

Progetto BIOCASA 2011

Progetto BIOCASAS

2011

■ Indice

PROGETTO BIOCASA FILCA, L'ABITARE SOSTENIBILE

Il quadro normativo	5
Lo standard BIOCASA	8

LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL POLITECNICO DI MILANO

La valutazione del sistema edificio-impianto	27
L'analisi su due edifici BIOCASA	28

EVOLUZIONE DEL PROGETTO BIOCASA

Il Sistema LEED®	33
Le linee guida per lo sviluppo del Progetto BIOCASA	38

Progetto BIOCASA Filca, l'abitare sostenibile

■ IL QUADRO NORMATIVO

A partire dal 2005 il legislatore, sia in campo nazionale, sia regionale, anche sulla spinta di un'opinione pubblica allarmata dalle incalzanti informazioni sugli effetti del surriscaldamento del Pianeta, ha prodotto un articolato quadro di normative energetiche rivolte al settore edilizio.

Il 19 agosto 2005 il Governo italiano ha mandato in soffitta la Legge 10/91 emanando il D.lgs. n. 192 *Attuazione della Direttiva Europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia*, da applicare agli interventi con richiesta di Permesso di Costruire o Dichiarazione di Inizio Attività (D.I.A.) successivi all'8 ottobre 2005.

Il Decreto è stato poi integrato con il D.lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006, che ha introdotto criteri ancora più rigorosi nonché un nuovo indice denominato EP_i (Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale) che tiene conto della "zona climatica" e del "rapporto di forma" S/V (Superficie su Volume) dell'edificio, ed è correlato a molteplici fattori tra i quali gli isolamenti termici, il rendimento degli impianti e l'esposizione.

Nel corso del 2007 si è registrata, in materia energetica, l'emanazione di due norme da parte della Regione Lombardia (Delibere di Giunta n. 5018 del 26 giugno 2007, n. 5773 del 31 ottobre 2007). Con questi provvedimenti la Lombardia, avvalendosi della potestà legislativa riconosciuta alle Regioni dalla Costituzione, ha avviato nel segmento dell'edilizia una incisiva politica di risparmio energetico.

Questi, in sintesi, i punti principali delle Delibere:

- i parametri di riferimento sono rimasti pressoché gli stessi del D.lgs. 311/06, anche se vengono allegate nuove procedure di calcolo per il conferimento della classe energetica dell'edificio con il sistema di certificazione CENED;
- sono stati anticipati al 2008 i valori stabiliti per il 2010 dal D.lgs. 311/06 (per interventi con richiesta di Permesso di Costruire o D.I.A. successivi all'1 gennaio 2008) introducendo il Coefficiente EP_h (Fabbisogno specifico di energia primaria per la climatizzazione invernale dell'edificio-impianto), espresso in kWh/m²anno;
- è stato previsto l'obbligo di produrre almeno il 50% di acqua calda sanitaria mediante fonti energetiche alternative rinnovabili (solare termico, geotermia, pompe di calore, caldaie a pellet, ecc.) per interventi con richiesta di Permesso di Costruire o D.I.A. successivi al 20 luglio 2007;
- è stato adottato un nuovo sistema per la redazione dell'Attestato di Certificazione Energetica (interventi con richiesta di Permesso di Costruire o D.I.A. successivi all'1 settembre 2007) in sostituzione dell'Attestato di Qualificazione Energetica di cui al D.lgs. 311/06.

Nel 2008 la Regione Lombardia ha approvato la Delibera n. 8745, che ha introdotto una serie di puntualizzazioni e chiarimenti, oltre ad alcune novità.



La Direttiva 2010/31 del Parlamento Europeo rappresenta una pietra miliare per il miglioramento degli standard di efficienza energetica.

Il Soggetto certificatore può richiedere la targa energetica per un intero edificio o per singole unità immobiliari. La targa viene rilasciata dall'Organismo di accreditamento e non più dal Comune di competenza ed è realizzata in alluminio riciclato, con colorazione differente in base alla classe energetica di appartenenza: le targhe di classe A+ e A sono di colore oro, d'argento quelle per le classi B e C e infine di bronzo per D, E, F e G. La Lombardia, con la Legge n. 3 del 21 febbraio 2011, ha imposto l'indicazione della classe energetica dell'edificio in tutti gli annunci pubblicitari finalizzati alla vendita e all'affitto. La Giunta Regionale dovrà indicare la decorrenza di tale obbligo.

La Direttiva comunitaria 2010/31, approvata il 19 maggio scorso dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'UE sulle prestazioni energetiche nell'edilizia, rappresenta una vera e propria pietra miliare nella promozione del miglioramento degli standard di efficienza nei Paesi dell'Unione.

Nelle premesse del provvedimento legislativo vengono svolte alcune considerazioni che appare utile richiamare per meglio comprendere la posizione del Parlamento Europeo.

Al punto 3 si rileva come «*gli edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione. Il settore è in espansione, e ciò è destinato ad aumentarne il consumo energetico. Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia costituiscono misure importanti e necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra. Unitamente ad un maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili, le misure adottate per ridurre il consumo di energia nell'Unione consentirebbero a quest'ultima di conformarsi al Protocollo di Kyoto allegato alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e di rispettare sia l'impegno a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2° C, sia l'impegno di ridurre entro il 2020 le emissioni globali di gas a effetto serra di almeno il 20% al di sotto dei livelli del 1990 e del 30% qualora venga raggiunto un accordo internazionale. La riduzione del consumo energetico e il maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili rappresentano inoltre strumenti importanti per promuovere la sicu-*

rezza dell'approvvigionamento energetico e gli sviluppi tecnologici e per creare posti di lavoro e sviluppo regionale, in particolare nelle zone rurali».

Al punto 5 si richiamano la risoluzione del Parlamento Europeo del 3 febbraio 2009 sul secondo riesame strategico della politica energetica, mediante la quale si chiede «di rendere vincolante l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020», e la Direttiva 2009/28/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo, che prevede la «promozione dell'efficienza energetica nel quadro dell'obiettivo vincolante di fare in modo che l'energia da fonti rinnovabili copra il 20% del consumo energetico totale dell'Unione entro il 2020».

Particolarmente significativo l'art. 9 della Direttiva Edifici a energia quasi zero, che delinea ambiziose politiche di efficienza energetica.

Gli Stati membri devono provvedere affinché:

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

A tale proposito i Governi dovranno elaborare piani nazionali destinati ad aumentare il numero di immobili a energia quasi zero che comprenderanno, tra l'altro, obiettivi intermedi di miglioramento della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione entro il 2015.

Nei prossimi mesi saranno emanate le normative nazionali e regionali di attuazione della Direttiva europea, che produrranno indubbiamente effetti rilevanti sul mercato edilizio.

LA PAGELLA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La certificazione energetica è la carta di identità dei consumi della casa sulla base dei criteri fissati dalla Regione Lombardia (Protocollo CENED).

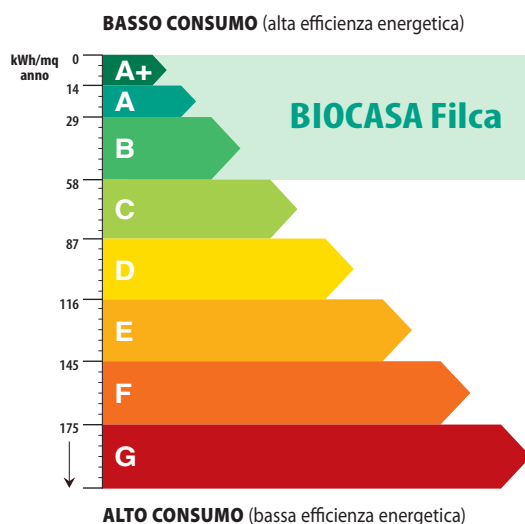
Una scala di colori indica per classi il consumo di energia espresso in chilowattora/metro quadrato all'anno (kWh/m²anno).

Le classi **A+**, **A**, **B** e **C** identificano gli edifici a basso consumo, mentre le classi dalla **D** alla **G** quelli ad alto consumo.

Da uno studio presentato il 1° luglio 2010 dalla Regione Lombardia sulle certificazioni energetiche rilasciate, emerge che gli edifici residenziali lombardi realizzati durante il periodo in cui è stata applicata la Legge 10/91, rimasta in vigore sino all'ottobre del 2005, hanno un EP_H medio di circa 140 kWh/m²anno (classe energetica E bassa), mentre il valore di EP_H medio del patrimonio edilizio esistente è pari a 182 kWh/m²anno (classe energetica G).

Gli interventi realizzati secondo gli standard previsti dalla Legge regionale si collocano tra la classe B e la classe C.

Il Progetto BIOCASA ha anticipato la normativa della Lombardia, migliorandone sensibilmente i parametri. Gli interventi delle cooperative associate, a seconda



dei marchi che li identificano, si collocano nelle seguenti classi energetiche:

BIOCASA Filca nella classe **B** (consumi inferiori a 58 kWh/m² anno)

BIOCASApìùFilca nella classe **A** (consumi inferiori a 29 kWh/m² anno)

BIOCASA A+ Filca Consumo zero al vertice della classe **A+**.

■ LO STANDARD BIOCASA

La strategia ambientale di Filca Cooperative

Il costruire e l'abitare sostenibili sono i cardini della strategia ambientale di Filca che, con il Progetto BIOCASA, ha profondamente innovato il "prodotto-casa".

L'analisi e lo studio delle tematiche relative al risparmio energetico e al comfort degli edifici hanno preso avvio nel 2004 con un'intensa attività di ricerca, mentre la prima versione del Progetto è stata messa a punto nel 2005 e ha segnato l'inizio delle costruzioni BIOCASA.

Tra gli obiettivi, la riduzione dei consumi da fonti non rinnovabili e, di conseguenza, dei costi di gestione dell'abitazione, ottenendo il beneficio di diminuire le emissioni di CO₂ in atmosfera, cioè un modo concreto per contrastare i danni del surriscaldamento del Pianeta.

BIOCASA non è soltanto finalizzata al risparmio di energia, ma pone la massima attenzione al benessere abitativo e alla sicurezza della persona.

Un Comitato tecnico-scientifico, composto da docenti ed esperti delle materie e dei settori interessati, in collaborazione con il Politecnico di Milano, ha avuto il compito di testare il Progetto e di approfondirne le linee guida. Lo stesso Comitato continua a svolgere un ruolo di rilievo su due direttrici:

- la verifica della conformità del prodotto-casa con gli obiettivi definiti;
- gli sviluppi tecnico-scientifici tesi a migliorare i livelli prestazionali del sistema-edificio.

