possibilità per gli Stati membri di sottoporre a revisione periodica i propri requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici alla luce del progresso tecnologico.

La nuova Direttiva 2010/31/UE

Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici o le unità immobiliari al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi. La prestazione energetica è calcolata conformemente alla metodologia adottata da ciascuno Stato membro.

Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché siano fissati **requisiti minimi di prestazione energetica per gli elementi edilizi** che fanno parte **dell'involucro dell'edificio** e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio quando sono sostituiti o rinnovati, al fine di raggiungere livelli ottimali in funzione dei costi.

Nel fissare i requisiti, gli **Stati membri possono distinguere tra gli edifici già esistenti e quelli di nuova costruzione**, nonché tra diverse tipologie edilizie.

Tali requisiti tengono conto delle condizioni generali del clima degli ambienti interni allo scopo di evitare eventuali effetti negativi quali una ventilazione inadeguata, nonché delle condizioni locali, dell'uso cui l'edificio è destinato e della sua età.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Edifici Nuovi

Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché gli edifici di nuova costruzione soddisfino i requisiti minimi di prestazione energetica fissati conformemente dalla Commissione. Per gli edifici di nuova costruzione gli Stati membri garantiscono che, prima dell'inizio dei lavori di costruzione, **sia valutata e tenuta presente la fattibilità tecnica, ambientale ed economica di sistemi alternativi** ad alta efficienza come quelli indicati di seguito, se disponibili:

- *a) sistemi di fornitura energetica decentrati basati su energia da fonti rinnovabili;*
- *b) cogenerazione;*
- *c) teleriscaldamento o tele-rinfrescamento urbano o collettivo, in particolare se basato interamente o parzialmente su energia da fonti rinnovabili;*
- *d) pompe di calore.*

L'esame di sistemi alternativi può essere effettuato per singoli edifici, per gruppi di edifici analoghi o per tipologie comuni di edifici nella stessa area.

Per quanto riguarda gli impianti di riscaldamento e rinfrescamento collettivi, l'esame può essere effettuato per tutti gli edifici collegati all'impianto nella stessa area.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Edifici Esistenti

Gli Stati membri adottano le **misure necessarie per garantire che la prestazione energetica degli edifici o di loro parti destinati a subire ristrutturazioni importanti sia migliorata** al fine di soddisfare i requisiti minimi di prestazione energetica fissati per quanto tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile.

Tali requisiti si applicano all'edificio o all'unità immobiliare oggetto di **ristrutturazione** nel suo complesso. In aggiunta o in alternativa, i requisiti possono essere applicati agli elementi edilizi ristrutturati.

Gli Stati membri stabiliscono i requisiti minimi di prestazione energetica.

Gli Stati membri incoraggiano, in relazione agli edifici destinati ad una ristrutturazione importante, a valutare e tener presenti i sistemi alternativi ad alto rendimento per quanto tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Impianti Tecnici

Al fine di ottimizzare il consumo energetico dei sistemi tecnici per l'edilizia, gli Stati membri **stabiliscono requisiti di impianto relativi al rendimento energetica globale**, alla corretta installazione e alle dimensioni, alla regolazione e al controllo adeguati degli impianti tecnici per l'edilizia installati negli edifici esistenti.

Gli Stati membri possono altresì applicare tali requisiti agli edifici di nuova costruzione.

Tali requisiti sono stabiliti per il caso di nuova installazione, sostituzione o miglioramento di sistemi tecnici per l'edilizia e si applicano per quanto tecnicamente, economicamente e funzionalmente fattibile.

Detti requisiti riguardano almeno quanto segue:

- ***a) impianti di riscaldamento;***
- ***b) impianti di produzione di acqua calda;***
- ***c) impianti di condizionamento d'aria;***
- ***d) grandi impianti di ventilazione; o una combinazione di tali impianti.***

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Attestato di prestazione energetica

Gli Stati membri adottano le misure necessarie per l'istituzione di un sistema di **certificazione energetica degli edifici**. **L'attestato di prestazione energetica** comprende la prestazione energetica di un edificio e valori di riferimento quali i requisiti minimi di prestazione energetica al fine di consentire ai proprietari o locatari dell'edificio o dell'unità immobiliare di valutare e raffrontare la prestazione energetica.