Il Progetto BIOCASA definisce lo standard per gli interventi delle cooperative associate a Filca.

Si articola nelle seguenti linee guida:

1 ■ RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

(termici, elettrici e idrici), con conseguente minore impatto sull'ambiente

2 ■ BENESSERE PSICOFISICO E SICUREZZA DELLA PERSONA

(comfort acustico, qualità dell'aria, salubrità dei materiali)

3 ■ BIOCLIMATICA E MATERIALI NATURALI

La sostenibilità economica e la replicabilità del modello sono i punti di forza di BIOCASA.

BIOCASA inoltre acquista valore nel tempo: a seconda della classe energetica (B oppure A) si può calcolare infatti una rivalutazione compresa tra il 13% e il 18%, che raggiunge il 21% per gli interventi identificati con il marchio BIOCASA A+ Filca *Consumo Zero*, come documenta l'analisi elaborata dal Centro Studi dell'Azienda e disponibile sul sito www.filca.it.

Al 31 dicembre 2010 gli interventi BIOCASA già completati e consegnati sono 58 per 1.434 unità (5 interventi per 253 alloggi in classe energetica A, identificati dal marchio BIOCASApiù), 36 quelli in costruzione per 1.668 abitazioni (18 per 1.167 unità in classe A e 1 per 8 unità in classe A+ *Consumo Zero*), mentre sono 37 le iniziative in programma per 1.381 alloggi (13 per 799 in classe A).

I benefici di BIOCASA sui consumi annui di energia termica, di energia elettrica e di acqua, nonché sul contenimento delle emissioni climalteranti, sono stati quantificati analizzando gli interventi realizzati in conformità con il Progetto (www.filca.it).

Con riferimento alle 4.479 BIOCASE consegnate, in costruzione e in programma al 31 dicembre 2010, le minori emissioni su base annua, se raffrontate con quelle prodotte applicando i parametri delle normative vigenti nei vari periodi, sono stimate in 3.141 tonnellate.

Calcolando che ogni tonnellata di CO₂ richiede 100 alberi per essere eliminata con il processo di fotosintesi, le 3.141 tonnellate di minori emissioni annue di anidride carbonica equivalgono all'azione di 314.100 alberi.

1 RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

1.1 ■ RIDUZIONE DEI CONSUMI TERMICI

STANDARD DEL PROGETTO BIOCASA 2011



BIOCASA Filca (classe energetica B)

Standard di rendimento energetico degli edifici, in conformità con i valori di EP_h (Energia Primaria per riscaldamento), di cui alle Delibere Regione Lombardia n. 5018-5773/2007 e 8745/2008, migliorato almeno del 10% e in grado comunque di collocare l'immobile nella classe energetica B, in conformità con il protocollo CENED, mediante le seguenti soluzioni:

- isolamento termico dell'involucro (murature $U < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ e serramenti $U < 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- controllo degli apporti gratuiti e del rapporto S/V (Superficie su Volume);
- efficienza dell'impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria.



BIOCASA più Filca (classe energetica A)

Standard di rendimento energetico con prestazioni idonee a collocare l'immobile nella classe energetica A, in conformità con il protocollo regionale CENED, mediante un mix di due o più delle seguenti soluzioni:

- isolamento termico dell'involucro (murature $U < 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, serramenti $U < 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- efficienza dell'impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria (caldaia a condensazione a bassa temperatura e sistema di riscaldamento a pavimento);
- energie alternative (geotermia, solare, fotovoltaico);
- pompe di calore;
- impianto di ricambio controllato dell'aria a doppio flusso con recupero di calore;
- ottimizzazione del rapporto S/V (Superficie su Volume);
- ottimizzazione dell'esposizione solare e degli ombreggiamenti.



BIOCASA A+ Filca Consumo Zero

Standard di rendimento energetico con prestazioni idonee a collocare l'immobile al vertice della classe energetica A+, mediante un mix delle seguenti soluzioni:

- isolamento termico dell'involucro (murature $U < 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, serramenti $U < 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- impianto geotermico-fotovoltaico con pompe di calore per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria, e sistema di riscaldamento a pavimento;
- impianto di ricambio controllato dell'aria a doppio flusso con recupero di calore;
- ottimizzazione del rapporto S/V (Superficie su Volume);
- serre solari;
- ottimizzazione dell'esposizione solare e degli ombreggiamenti.

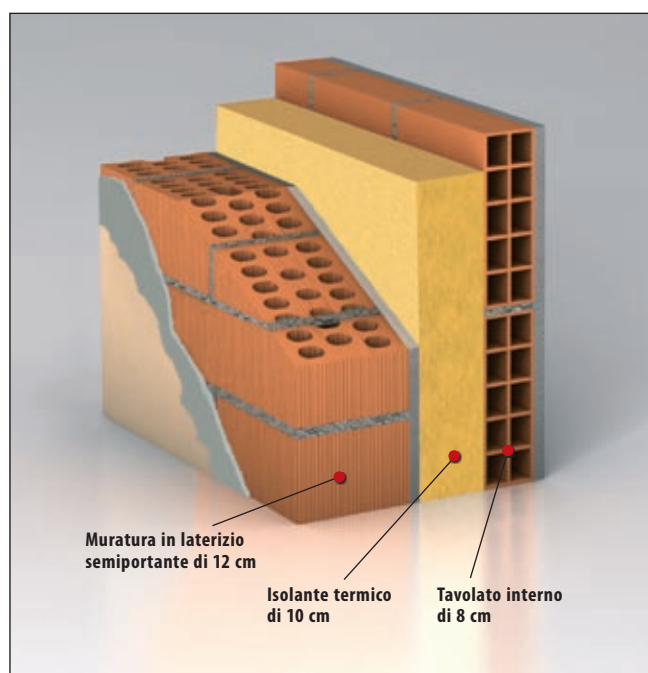
Classe energetica B (BIOCASA Filca)

Il Progetto BIOCASA per raggiungere lo standard di efficienza energetica minimo definito (classe B, consumi inferiori a 58 kWh/m²anno) prevede un adeguato isolamento termico dell'involucro e un efficiente impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria.

Isolamento termico dell'involucro

Lo spessore dei materiali isolanti nelle murature perimetrali è stato fissato in un range compreso tra 8 e 12 centimetri e integrato con elementi murari a più alta resistenza termica, il tutto nella misura necessaria per raggiungere il livello prestazionale definito. Il sistema-muro deve assicurare una trasmittanza complessiva U inferiore a 0,30 W/m²K; sono altresì previsti una maggiore coibentazione dei cassonetti delle tapparelle e un potenziamento della correzione dei ponti termici.

Si utilizzano sistemi serramento-vetro con triplo vetro a trattamento basso-emissivo e spessore maggiorato dei serramenti.



Controllo degli apporti gratuiti e del rapporto S/V

Le scelte progettuali assumono un peso rilevante nella diminuzione delle dispersioni di energia termica (il tema viene sviluppato anche nel capitolo *Bioclimatica*).

Nel progetto BIOCASA è previsto un sistema di controllo del progetto architettonico finalizzato alla verifica ed eventuale miglioramento dei parametri di efficienza energetica, mediante l'ottimizzazione del rapporto S/V e degli apporti gratuiti (valutazione del dimensionamento e dell'esposizione delle superfici vetrate).

Efficienza dell'impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria

Nello standard BIOCASA (classe energetica B) sono previsti due tipi di impianti per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria: centralizzato e autonomo.

L'impianto centralizzato (più efficace per edifici di medie e grandi dimensioni), con caldaia a condensazione ad alto rendimento, riduce i costi di manutenzione, garantisce un maggiore livello di sicurezza ed è dotato di sistema di controllo dei consumi (contabilizzatore di calore).

L'impianto autonomo utilizza modelli di caldaie murali a condensazione, con pannelli radianti a pavimento o con corpi scaldanti in ghisa, alluminio o acciaio.

Valvole termostatiche sui termosifoni o sonde di rilevazione permettono di regolare la temperatura di ogni ambiente.

Filca Cooperative, per raggiungere i più alti livelli di efficienza energetica, utilizza di norma impianti centralizzati.

BIOCASApiùFilca (classe energetica A)

La classe energetica A (consumi inferiori a 29 kWh/m²anno) viene conseguita attraverso l'integrazione di due o più delle seguenti soluzioni.

Isolamento termico dell'involucro

Nello standard BIOCASApiù i materiali isolanti interposti nelle murature perimetrali e il cappotto esterno raggiungono uno spessore compreso in un range tra 12 e 16 centimetri e sono previsti elementi murari a più alta resistenza termica, il tutto nella misura necessaria per conseguire il livello prestazionale definito. Il sistema-muro deve assicurare una trasmittanza complessiva U inferiore a 0,22 W/m²K.

Si utilizzano sistemi serramento-vetro ad alta efficienza (triplo o quadruplo vetro con trattamento basso-emissivo, spessore maggiorato dei serramenti).

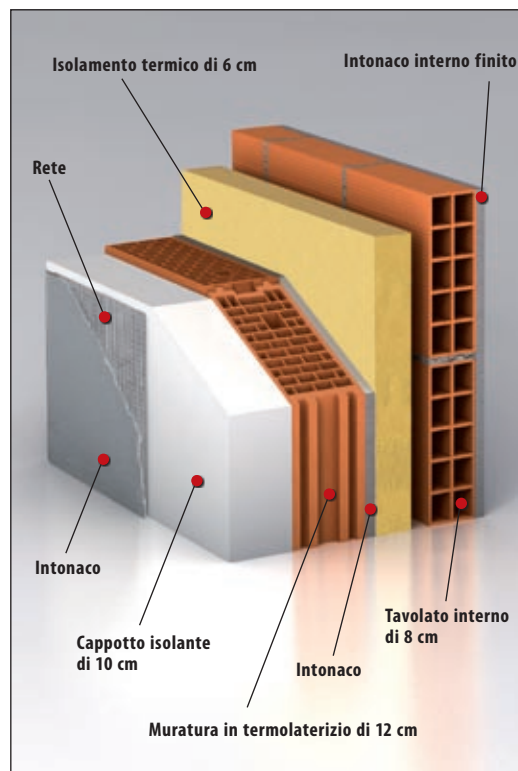
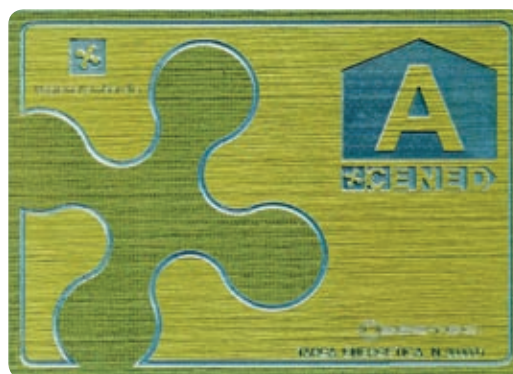
Efficienza dell'impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria

Vengono utilizzate caldaie a condensazione a bassa temperatura, in grado di migliorare ulteriormente le prestazioni, potendo funzionare con temperature di esercizio di 35°-40° C e avendo come termovettore i pannelli radianti a pavimento.