L'attestato di prestazione energetica può comprendere informazioni supplementari, quali il consumo energetico annuale per gli edifici non residenziali e la percentuale di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico totale.

L'attestato di prestazione energetica comprende raccomandazioni per il miglioramento efficace o ottimale in funzione dei costi della prestazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, a meno che manchi un ragionevole potenziale per tale miglioramento rispetto ai requisiti di prestazione energetica in vigore.

Le raccomandazioni che figurano nell'attestato di prestazione energetica riguardano:

a) le misure attuate in occasione di una ristrutturazione importante dell'involucro di un edificio o dei sistemi tecnici per l'edilizia; e

b) le misure attuate per singoli elementi edilizi, a prescindere da ristrutturazioni importanti dell'involucro dell'edificio o dei sistemi tecnici per l'edilizia.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Attestato di prestazione energetica

La certificazione per le unità immobiliari può fondarsi:

a) su una certificazione comune dell'intero edificio; ovvero

b) sulla valutazione di un'un'altra unità immobiliare con le stesse caratteristiche energetiche rappresentativa dello stesso edificio.

La certificazione delle abitazioni mono-familiari può fondarsi sulla valutazione di un altro edificio rappresentativo che sia simile per struttura, dimensione e per qualità della prestazione energetica effettiva, sempre che l'esperto che rilascia l'attestato sia in grado di garantire tale corrispondenza.

La validità dell'attestato di prestazione energetica è di **dieci anni** al massimo.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Rilascio Attestazione Energetica

Gli Stati membri provvedono affinché un **attestato di prestazione energetica sia rilasciato**:

a) per gli edifici o le unità immobiliari costruiti, venduti o locati ad un nuovo locatario; e b) per gli edifici in cui una metratura utile totale di oltre **500 m²** è occupata da enti pubblici e abitualmente frequentata dal pubblico. Il 9 luglio 2015 la soglia di 500 m² è abbassata a **250 m²**.

L'obbligo di rilasciare un attestato di prestazione energetica viene meno ove sia disponibile e valido un attestato rilasciato conformemente alla direttiva 2002/91/CE o alla presente direttiva per l'edificio o l'unità immobiliare interessati.

Gli Stati membri dispongono che, in caso di costruzione, vendita o locazione di edifici o unità immobiliari, l'attestato di prestazione energetica (o copia dello stesso) sia mostrato al potenziale acquirente o nuovo locatario e consegnato all'acquirente o al nuovo locatario.

In caso di vendita o locazione di un edificio prima della sua costruzione, gli Stati membri possono disporre che il venditore fornisca una valutazione della futura prestazione energetica dell'edificio; in tal caso, l'attestato di prestazione energetica è rilasciato entro la fine della costruzione dell'edificio.

La nuova Direttiva 2010/31/UE – Calcolo Prestazioni Energetiche

Ai fini della determinazione della metodologia di calcolo si deve tener conto almeno dei seguenti aspetti:

a) le seguenti caratteristiche termiche effettive dell'edificio, comprese le sue divisioni interne:

i) capacità termica;

ii) isolamento;

iii) riscaldamento passivo;

iv) elementi di rinfrescamento; e

v) ponti termici;

b) impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda, comprese le relative caratteristiche di isolamento;

c) impianti di condizionamento d'aria;

d) ventilazione naturale e meccanica, compresa eventualmente l'ermeticità all'aria;

e) impianto di illuminazione incorporato (principalmente per il settore non residenziale);

f) progettazione, posizione e orientamento dell'edificio, compreso il clima esterno;

g) sistemi solari passivi e protezione solare;

h) condizioni climatiche interne, incluso il clima degli ambienti interni progettato;

i) carichi interni.

Il calcolo deve tener conto, se del caso, dei vantaggi insiti nelle seguenti opzioni:

a) condizioni locali di esposizione al sole, sistemi solari attivi ed altri impianti di generazione di calore ed elettricità a partire da energia da fonti rinnovabili;

b) sistemi di cogenerazione dell'elettricità;

c) impianti di teleriscaldamento e tele-rinfrescamento urbano o collettivo;

d) illuminazione naturale.

D.LGS. 28/2011 - PROMOZIONE DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Il **D.Lgs. 03/03/2011 N. 28** recepisce la direttiva europea **2007/28/CE** che promuove **l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile**.

Questo decreto legislativo introduce un quadro di riferimento normativo per il raggiungimento delle quote complessive di energie rinnovabili fino all'anno 2020 (si ricordi a tal proposito la direttiva europea clima - energia 20/20/20) e in particolare viene confermato il raggiungimento del limite del **17% di energia da fonti rinnovabili entro il 2020**.

Al fine di accelerare l'iter autorizzativi il decreto fissa in 90 giorni il termine massimo per la conclusione del procedimento, al netto dei tempi previsti per la valutazione di impatto ambientale. inoltre la pratica della **DIA** (Dichiarazione Inizio attività) viene sostituita da una **PAS "Procedura Abilitativa Semplificata"**. **Prevista la possibilità per le Regioni di estendere la procedura semplificata anche agli impianti fino a 1 MW**.

È sufficiente la **comunicazione di inizio lavori per gli impianti solari termici** installati sugli edifici. gli interventi di installazione di impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili (diversi dagli impianti solari termici e dagli impianti geotermici), realizzati negli edifici esistenti e negli spazi liberi privati annessi e destinati unicamente alla produzione di acqua calda e di aria, sono soggetti alla comunicazione di inizio lavori.

L'installazione di pompe di calore da parte di installatori qualificati, destinate unicamente alla produzione di acqua calda e di aria negli edifici esistenti e negli spazi liberi privati annessi, è considerata estensione dell'impianto idrico-sanitario già in opera.

Gli impianti a fonti rinnovabili accedono agli incentivi statali solo se rispettano i requisiti e le specifiche tecniche indicate nell'allegato 2 del decreto.

D.LGS. 28/2011 – PROMOZIONE DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Fra le tante innovazioni introdotte da questo D.Lgs. alcune riguardano **l'obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici** (art. 11e 12).

L'allegato 3 del decreto definisce un **calendario per il raggiungimento di aliquote di copertura con fonti di energia rinnovabili** qui riportato:

- **20% dal 31/05/2012 al 31/12/2013;**
- **35% dal 1/1/2014 al 31/12/2016;**
- **50% dal 1/1/2017.**

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (installati sopra o all'interno degli edifici o nelle aree di pertinenza) per edifici nuovi o con ristrutturazioni rilevanti (> 1000 m²) è calcolata secondo la relazione:

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

con S superficie in pianta dell'edificio, in m² e K pari a:

- **80 dal 31/05/2012 al 31/12/2013**
- **65 dal 1/1/2014 al 31/12/2016**
- **50 dal 1/1/2017.**

Questi nuovi limiti sostituiscono quelli previsti nel D.P.R. 59/09 che sono, pertanto, abrogati. Per gli edifici pubblici questi limiti sono incrementati del 10%.

Per gli edifici alimentati con **teleriscaldamento** non si applicano questi limiti.

D.LGS. 28/2011 – INTEGRAZIONE DELLE FER

Nel **caso di infattibilità tecnica** comprovata di ottemperare all'obbligo di integrazione con fonti di energia rinnovabili occorre fare in modo che l'indice di prestazione energetica complessiva sia inferiore al valore dato da:

$$I \leq I_{192} \cdot \frac{1 \%_{effettiva} \cdot P_{effettiva}}{2 \%_{obbligo} \cdot P_{obbligo}}$$

ove:

- I_{192} è l'indice di prestazione energetica ai sensi del D.Lgs. 192/05 (kWh/m² per edifici civili o kWh/m³ per edifici industriali);
- $\%_{obbligo}$ percentuale della somma dei consumi previsti per l'ACS, riscaldamento e raffrescamento che deve essere coperta da fonti rinnovabili;
- $\%_{effettiva}$ percentuale effettivamente raggiunta nell'edificio;
- $P_{obbligo}$ potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che debbono essere obbligatoriamente installati;
- $P_{effettiva}$ potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili effettivamente installata nell'edificio.

Il decreto legislativo 28/2011 prevede anche un **bonus volumetrico del 5%** per edifici nuovi o ristrutturati (> 1000 m²) che assicurino una copertura energetica (calore e/o elettricità) da fonti rinnovabili **superiore di almeno il 30% rispetto ai valori minimi sopra indicati.**

Procedure progettuali per edifici Quasi Zero Energia

Quanto sopra esposto introduce un quadro legislativo e normativo che vincolano molto la progettazione degli edifici al fine del raggiungimento dei requisiti *quasi zero energia*.