Un sistema tra i più efficaci per il contenimento dei consumi termici e la qualità dell'abitare.

La distribuzione del calore e il raffrescamento con pannelli radianti a pavimento assicurano notevoli vantaggi:

- apprezzabile miglioramento del comfort; infatti, rispetto ai tradizionali impianti con termosifoni, il calore si diffonde non per convezione ma per irraggiamento, senza movimento di aria e di polvere, con una distribuzione uniforme che elimina le percezioni di eccessivo caldo (o freddo), legate alla distanza dal corpo scaldante;
- minori consumi energetici in quanto la temperatura dell'aria nel locale, a parità di benessere fisiologico, è inferiore. Grazie alle nuove tecnologie l'acqua circola a bassa temperatura (35°-40° C), con indubbi riflessi sul benessere abitativo e sulla riduzione dei consumi.



**Uso di fonti energetiche alternative:
geotermia e pompe di calore**

La geotermia è una fonte energetica rinnovabile, cioè un'energia pulita, che si basa sull'utilizzo del calore naturalmente presente nel sottosuolo.

Questo calore viene prelevato dalle sonde o da pozzi geotermici e, attraverso macchine denominate pompe di calore, trasferito all'impianto di riscaldamento dell'edificio. Con lo stesso meccanismo funziona il raffreddamento: il calore prelevato dall'edificio viene disperso nell'acqua di falda o nel sottosuolo. Le pompe trasferiscono calore da un ambiente a temperatura più bassa a un altro a temperatura più alta, per effetto dell'apporto del lavoro meccanico, sfruttando la proprietà fisica dei fluidi di assorbire o cedere calore rispettivamente quando vaporizzano o condensano.

Il sistema produce una quantità di energia superiore a quella impiegata per il suo funzionamento. Per 1 kWh di energia elettrica consumata vengono forniti all'impianto circa 4,5 kWh di energia termica.

L'innovativa tecnologia è stata applicata su larga scala nell'intervento di Filca Cooperative in Via Pompeo Marchesi a Milano: un esempio di geotermia, nel settore residenziale, tra i più significativi in Italia, che riguarda ben quattro

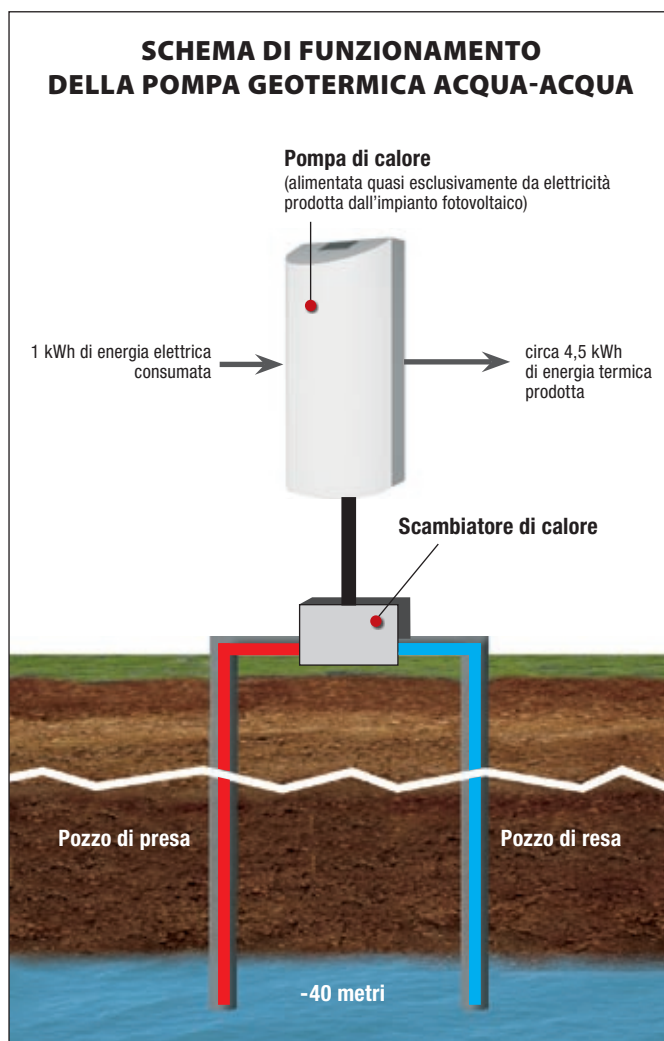
edifici per complessive 423 abitazioni. Con i pozzi geotermici viene prelevata (a circa 40-50 metri di profondità) l'acqua di falda che si mantiene a temperatura costante tutto l'anno (12°-13° C), garantendo quindi il necessario salto termico. Attraverso le pompe acqua-acqua è possibile estrarre calore dalla falda in inverno e cederlo durante l'estate.

Un altro esempio di applicazione della geotermia si ritrova nell'intervento Residenza degli Ulivi di Desenzano del Garda (51 unità), dove è stato progettato un impianto costituito da sonde geotermiche collocate fino a 110-120 metri di profondità e da pompe di calore. Il sistema sfrutta la temperatura costante del terreno (12°-13° C), estraendo calore nei mesi invernali e cedendolo in estate.

Impianto di ricambio controllato dell'aria a doppio flusso con recupero di calore

Come meglio specificato nel capitolo *Benessere termoigrometrico e psicofisico*, l'impianto permette un continuo e regolato ricambio dell'aria viziata all'interno dell'abitazione.

In BIOCASA^{più} viene applicato uno scambiatore termico che, al passaggio dell'aria calda in uscita, ne trattiene il calore cedendolo a quella fresca in entrata. In questo modo l'aria pulita viene immessa nei locali già preriscaldata, riducendo così i consumi termici.



BIOCASA A+ Filca *Consumo Zero*

La casa a consumo zero viene realizzata attraverso un mix di soluzioni, quali il maggiore isolamento termico dell'involucro, l'impianto integrato geotermico-fotovoltaico con pompe di calore per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria, il sistema di riscaldamento a pavimento, l'impianto di ricambio controllato dell'aria a doppio flusso con recupero di calore, l'ottimizzazione del rapporto S/V, nonché dell'esposizione solare e degli ombreggiamenti.

Filca Cooperative ha in costruzione nella cittadina di Clusone, in provincia di Bergamo, la Residenza Verdiana (8 unità), un edificio a consumo zero che si colloca al vertice della classe A+, anticipando e superando l'obiettivo indicato dalla Direttiva Europea 31/2010, con la quale si impone agli Stati membri che tutte le nuove costruzioni a uso residenziale, entro il 31 dicembre 2020, siano a "energia quasi zero".

L'edificio è dotato di un impianto centralizzato geotermico-fotovoltaico, che utilizza fonti rinnovabili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, con gestione delle temperature e contabilizzazione dei consumi per ciascuna unità.

Con le sonde geotermiche il calore viene prelevato a circa 100 metri di profondità, dove si mantiene a temperatura costante tutto l'anno (12-13° C) e, attraverso le pompe di calore terra-acqua, viene trasferito all'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda. Le pompe di calore funzionano con l'energia elettrica prodotta dall'impianto solare fotovoltaico, costituito da pannelli collocati sulla copertura.

Il fotovoltaico offre il vantaggio di utilizzare la rete elettrica come volano energetico. L'impianto lavora in regime di interscambio con la rete, cedendo l'energia prodotta in esubero e prelevandola in caso di necessità quando le condizioni climatiche sono poco favorevoli.

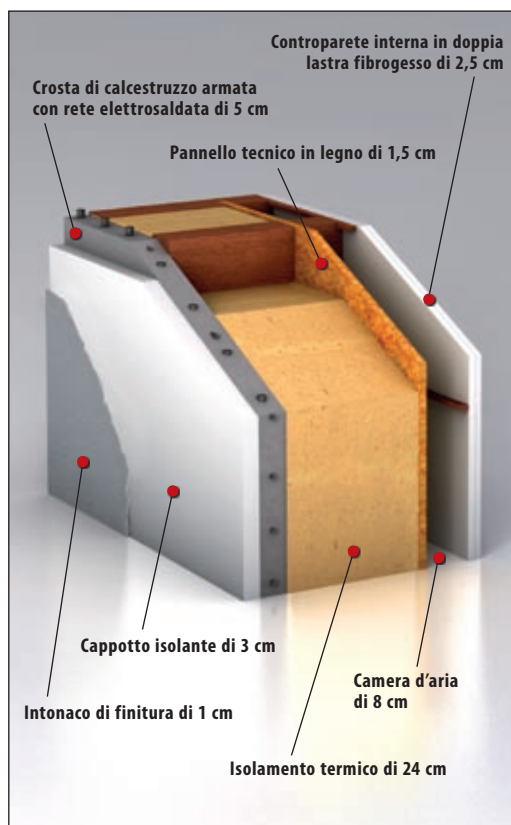
L'analisi svolta dal Dipartimento Best del Politecnico di Milano ha certificato che nel corso dell'anno la cessione e l'acquisizione di energia si compensano, consentendo l'azzeramento dei consumi.

La distribuzione del calore all'interno delle abitazioni viene effettuata con pannelli radianti a pavimento.

La struttura portante fuori terra del complesso residenziale è realizzata con il sistema costruttivo "Aria" della Wood Beton del Gruppo Nulli.

Le pareti di tamponamento esterne sono in pannelli prefabbricati.

La principale innovazione consiste nell'integrazione della struttura interna intelaiata in legno con una lastra esterna in calcestruzzo: vengono così valorizzate le caratteristiche di entrambi i materiali, ottenendo un prodotto di eccellente livello e in grado di soddisfare le esigenze dell'utente.