In effetti il decreto 31/2010/UE non indica con precisione quali siano i requisiti prestazionali per soddisfare la definizione di **EQZE (Edificio Quasi Zero Energia)** ma si possono già fare alcune congetture.

Di recente una ricerca dell'*ENEA* con un'analisi di molti esempi di edifici ha portato a definire un nuovo standard energetico per la definizione di *edificio passivo* pari a **15 kWh/(m².a)**. Questo valore è pari a circa il 20% dell'energia consumata in un edificio normale, cioè costruito secondo gli standard attuali e rispondente alle specifiche della L. 10/91. Lo standard **CasaClima[®]** definisce edifici in classe *Gold* quelli con un consumo di **10 kWh/(m².a)**. Si può allora pensare che per edifici ad alte prestazioni energetiche e definibili QZE si possa avere un consumo specifico di **10 kWh/(m².a)**, corrispondente grossolanamente ad un consumo di **1 litro** di gasolio per unità di superficie e per anno.

Si tratta, pertanto, di una riduzione notevole rispetto agli 80÷120 kWh/(m²a) consumati negli edifici normali o ai 150÷240 kWh/(m²a) degli edifici non coibentati. Si consideri, inoltre, che già un consumo di 25÷60 kWh/(m²a) è considerato basso e il raggiungimento di questo obiettivo richiede notevoli sforzi nella coibentazione degli edifici.

Valutazioni progettuali

Consideriamo un edificio tipo di tre piano ($H=10,5$ m) con superficie in pianta di $10 \times 15 = 150$ m², $S/V=0,13$. Volume lordo 1575 m³. Supponiamo di utilizzare infisso con $U=2,80$ W/(m².K), pavimenti e soffitti conformi alla normativa attuale (D.Lgs. 192/05). Supponiamo che questo edificio sia posta in tre zone climatiche: **Catania** (B), **Caltanissetta** (D), **Udine** (E). Si esaminano tre casi:

- 1) Parete a con intercapedine (12+8 cm di forati) e intercapedine da 7 cm senza isolante ($U=1,12$ W/(m²K);
- 2) Parete con intercapedine (12+8 cm di forati) e intercapedine da 7 cm poliuretano, $U=0,41$ W/(m²K);
- 3) Parete con intercapedine (12+8 cm di forati) e intercapedine da 20 cm poliuretano, $U=0,16$ W/(m²K).

Si hanno i seguenti risultati per l'indice di prestazione energetica (E_{Pi}):

CATANIA(B)	CALTANISSETTA (D)	UDINE (E)
1) 63,3 kWh((m ² .a)	47,2 kWh((m ² .a)	52,2 kWh((m ² .a)
2) 9,0 kWh((m ² .a)	26,2 kWh((m ² .a)	30,4 kWh((m ² .a)
3) 6,5 kWh((m ² .a)	19,7 kWh((m ² .a)	23,7 kWh((m ² .a)

Appare evidente che l'incremento dello spessore di isolante da solo non può rendere l'edificio QUASI ZERO ENERGIA [E_{Pi} di 10 kWh((m².a)].

Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

Al fine del raggiungimento dei requisiti per EQZE (*Edifici Quasi Zero Energia*) occorre procedere sinergicamente su almeno due direzioni fondamentali:

a) rendere l'edificio architettonicamente quanto più passivo possibile, come sopra sinteticamente esposto, intervenendo sulle componenti architettoniche e sul comportamento energetico dell'edificio. In definitiva l'edificio deve comportarsi come un collettore naturale di energia solare che, opportunamente canalizzata, può quasi del tutto riscaldare l'edificio;

b) utilizzare il più possibile le FER (fonti di Energia Rinnovabili) con un'impiantistica integrata nell'edificio e rispettosa dell'ambiente. Pertanto occorre utilizzare collettori solari termici, collettori solari fotovoltaici, impianti mini-eolici, impianti geotermici a bassa entalpia, pompe di calore ad alta efficienza, caldaie a biomassa, scambiatori di calore per il ricambio dell'aria ... Occorre quindi sfruttare ogni possibilità di utilizzo delle fonti di energia rinnovabili.