L'impiego del legno migliora, oltretutto, la sostenibilità ambientale delle costruzioni: materiale rinnovabile e riciclabile, necessita infatti di un basso consumo di energia nelle fasi di produzione e di posa, e non rilascia sostanze nocive durante il suo ciclo di vita.

Per ottenere un maggiore isolamento termico dell'involucro, sono previsti sistemi serramento-vetro con spessore di 92 mm e il triplo vetro a 5 lastre, a trattamento basso emissivo, e doppia camera d'aria.

Tra i vantaggi del sistema "Aria", il comfort igrotermico e la sicurezza in caso di sisma.

L'assenza di ponti termici e l'elevata capacità di accumulo termico della lastra esterna in calcestruzzo rendono l'involucro più efficiente durante la stagione estiva, migliorando il benessere abitativo.

L'insieme strutturale, inoltre, garantisce all'edificio una robustezza superiore a quella di una costruzione di tipo tradizionale. Gli elementi verticali e orizzontali hanno un rapporto peso/resistenza ottimale e consentono di salvaguardare il fabbricato anche in caso di terremoti di alta intensità.



Serramento in legno 92 mm con triplo vetro a 5 lastre a doppio trattamento basso-emissivo (2 lastre accoppiate 3+3 mm - camera d'aria - lastra semplice da 4 mm - camera d'aria - 2 lastre accoppiate 3+3 mm).

La Residenza Verdiana, che rappresenta la nuova frontiera del Progetto BIOCASA, è il primo edificio residenziale a consumo zero in Lombardia destinato al mercato.

1.2 ■ RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI

STANDARD DEL PROGETTO BIOCASA 2011

- Riduzione della portata dei rubinetti
- Doppio pulsante sulla cassetta di scarico del wc
- Contatori individuali dei consumi

Per le Nazioni Unite la carenza d'acqua è una delle minacce sociali e ambientali più gravi.

Un abitante della Terra su cinque (1,2 miliardi di persone) non dispone di acqua potabile a sufficienza. Il consumo idrico a livello globale negli ultimi anni è aumentato di sei volte, e cresce a un ritmo doppio rispetto al tasso demografico. Stiamo usando più acqua di quanta il Pianeta può darci (fonte: *World Resource Institut*).

Il nostro Paese è tra i più ricchi di "oro blu", ma irregolarità dei deflussi e inefficienze delle reti riducono drasticamente il quantitativo effettivamente utilizzabile.

L'Italia è anche il Paese con i maggiori consumi in Europa, il terzo al mondo dopo Canada e Stati Uniti, e detiene inoltre un record singolare: un italiano su due beve solo acqua minerale perché non si fida di quella del rubinetto. La disponibilità idrica diminuisce ogni anno, le località in emergenza crescono di numero e le tariffe sono in rapido aumento (fonte: *Green Cross*).

L'acqua è pertanto una risorsa limitata che richiede un uso più consapevole, anche perché l'approvvigionamento, il trattamento e la distribuzione hanno un costo energetico.

Il modo più efficace per contenere i consumi è ovviamente quello di modificare i comportamenti individuali.

Se per immergersi in una vasca si utilizzano circa 150 litri d'acqua (fonte: *Altroconsumo*), una doccia da 5 minuti ne richiede 100 (fonte: *CAP Holding*).

Un rubinetto che perde anche solo una goccia ogni due secondi comporta, in un mese, la dispersione di ben 200 litri (fonte: *Green Cross*).

Un wc che gocciola può sprecare tra i 135 e i 2.250 litri di acqua al giorno (fonte: *Provincia di Bologna*).

Lasciare il rubinetto aperto mentre ci si lava i denti, considerando un tempo di spazzolamento ideale di due minuti, significa sprecare 10 litri: posto che il 36% degli italiani ha questa abitudine, nel nostro Paese vengono consumati 292,5 miliardi di litri d'acqua soltanto per questa semplice operazione di igiene personale (fonte: *GfK Eurisco 2009*).

Per ridurre i consumi idrici, nel Progetto BIOCASA i rubinetti e le docce sono dotati di un dispositivo in grado di diminuire la quantità di acqua erogata e di un limitatore/regolatore della temperatura, che consentono anche un risparmio di energia, senza rinunce in termini di comfort.

Il flusso viene percepito dall'utente come quello di un normale rubinetto, ma il quantitativo d'acqua erogata è nettamente inferiore (circa il 35% in meno).

Considerato che dalla cassetta di scarico del wc passa il 50% dell'acqua domestica, con un sistema a doppio comando è possibile selezionare una minore portata risparmiando così fino a 26.000 litri all'anno.

Infine, i contatori installati in ogni unità abitativa favoriscono un uso più attento e quindi una riduzione dei consumi termici.

Applicazioni estensive

Il recupero dell'acqua piovana per l'irrigazione dei giardini è una soluzione sostenibile sotto il profilo economico se utilizzata per servire ampie superfici di verde condominiale. L'impianto è costituito da una vasca che raccoglie l'acqua proveniente dai tetti, opportunamente convogliata.

1.3 ■ RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI

STANDARD DEL PROGETTO BIOCASA 2011

- Centralino elettrico intelligente
- Lampade a basso consumo per le parti comuni e sistemi automatici di regolazione
- Ascensore a basso spunto
- Carico acqua calda per lavatrice e lavastoviglie

Solo un terzo dell'elettricità prodotta dalle centrali raggiunge le nostre abitazioni. La rete elettrica, infatti, ne assorbe i restanti due terzi sotto forma di dispersioni dovute a fattori strutturali (la resistenza elettrica dei cavi) e ambientali (l'umidità).

Dunque per 1 kilowattora di energia elettrica disponibile in casa ne vengono prodotti 3, in gran parte attraverso lo sfruttamento di risorse non rinnovabili.

Ogni kilowattora risparmiato, perciò, vale tre volte in termini di salvaguardia dell'ambiente, per non dire dei minori costi di gestione.

Centralino elettrico intelligente

La gestione dell'impianto elettrico domestico è affidata a un centralino di controllo, dotato dei dispositivi anti-blackout, di monitoraggio e di ReStart con Autotest.

Con la prima funzione gli utenti decidono quali linee devono avere la priorità nel caso di un utilizzo contemporaneo di più elettrodomestici; qualora si verifichi un assorbimento di energia superiore alla soglia massima di potenza disponibile (a causa della contemporanea attivazione, ad esempio, della lavatrice, della lavastoviglie e del phon) il centralino anticipa lo scatto del contatore, staccando solamente la linea impostata come non prioritaria e avvisando acusticamente del sovraccarico.

Con la seconda il display Lcd, che riporta brevi messaggi relativi alle eventuali anomalie del circuito e ai principali parametri di funzionamento dell'impianto, permette di monitorare in tempo reale i consumi elettrici.

Con la terza l'interruttore di protezione differenziale con riarmo automatico (ReStart) elimina i disagi provocati dallo sgancio inopportuno, a causa di fulmini o sbalzi di tensione, del dispositivo di protezione (salvavita), ripristinando l'energia solo dopo aver verificato che non vi siano guasti. Il meccanismo di riarmo automatico, innescando l'immediata riattivazione, per esempio, dell'impianto di allarme, del frigorifero e del congelatore, è di notevole utilità per l'utente, soprattutto nei casi di assenze prolungate. In presenza di guasti, invece, l'anomalia viene segnalata sul display (Autotest), permettendo un intervento tempestivo.

Lampade a basso consumo

Il Progetto BIOCASA prevede per le parti comuni (ingresso, scale, accesso ai box, locali tecnici e di servizio) lampade a basso consumo che si accendono solo quando serve, grazie a sensori in grado di rilevare il passaggio delle persone.

Ascensore a basso spunto

Tra gli standard del Progetto BIOCASA anche gli ascensori a basso spunto che richiedono, a parità di prestazioni, una minore potenza. Tali impianti sono ormai prodotti dalle principali aziende del settore e necessitano di una potenza inferiore ai 3 kW, contro i 6-12 kW degli oleodinamici.

Carico acqua calda per lavatrice e lavastoviglie

Il sistema consiste nell'installazione di un secondo rubinetto che eroga acqua calda per il carico della lavatrice e della lavastoviglie; in tal modo si evita l'attivazione, energeticamente dispendiosa, della resistenza elettrica degli elettrodomestici per portare l'acqua fredda a temperature elevate.

Con l'utilizzo dei pannelli solari termici l'energia elettrica risparmiata è ancora più significativa, in quanto si attinge ad acqua calda "gratuita". Attualmente il mercato offre tipologie di lavatrici e lavastoviglie già predisposte per la doppia tubazione, a costi competitivi.

Applicazioni estensive

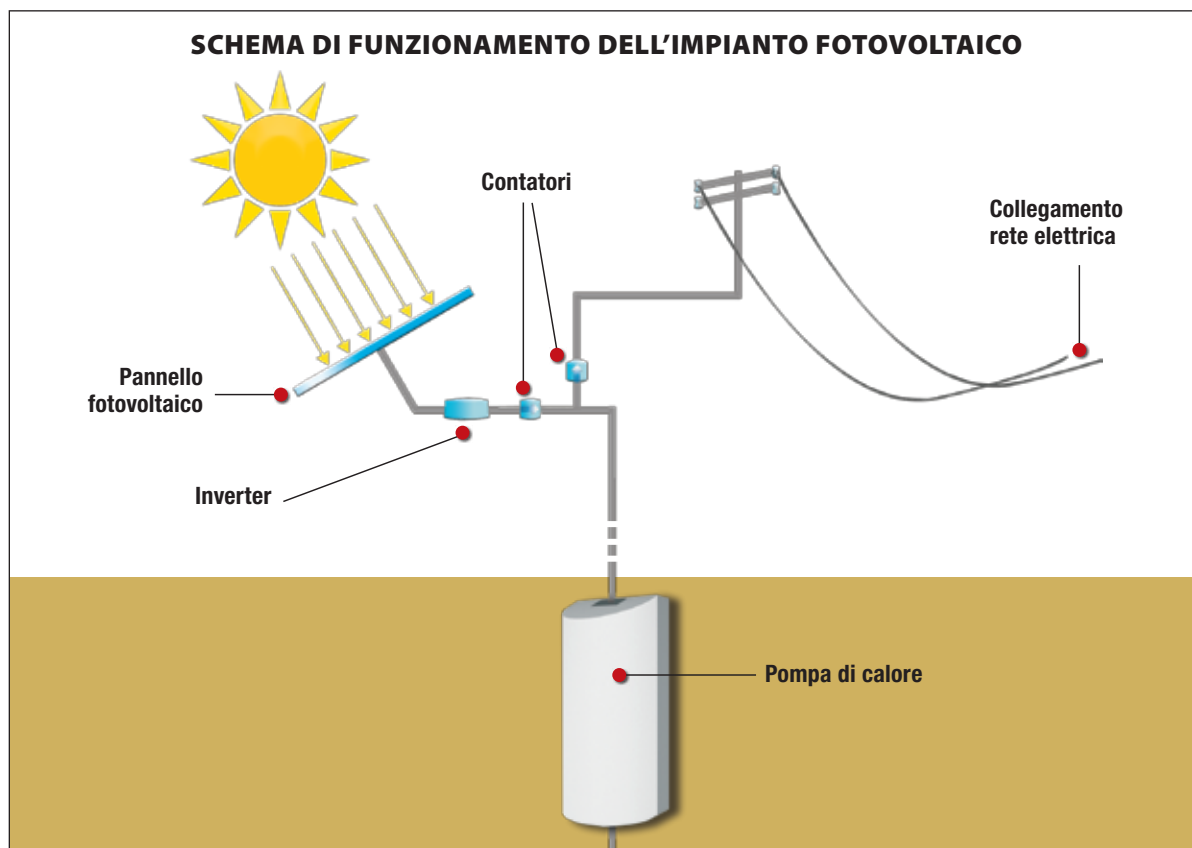
Uso di fonti energetiche alternative: impianto fotovoltaico

La tecnologia fotovoltaica consente di produrre elettricità da una fonte di energia pulita e inesauribile, qual è il Sole.

La trasformazione dell'energia solare in elettricità avviene grazie alle proprietà fisiche di particolari elementi chiamati semiconduttori (generalmente il silicio) presenti nelle celle. L'insieme delle celle costituisce il pannello fotovoltaico che, colpito dalla luce solare, fornisce corrente elettrica continua.

Quest'ultima, attraverso un apposito dispositivo chiamato inverter, viene trasformata in corrente alternata per essere poi utilizzata direttamente o immessa nella rete elettrica.

Per la produzione di 1 kW di potenza di picco, i pannelli fotovoltaici occupano una superficie di 8-10 metri quadrati.



Filca ha applicato questa soluzione nell'intervento realizzato a Brescia (San Polino) per la produzione di energia elettrica nelle ville a schiera e nelle parti comuni degli edifici condominiali (circa 60 kW di picco), e in alcuni interventi BIOCASA più, tra i quali il complesso residenziale di Via Pompeo Marchesi a Milano (90 kW di picco) per la fornitura di energia elettrica alle parti comuni. Nella Residenza Verdiana il fotovoltaico, integrato con l'impianto geotermico, consente di conseguire l'obiettivo dell'azzeramento dei consumi termici.

Ascensori a recupero di energia

La ricerca nel settore degli impianti di sollevamento registra numerosi sviluppi ai quali Filca guarda con attenzione. Tra i prodotti di maggiore interesse, due ascensori a basso consumo e a recupero energetico: l'Evolux.Eco della CEAM e il Gen 2 con ReGen della OTIS, già introdotti in alcuni interventi BIOCASA.

L'Evolux.Eco è dotato di un sistema di accumulo di energia a batterie collegate alla normale rete elettrica a 220 Volt monofase, che evita di dotare l'edificio di una linea dedicata trifase a 380 Volt. Il motore viene alimentato direttamente dalle batterie soltanto durante la corsa della cabina, mentre nel periodo di stazionamento le stesse si ricaricano. La potenza impegnata è solo di 0,7 kW.

Il Gen 2 con ReGen è l'ultimo prodotto della maggiore azienda mondiale di elevatori. Grazie all'uso di motori senza riduttore a magnete permanente e di sistemi di trasmissione ReGen, il consumo energetico si riduce del 75%, in quanto ricavando energia dagli ascensori a pieno carico in discesa e semivuoti in salita, la convertono in elettricità e la immettono, pronta all'uso, nella rete elettrica dell'edificio. L'impianto adotta inoltre un esclusivo sistema brevettato di cinghie piatte in acciaio rivestito di poliuretano e non richiede operazioni di lubrificazione, risultando più efficiente e meno dannoso per l'ambiente.

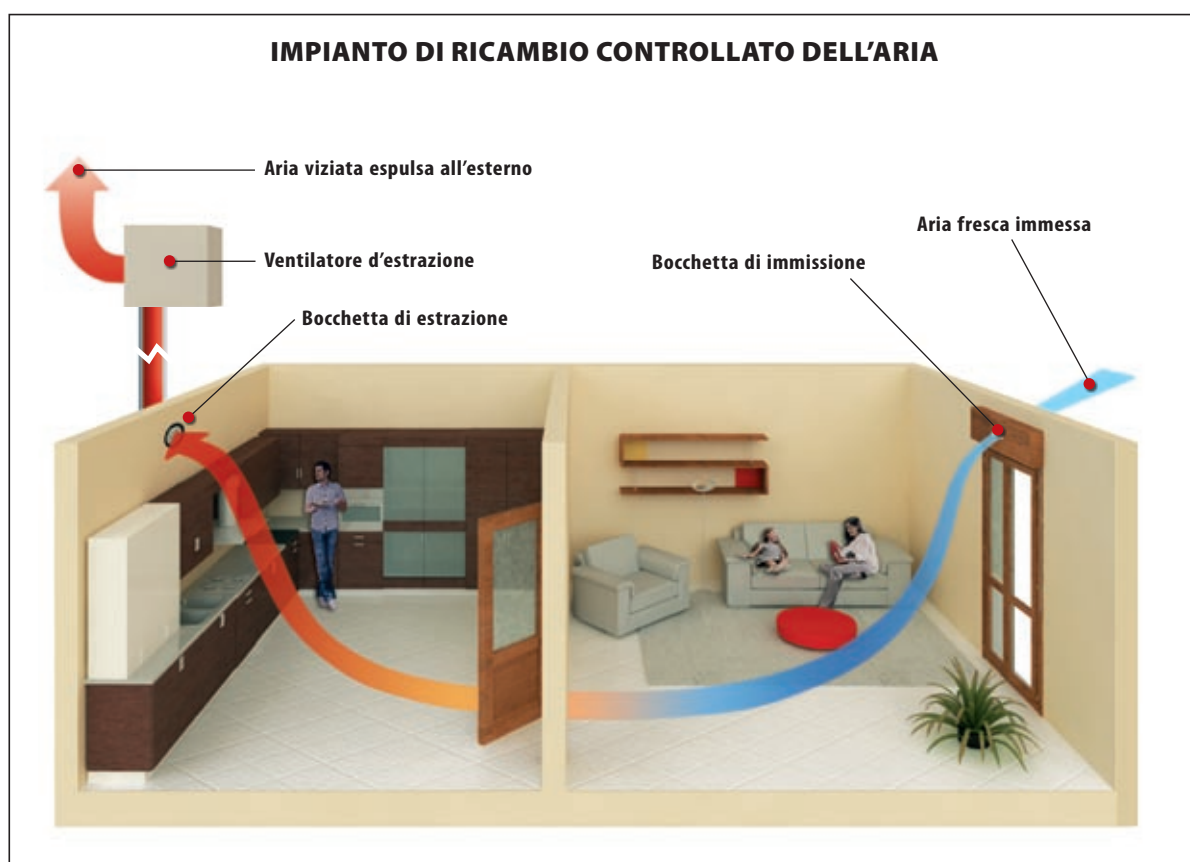
2 BENESSERE PSICOFISICO E SICUREZZA DELLA PERSONA

Vivere in un ambiente sano è fondamentale per mantenersi in buona salute. La maggior parte della popolazione trascorre oltre il 90% del proprio tempo in luoghi chiusi (casa, ufficio, scuola) spesso contaminati dalla presenza di inquinanti nell'aria che possono provocare notevoli disturbi o un senso di malessere generale. Sin dal 1983 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riconosciuto la Sindrome dell'Edificio Malato (Sick Building Syndrome), descrivendone i principali sintomi e indicando la "casa sana" tra le priorità.

Nel contesto abitativo, dove si passa mediamente più della metà della vita, i parametri del benessere e della sicurezza sono legati ai seguenti fattori:

- microclima ottimale (temperatura e umidità dell'aria, ventilazione e irraggiamento);
- eliminazione delle sostanze nocive (anidride carbonica prodotta dall'attività respiratoria, gas derivati dalla combustione, fumo di sigaretta);
- comfort acustico;
- uso di prodotti naturali, quali vernici per le finiture dei serramenti e pitture murarie atossiche;
- riduzione dei rischi connessi alla presenza di campi elettromagnetici;
- riduzione dei rischi legati al gas metano.

Nel Progetto BIOCASA l'obiettivo dello stare bene è articolato nel benessere termoigrometrico e psicofisico, e nella sicurezza della persona.



2.1 ■ BENESSERE TERMOIGROMETRICO E PSICOFISICO

STANDARD DEL PROGETTO BIOCASA 2011

- Impianto di ricambio controllato dell'aria
- Comfort acustico

Impianto di ricambio controllato dell'aria

L'aria atmosferica pura contiene ossigeno (O₂) per il 21%, azoto (N) per il 78%, anidride carbonica (CO₂) per lo 0,03% e altri gas in tracce.

L'aria che respiriamo viene consumata dall'organismo; quella che espiriamo è più povera di ossigeno, ma più ricca di anidride carbonica, più calda e più umida.

Senza ricambi, in poco tempo, l'aria in un ambiente chiuso diventa viziata; si alterano cioè i parametri microclimatici e aumentano i cattivi odori.

In casa, per mantenere condizioni di salubrità, l'aria deve essere periodicamente ricambiata in base al volume dell'alloggio, al numero delle persone che lo abitano, alle attività svolte e alle fonti di inquinamento presenti.

L'impianto di ricambio controllato dell'aria nella BIOCASA Filca è un sistema automatico di ventilazione, finalizzato a rimuovere gli inquinanti e a evitare la formazione di muffe e condense.

Nell'impianto a semplice flusso l'aria esterna viene immessa dalle bocchette collocate normalmente sui serramenti delle camere da letto e del soggiorno. L'aria interna invece viene convogliata sotto le porte e poi aspirata verso il tetto dalle bocchette di estrazione situate in bagno e in cucina.

In quello a doppio flusso, utilizzato in alcuni interventi che adottano lo standard BIOCASA più e negli interventi BIOCASA A+ Filca *Consumo Zero*, viene applicato uno scambiatore termico che, al passaggio dell'aria calda in uscita, ne trattiene il calore cedendolo a quella fresca in entrata. In questo modo l'aria pulita è immessa preriscaldata nei locali, riducendo i consumi termici.