Nel caso a) è necessario **rivedere quasi completamente i criteri progettuali architettonici** oggi utilizzati passando da una Architettura puramente **formale** ad una Architettura **funzionale** nella quale forma, materiali e clima coesistono in modo sinergico per massimizzare le prestazioni energetiche degli edifici.

Nel caso b) occorre **studiare ed ottimizzare l'integrazione impiantistica con l'Architettura** in modo da ottenere un organismo unitario e funzionale.

Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

Esempio di edifici fortemente energivori.



Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

**RISPARMIO
ENERGETICO**

**EFFICIENZA
ENERGETICA**

**PRODUZIONE
ENERGETICA
rinnovabile**

Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia



Isolamento



Inerzia termica



Vetri selettivi



Daylighting



Controllo solare



HVAC



Elettrodomestici



Building control automation



Illuminazione



Fotovoltaico



Solare termico



Microeolico



Biomasse

Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

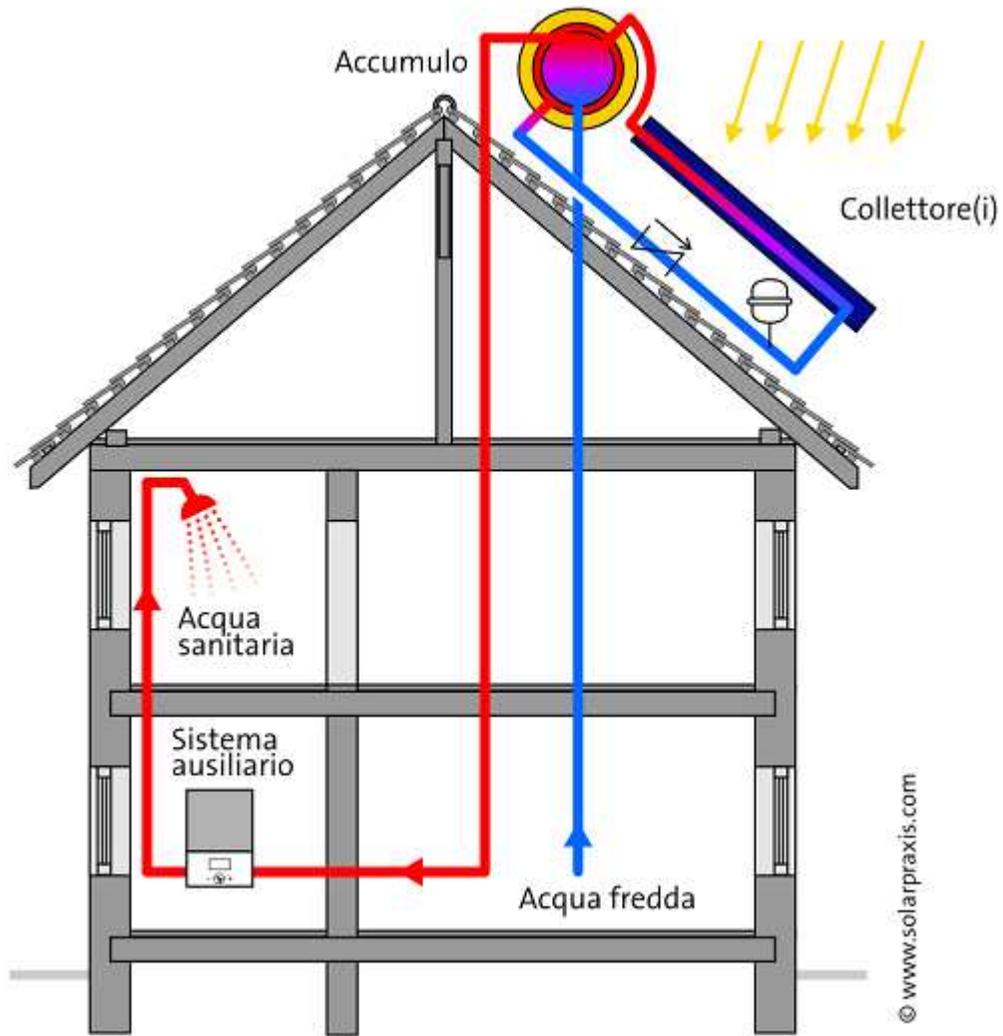


RSF Staff
Parking Garage

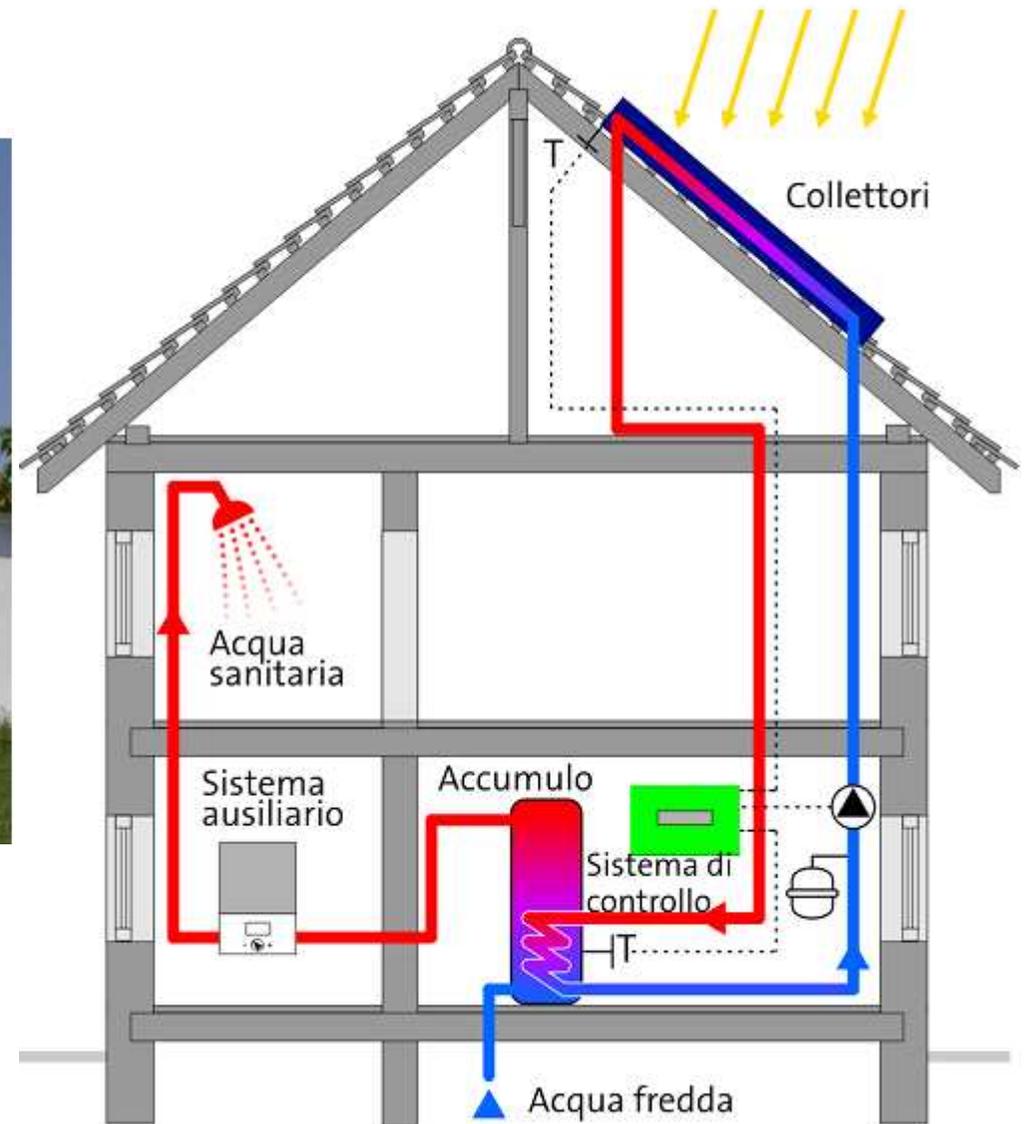
RSF I
RSF II

RSF Visitor
Parking Lot

Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

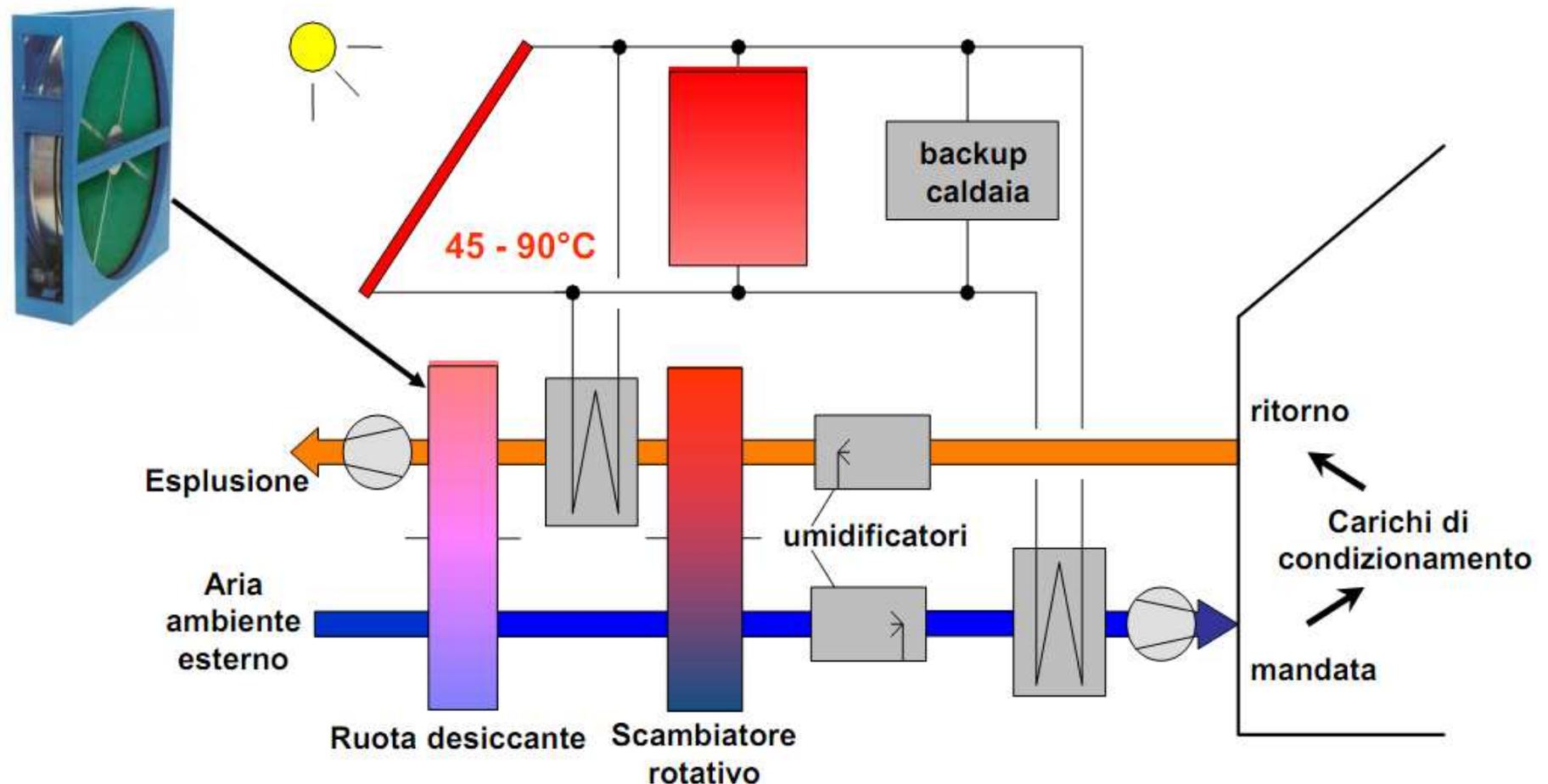


Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia



Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

Schema di sistema DEC (es. Europa Centrale)



Azioni progettuali per edifici Quasi Zero Energia

Al fine di raggiungere gli obiettivi di costruire edifici QZE occorre una sinergia forte fra progettazione architettonica ed impiantistica.

Inoltre il **cambiamento di mentalità** nei criteri progettuali deve essere esteso a tutti gli operatori e progettisti del settore ricorrendo a corsi di aggiornamento promossi dagli ordini professionali, da enti pubblici ed università.

Non è pensabile di raggiungere questi obiettivi al 2020 senza una grande partecipazione dei progettisti.

Infine le Autorità sul Territorio debbono vigilare a che non si commettano gli errori del passato, lasciando l'edilizia al proprio destino.

GRAZIE