Condotti e ventilatori a basso consumo energetico assicurano il funzionamento continuo del sistema. Ogni ora viene sostituito il 30% dell'aria presente nel locale (0,3 volumi/ora). Il ricambio si completa in poco più di tre ore e il movimento di aria interna è praticamente impercettibile.

IL BENESSERE INDOOR

In un ambiente chiuso, la percezione di benessere dipende dalla combinazione del comfort termoisometrico con la salubrità dell'aria.

Benessere termoisometrico

È la percezione di benessere legata a una serie di fattori.

- *Temperatura dell'aria*: i valori ottimali in casa sono di 19°-22° C in inverno e di 24°-26° C in estate.
- *Umidità relativa*: l'eccessiva umidità dell'aria ostacola la traspirazione dell'organismo, mentre un'umidità troppo bassa provoca una sensazione di freddo anche se la temperatura ambiente è elevata. L'umidità dovrebbe essere compresa tra

il 40% e il 70% e mai scendere sotto il 30%.

- *Ventilazione*: la mancanza di ventilazione riduce la possibilità di ricambi d'aria, mentre un suo eccessivo movimento può influire negativamente sul comfort.
- *Irraggiamento*: la percezione di benessere termico dipende anche dalle superfici circostanti, quali pareti, soffitti e pavimenti.

Salubrità dell'aria

Quando la ventilazione è insufficiente, oltre alla CO₂ prodotta dalla respirazione, si accumulano altre sostanze nocive, quali fumo di tabacco, ossidi di azoto e di carbonio, composti organici volatili, radon.

Comfort acustico

Il comfort acustico concorre in forma significativa al benessere psicofisico della persona.

Quando i suoni superano una determinata soglia, si percepiscono come molesti perché provocano fastidio e disagio. Un corretto isolamento acustico dell'edificio migliora la qualità della vita.

I requisiti acustici passivi che la normativa vigente (DPCM 5 dicembre 1997) richiede per gli edifici a uso residenziale sono:

- elementi di separazione fra due locali con $R_w > 50$ dB (potere fonoassorbente apparente fra due distinte unità immobiliari-rumori aerei);
- elementi di facciata con $D_{2m,n,T,w} > 40$ dB (isolamento acustico standardizzato di facciata);
- solai con $L_{n,w} < 63$ dB (livello del rumore di calpestio normalizzato);
- impianti tecnologici con $L_{ASmax} < 35$ dB (livello continuo equivalente di pressione sonora prodotta da impianti con funzionamento discontinuo).

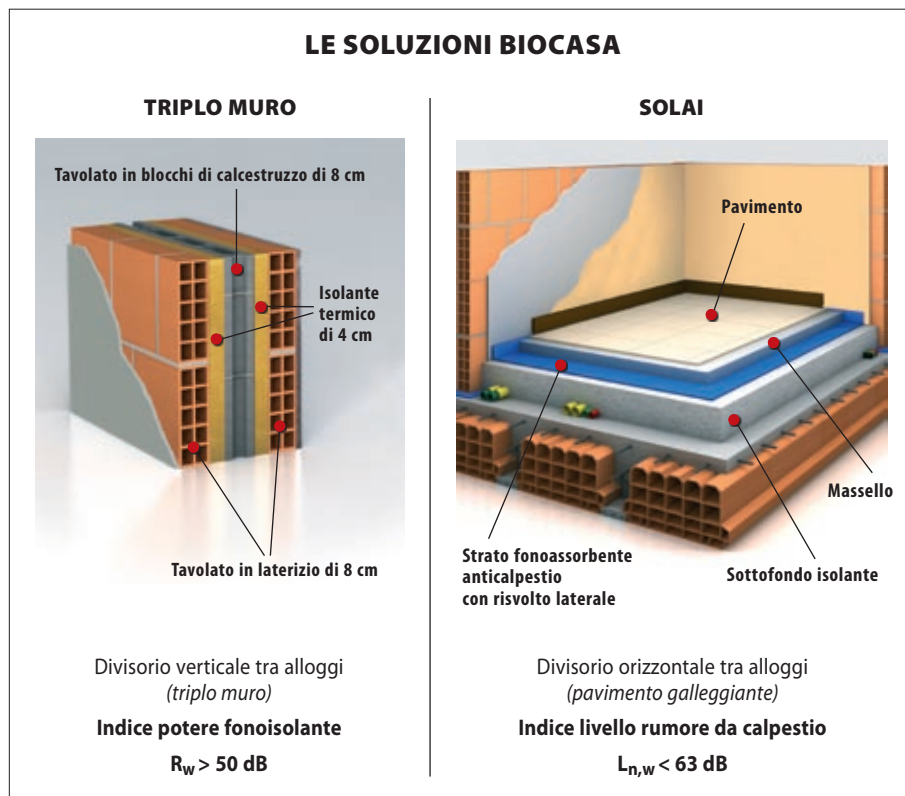
Nella BIOCASA sono stati definiti i seguenti standard:

- specifici sistemi di isolamento delle pareti esterne e serramenti con vetri stratificati e pvb acustico (pellicola trasparente fonoassorbente);
- pavimenti galleggianti e tripla muratura tra alloggi contigui;
- soluzioni per abbattere la rumorosità delle colonne di scarico di bagni e cucine.

I livelli prestazionali vengono verificati sia in fase di progettazione, sia al completamento delle opere. Al riguardo Filca ha avviato una procedura attraverso la società di ingegneria Modulo Zeta e in collaborazione con la società TEP (Tecnologia e Progetto) del Gruppo ANIT. Per gli elementi di facciata spesso le componenti in gioco (aspetti progettuali, caratteristiche dei materiali, ecc.) sono tali da rendere complesso il rispetto del DPCM 5 dicembre 1997.

Un corretto rapporto tra pareti finestate e opache è di assoluta rilevanza.

Per le parti interne dell'edificio si ha cura di non progettare sistemi distributivi con le camere da letto di un alloggio contigue al soggiorno, o peggio ancora al bagno, di un'altra unità abitativa; da evitare, inoltre, il disallineamento dei bagni sui vari piani.



2.2 ■ SICUREZZA DELLA PERSONA

STANDARD DEL PROGETTO BIOCASA 2011

- Verniciature e tinteggiature a Basso Impatto Ambientale (BIA)
- Finitura parquet, ove previsto, con sistemi naturali
- Impianto elettrico stellare
- Rilevatore fughe di gas metano

Verniciature e tinteggiature a Basso Impatto Ambientale e finiture naturali per il parquet

È necessario porre la massima attenzione alla qualità e alla salubrità dei materiali di costruzione e delle finiture, che spesso nascondono sostanze tossiche per l'organismo umano, responsabili di varie patologie.

Nella BIOCASA si utilizzano vernici per legni senza solventi acrilici, pitture murarie antistatiche per interni, atossiche e prive di resine petrolchimiche, e il parquet viene trattato con finiture naturali senza formaldeide.

Impianto elettrico di tipo stellare

L'impianto elettrico tradizionale viene sostituito con quello stellare: i cavi sono distribuiti a stella e non ad anello per ridurre i potenziali rischi legati alla presenza di campi elettromagnetici.

Rilevatore delle fughe di gas metano

Particolare cura è prestata al rischio di fughe di gas.

Nel caso di impianti di riscaldamento autonomi a metano, lo standard prevede un locale dedicato alla caldaia, separato dagli altri ambienti domestici, oppure un apposito vano sul balcone.

In cucina un'elettrovalvola collocata sul tubo di adduzione del gas attiva il blocco del flusso non appena il sensore, posizionato nello stesso locale, rileva la presenza di metano libero nell'aria.

3 BIOCLIMATICA E MATERIALI NATURALI

3.1 ■ BIOCLIMATICA



In passato le abitazioni venivano progettate con criteri volti a ottenere il massimo comfort dalle condizioni climatiche locali, privilegiando gli apporti energetici passivi mediante l'orientamento degli edifici, la disposizione degli ambienti, le soluzioni architettoniche e costruttive idonee a captare l'irradiazione solare, l'illuminazione e la ventilazione naturali. L'architettura del XX secolo è stata invece fortemente condizionata dalle tecnologie basate sullo sfruttamento dei combustibili fossili per il riscaldamento degli edifici.

Oggi si assiste alla riscoperta di queste caratteristiche che ispirano l'"architettura solare" e l'"architettura bioclimatica".

L'edificio progettato e realizzato secondo i requisiti bioclimatici non solo permette un risparmio energetico, ma offre anche un comfort più elevato.

Tuttavia, le norme e i vincoli urbanistici, le caratteristiche delle aree edificabili e i fattori economici spesso non permettono un'attuazione significativa di tali principi.

Compatibilmente con le difficoltà oggettive presenti, un atten-

to approccio alla progettazione bioclimatica costituisce un punto di riferimento fondamentale per gli sviluppi del Progetto BIOCASA.

A tale riguardo Filca Cooperative ha attivato il gruppo di ricerca del Politecnico di Milano (Polo regionale di Lecco), coordinato dai professori Massimo Tadi e Gabriele Masera, per promuovere, in stretta collaborazione con il proprio Comitato tecnico-scientifico, uno studio applicato con lo scopo «di definire linee guida, strategie operative e procedure di progettazione per la costruzione di edilizia residenziale sostenibile di tipo cooperativo nell'ambito geografico definito dalla fascia padana e pre-montana tra Piemonte, Lombardia e Veneto».

L'obiettivo strategico è diretto a fornire a Filca uno strumento operativo per indirizzare correttamente la progettazione già dalla fase preliminare e per dotare l'edificio, attraverso scelte morfologiche e costruttive idonee, di un involucro in grado di contemperare l'esigenza invernale di captazione solare e conservazione del calore all'interno degli ambienti con quella estiva di protezione dalla radiazione solare indesiderata e di dissipazione del calore in eccesso. Per il raggiungimento di questo obiettivo, noto in letteratura anche con il nome di *Climate Sensitive Building*, concorre una molteplicità di fattori tra loro dipendenti, appartenenti alle diverse scale del progetto.

Per questo motivo, la ricerca è strutturata secondo un approccio multidisciplinare, che ha considerato tre scale di intervento:

1. urbanistica;
2. tipologico-distributiva;
3. tecnologico-costruttiva.

Ciascun ambito è stato sviluppato con una procedura rigorosa, volta a identificare i parametri più significativi in relazione al comportamento energetico delle costruzioni residenziali e a comprenderne l'influenza sul progetto.

Il processo proposto è orientato a guidare la disposizione degli edifici nel sito, le scelte delle caratteristiche di massima, il loro rapporto con il contorno, in modo da determinare, anche dal punto di vista micro-urbanistico,

una corretta considerazione delle questioni connesse alla riduzione dei consumi di energia, in particolare quella proveniente da risorse non rinnovabili.

Le analisi relative alla scala tecnologico-costruttiva hanno valutato gli effetti della qualità dell'involucro (sia opaco, sia trasparente), della capacità termica dell'edificio, dell'efficacia delle schermature solari e della ventilazione naturale, dell'integrazione degli impianti e dei sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Lo studio è mirato a mettere a disposizione del progettista gli elementi utili a valutare le ricadute energetiche delle principali scelte urbanistiche, tipologiche e morfologiche, ancor prima dell'avvio dei calcoli da parte dello specialista termotecnico o energetico, fornendo suggerimenti pratici attraverso schede di sintesi sui diversi aspetti: orientamento dell'edificio; rapporto S/V; trattamento degli spazi esterni; vegetazione; configurazione base (layout interno); isolamento delle parti opache; qualità delle parti trasparenti; dimensione delle parti trasparenti; connettivo; serre solari; schermature solari; ventilazione naturale; fattore d'inerzia globale; flussi entranti da parti opache; ventilazione meccanica controllata; sistema di produzione dell'energia; collettori solari termici; pannelli fotovoltaici.

Per la fase applicativa delle linee guida è stato sviluppato un sistema di *rating* che traduce, secondo una media ponderata, le modalità di attuazione di ogni specifico tema della progettazione bioclimatica: una griglia di verifica, che consente, in modo immediato, di misurare la "qualità bioclimatica" dell'intervento.

3.2 ■ MATERIALI NATURALI

Il costruire sano e biocompatibile è un principio che in BIOCASA trova attuazione nell'uso di materiali a basso impatto ambientale, privi di sostanze tossiche e inquinanti, prodotti con processi rispettosi dell'ecosistema e con limitato ricorso a fonti fossili, durevoli e facili da usare, a costi accessibili, salubri e sicuri per gli occupanti, reperibili sul mercato senza difficoltà, ottenuti da materie prime rigenerabili o disponibili in abbondanza.

Sono in fase sperimentale o di verifica: l'uso di legni provenienti da forestazioni controllate, i trattamenti naturali del legno, le tinteggiature e gli isolanti naturali, gli intonaci a base di calce, i rivestimenti esterni ai silicati naturali. Filca riserva attenzione anche al ciclo di vita dei prodotti (Life Cycle Assessment, LCA), che permette la tracciabilità dei materiali e delle tecnologie costruttive con la conseguente determinazione del "costo ambientale" dei componenti significativi dell'edificio, al fine di identificare e utilizzare solo quelli a minore impatto.

La LCA propone una visione sistemica dei processi produttivi e dei prodotti, che si ottiene seguendo passo per passo il cammino che va dall'estrazione delle materie prime, attraversa tutte le attività di trasformazione e di trasporto e - dopo la vita utile trascorsa sotto forma di beni economici - si conclude con la produzione di rifiuti o di materiali da riciclare.

Effettuare una LCA significa quindi analizzare la storia di un prodotto o di un processo "dalla culla alla tomba", descrivendone le prestazioni energetiche e ambientali attraverso appositi modelli operativi.

La LCA è parte integrante dell'ecodesign, approccio progettuale orientato alla ricerca di soluzioni improntate alla massima ecocompatibilità.

La Life Cycle Assessment è ormai una procedura affermata a livello internazionale e i suoi campi di applicazione si sono ampliati verso settori nuovi, come la comunicazione ambientale. In tal senso un esempio significativo è costituito dal progetto *Impatto Zero* della società LifeGate, esteso anche all'editoria.



Il calcolo delle emissioni di anidride carbonica con metodologia LCA viene utilizzato per acquistare crediti (carbon credit) previsti dal Protocollo di Kyoto e compensare così la CO₂ generata da un evento-prodotto con la tutela e creazione di foreste in crescita, in Italia e nel mondo (fonte: *Analisi del ciclo di vita LCA - Edizioni Ambiente*).

Filca Cooperative aderisce al progetto di LifeGate, compensando le emissioni di anidride carbonica prodotte dalle proprie pubblicazioni con la realizzazione di nuove aree boschive.



Tra le applicazioni di maggiore interesse della LCA assume particolare rilevanza l'etichettatura ecologica.

Il marchio Ecolabel, introdotto dall'Unione Europea nei primi anni '90, è un attestato di eccellenza concesso solo a quei prodotti che dimostrano di avere un ridotto impatto ambientale sulla base dei criteri ecologici e prestazionali messi a punto secondo la logica della Valutazione del Ciclo di Vita.

Per quanto riguarda il settore delle costruzioni, l'Ecolabel certifica la qualità ecologica dei prodotti vernicianti per interno, ed è adottato anche da Filca Cooperative nelle specifiche del Progetto BIOCASA.

La campagna di monitoraggio del Politecnico di Milano

■ LA VALUTAZIONE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

Un processo costruttivo di qualità non si limita a progettare e a realizzare edifici con standard energetici e ambientali elevati, ma ne verifica anche le prestazioni durante il loro utilizzo.

È sulla base di questa considerazione che Filca Cooperative ha incaricato il Dipartimento Best del Politecnico di Milano di monitorare le performance energetiche di alcuni edifici realizzati secondo gli standard BIOCASA e BIOCASApìù.

Una campagna di monitoraggio completa ha generalmente la durata di un anno solare, in quanto deve comprendere sia il funzionamento durante la stagione invernale, sia in quella estiva. Nei casi presi in esame l'attività di monitoraggio è iniziata verso la fine del mese di gennaio 2011, ovvero nel pieno dell'inverno, e si è conclusa nella prima settimana di aprile. I risultati emersi pertanto sono parziali, poiché mancano i rilievi nella stagione estiva, per la quale si prevede di procedere all'acquisizione delle informazioni a partire da giugno.

Due mesi e mezzo di esercizio, con un clima particolarmente rigido, rappresentano comunque un periodo sufficiente per valutare le prestazioni energetiche reali del sistema edificio-impianto.

Normalmente non si effettuano verifiche relative alle prestazioni energetiche dopo la consegna degli alloggi: la valutazione prestazionale rimane solo un fatto teorico, il risultato di calcoli più o meno complessi.

Le prestazioni reali non sono necessariamente coerenti con quelle che derivano da un calcolo, in quanto una serie di variabili incide sul risultato finale.

I livelli di efficienza definiti in fase di progettazione (che devono soddisfare i requisiti minimi di legge) e poi ratificati dalla certificazione energetica, che attribuisce la classe, fanno riferimento a condizioni climatiche e di uso "normalizzate". Ovvero, si suppone che per tutto il periodo nel quale è in funzione il riscaldamento, i locali siano climatizzati a una temperatura costante di 20° C, con ricambi d'aria pari a 0,3 volumi/ora (il volume d'aria di un ambiente è ricambiato completamente ogni 3,3 ore circa) e che gli impianti non siano mantenuti attivi per 24 ore su 24. Altro elemento non trascurabile è la temperatura esterna, anche questa considerata "normalizzata".

Le cose però vanno diversamente: il comportamento degli utenti non è "normalizzato", le temperature degli ambienti sono differenti rispetto ai canonici 20° C e il clima esterno varia di anno in anno.

Il calcolo delle prestazioni energetiche previsto dalle norme, riferimento obbligatorio sia per il progettista che per il certificatore, considera la trasmissione del calore in regime praticamente stazionario, mentre in realtà avviene in regime dinamico: il sistema edificio-impianto è un sistema complesso ed è fisiologico che tra teoria e pratica vi possano essere delle differenze. Tutto ciò può certamente trovare una giustificazione in ambito tecnico, ma risulta meno comprensibile all'utente finale che considera credibili le informazioni contenute nell'attestato di certificazione energetica, documento concepito per garantire la massima trasparenza.

Di qui l'importanza del monitoraggio che, attraverso procedure sistematiche di acquisizione e elaborazione dei dati, fornisce le informazioni effettive. Il confronto tra i dati teorici e quelli reali è inoltre finalizzato a indicare all'utente, ma anche al gestore, le modalità per il migliore funzionamento degli impianti, mantenendo condizioni di comfort ottimali ed evitando gli sprechi.

■ L'ANALISI SU DUE EDIFICI BIOCASA

Le attività di monitoraggio hanno caratterizzato il Progetto BIOCASA sin dalla fase di avvio e si sono incentrate per lo più sull'acquisizione dei dati sui consumi energetici, estesi all'intera stagione di riscaldamento.

I risultati emersi, pubblicati sull'house-organ di Filca Cooperative *Casamia*, sono la testimonianza dell'effettivo valore aggiunto della BIOCASA rispetto sia alle costruzioni realizzate secondo gli standard correnti, sia a quelli previsti dalla Legge 10/1991, rimasta in vigore fino al 2005.

Nell'autunno del 2010, Filca ha affidato uno studio a un organismo terzo (Dipartimento Best del Politecnico di Milano).

La verifica si è svolta in modo analitico, confrontando empiricamente i consumi energetici con indicatori in grado di descrivere il comportamento degli utenti.

Sono stati due gli interventi monitorati, rappresentativi del parco edilizio Filca degli ultimi anni.

Il primo, realizzato a Milano in Via Pompeo Marhesi (standard BIOCASApiù, classe A), è un edificio di grandi dimensioni con nove piani fuori terra, impianto termico centralizzato con pompe di calore elettriche alimentate con geotermia ad acqua di falda, gestione e contabilizzazione del calore individuale, pavimenti radianti e ricambio d'aria mediante ventilazione meccanica controllata.

Il secondo, localizzato a Desenzano del Garda (standard BIOCASA, classe B), è un edificio di dimensioni medio-piccole con due piani fuori terra, impianto termico centralizzato con caldaie a condensazione, gestione e contabilizzazione del calore individuale, pavimenti radianti e ricambio d'aria mediante ventilazione meccanica controllata. Grazie al sistema di gestione e contabilizzazione individuale del calore è stato possibile acquisire con precisione le informazioni sui consumi energetici nei periodi considerati.

In ciascuno degli edifici sono stati individuati appartamenti campione e, all'interno di questi, due locali tipo (soggiorno e camera) dove acquisire dati inerenti alle seguenti grandezze: temperatura dell'aria e umidità relativa.

Le misurazioni, a intervalli di quindici minuti, sono state effettuate utilizzando dei mini-datalogger Hobo Onset, piccoli strumenti sistemati nei locali per acquisire le informazioni.

Stante la gestione autonoma del riscaldamento, il monitoraggio delle temperature ha consentito di registrare le condizioni operative e le temperature reali preferite dagli utenti, mentre il monitoraggio dell'umidità relativa ha permesso di verificare gli effetti sull'ambiente determinati dal ricambio d'aria mediante la ventilazione meccanica controllata.

I valori delle temperature esterne, necessari per valutare le effettive condizioni climatiche di esercizio, sono stati reperiti direttamente da fonti ufficiali (ARPA, Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente), facendo riferimento ai dati acquisiti nelle due località più vicine agli edifici in questione.

Per ciascun appartamento, infine, è stata fatta una lettura del contatore di calore all'inizio e alla fine del periodo di misura. È così stato possibile rilevare con precisione la quantità effettiva di calore fornita agli appartamenti monitorati (fabbisogno di energia dell'edificio).

Primi risultati e considerazioni

I valori della temperatura e dell'umidità relativa registrati dai mini-datalogger sono stati trasferiti, attraverso software di interscambio, a un sistema informatico e successivamente elaborati. I file delle grandezze acquisite sono stati allineati con quelli forniti dall'ARPA ed è stato quindi possibile effettuare una lettura parallela stabilendo, ora per ora, la differenza di temperatura tra interno ed esterno.

Per tutto il periodo del monitoraggio si è proceduto al calcolo dei Gradi Giorno "normalizzati" (considerando la temperatura esterna variabile e quella interna fissa a 20° C) e quelli "effettivi" (considerando la temperatura esterna variabile e quella interna reale mantenuta dagli utenti).

In questo modo è stato effettuato un raffronto tra il fabbisogno energetico "normalizzato" e quello "effettivo". Rapportando i valori del fabbisogno energetico ottenuto con la superficie netta degli appartamenti, e tenendo conto dei rendimenti anch'essi "normalizzati" degli impianti, si sono ricavati gli indicatori di fabbisogno di energia espressi in kWh/m²anno: questi sono stati poi confrontati con quelli riportati nei rispettivi Attestati di Certificazione Energetica (ACE).

La lettura dei dati raccolti ha permesso anche di sviluppare interessanti valutazioni sul reale comportamento del sistema edificio-impianto, come ad esempio la diminuzione della temperatura ambiente nel momento in cui gli impianti venivano spenti e i tempi della loro messa a regime nella fase di accensione.

I dati di sintesi del lavoro svolto nella prima campagna di monitoraggio condotta dal Dipartimento Best, pur ancora parziali, sono riportati nella tabella a pagina 31.

Poiché gli edifici sono stati realizzati secondo standard diversi, i valori di prestazione energetica EP_H (fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale) calcolati secondo il protocollo CENED+ della Regione Lombardia, sono tra loro differenti:

- intervento di Milano: EP_H= 27 kWh/m²anno (classe energetica A);
- intervento di Desenzano del Garda: EP_H= 43 kWh/m²anno (classe energetica B).

Durante il monitoraggio sono stati rilevati consumi che, sulla base delle temperature riportate, sono stati "normalizzati", assumendo una temperatura costante interna di 20° C per l'intero periodo considerato.

Tale operazione si è resa necessaria per poter effettuare un confronto oggettivo tra i consumi reali e il fabbisogno di energia presunto secondo la procedura CENED+ che, come evidenziato, assume condizioni normalizzate di temperatura interna pari a 20° C.

Dalla lettura delle tabelle analitiche si rileva che:

- le temperature interne, in entrambi gli edifici, sono state mantenute dagli utenti sempre al di sopra dei 20° C. I valori medi registrati per Milano sono stati di 23,12° C e per Desenzano del Garda di 21,8° C. Questo ha comportato un maggiore consumo pari al 28% nell'edificio di Milano e al 12% in quello di Desenzano.
- il calore fornito all'edificio (misurato e parametrizzato sulla base dei Gradi Giorno effettivi) è risultato essere a Milano di 32,2 kWh/m²anno e a Desenzano di 43,7 kWh/m²anno.

Tali valori empirici, tuttavia, non consentono un confronto oggettivo con gli indicatori di EP_H riportati negli Attestati di Certificazione Energetica, in quanto non prendono ancora in considerazione il comportamento degli impianti.

Si è quindi proceduto a stimare i rendimenti dei diversi sottosistemi impiantistici, sulla base dei dati acquisiti dalla documentazione ufficiale, e a valutare il fabbisogno di energia primaria reale.

Nei due edifici sono state adottate differenti tecnologie impiantistiche per la produzione di calore. A Desenzano del Garda il sottosistema di generazione prevede caldaie a gas a condensazione, a Milano pompe di calore elettriche alimentate ad acqua di falda con integrazione energetica di un impianto fotovoltaico.

Il valore del fabbisogno di energia primaria, stimato in base ai consumi e ai rendimenti degli impianti, è risultato essere il seguente:

- per l'edificio di Milano 20,9 kWh/m²anno, quindi più basso rispetto ai 27 kWh/m² anno riportati sull'ACE;
- per l'edificio di Desenzano 45,9 kWh/m²anno, di poco superiore ai 43 kWh/m²anno riportati sull'ACE.

Si può dunque affermare che, per entrambi gli edifici, i risultati di questa prima campagna di monitoraggio hanno pienamente confermato la coerenza tra le prestazioni energetiche stimate e quelle rilevate.

Si tratta di edifici costruiti secondo standard superiori a quelli minimi richiesti per legge, che determinano una drastica riduzione dei consumi.

Ma qual è il risparmio effettivo? Dal confronto con un edificio equivalente realizzato secondo gli attuali standard previsti dalla Regione Lombardia, il complesso residenziale di Milano consuma il 62% in meno, quello di Desenzano del Garda il 35% in meno.

I risparmi sono ancora maggiori se li si raffronta con gli standard precedenti. Da uno studio della Regione Lombardia sulla base delle certificazioni energetiche pervenute, presentato il 1° luglio 2010, emerge che gli immobili residenziali lombardi realizzati mentre vigeva la Legge 10/91, rimasta in vigore sino all'ottobre del 2005, hanno un EP_H medio di circa 140 kWh/m² anno (classe energetica E alta). Con riferimento a questo standard, l'edificio di Milano consuma l'85% in meno e quello di Desenzano del Garda il 68% in meno. Sempre dallo stesso studio si rileva che il valore di EP_H medio del patrimonio edilizio esistente è pari a 182 kWh/m²anno (classe energetica G). Il confronto con questo valore porterebbe a un minore consumo rispettivamente dell'89% per l'edificio di Milano e del 75% per quello di Desenzano.

Insieme all'aspetto energetico, il monitoraggio ha avuto come oggetto anche la verifica dei parametri di qualità interna dell'aria.

Come tutti gli edifici BIOCASA Filca, anche i due in esame sono dotati di impianto di ventilazione meccanica controllata che, oltre al ricambio dell'aria, influiscono sul controllo dell'umidità relativa.

I valori medi di umidità rilevati ogni quarto d'ora con i mini-datalogger, sull'intero periodo di misurazione, si sono attestati per Milano al 46% e per Desenzano del Garda al 53%, ovvero la percentuale ottimale per il benessere interno che definisce le condizioni ideali in un range compreso fra il 45% ed il 55%.

Si consideri che in un appartamento comune, dotato di normali impianti di riscaldamento, privo di ventilazione meccanica e con serramenti non a tenuta d'aria, l'umidità relativa nella stagione invernale oscilla intorno al 30-35%, quindi decisamente al di sotto delle condizioni di comfort mentre, al contrario, negli edifici nuovi senza impianto di ventilazione possono risultare molto elevati, con conseguenti fenomeni di condense e muffe. Le caratteristiche prestazionali dell'involucro edilizio contribuiscono in misura significativa a garantire le condizioni di benessere.

Per quanto riguarda l'edificio di Milano, in particolare, dall'esame dei dati è risultato che un utente, ad un certo punto, ha disattivato l'impianto di riscaldamento. In un momento in cui la temperatura esterna era particolarmente bassa (0,8° C), a impianto spento l'abbassamento di quella interna si è contenuto intorno allo 0,1° C all'ora.

Interessante è stato rilevare l'incremento della temperatura durante l'accensione (1,64° C all'ora), a testimonianza del fatto che i moderni impianti radianti a pavimento hanno un'inerzia termica ridotta.

La valutazione delle prestazioni proseguirà verificando il comportamento nella stagione estiva e ancora in quella invernale, allargando il campione e analizzando altresì i consumi energetici dei generatori di calore che consentiranno di definire con maggiore precisione il fabbisogno effettivo di energia primaria. I risultati verranno pubblicati alla fine della campagna di monitoraggio, tuttavia queste prime informazioni confermano come la qualità energetica paghi non solo in termini economici (contenimento dei consumi) ma anche relativamente al comfort.

SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI DALLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	
Ubicazione edificio	Milano
Gradi Giorno località	2404
Standard	BIOCASApiù
Sottosistema di emissione	pannelli radianti a pavimento
Sottosistema di regolazione	regolazione climatica + cronotermostato di zona + termostato ambiente
Sottosistema di generazione	pompa di calore ad acqua di falda
Classe energetica	A
Valore limite EP _H classe energetica	< 29 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia primaria EP_H da Attestato di Certificazione Energetica	27 kWh/m²a
Periodo monitoraggio	dal 21/1/2011 al 7/4/2011
Gradi Giorno normalizzati	892
Gradi Giorno effettivi	1139
Incremento di consumo rispetto al fabbisogno standard	28%
Calore fornito all'edificio	32,2 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia primaria stimato	20,9 kWh/m²a
Temperatura media interna (valore medio)	23,1° C
Umidità relativa interna (valore medio)	46%
Valore limite di legge del fabbisogno di energia primaria	55,7 kWh/m²a
MINORE CONSUMO RISPETTO AI VALORI LIMITE	62%
Ubicazione edificio	Desenzano del Garda (BS)
Gradi Giorno località	2229
Standard	BIOCASA
Sottosistema di emissione	pannelli radianti a pavimento
Sottosistema di regolazione	regolazione climatica + cronotermostato di zona + termostato ambiente
Sottosistema di generazione	caldaia a condensazione
Classe energetica	B
Valore limite EP _H classe energetica	< 58 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia primaria EP_H da Attestato di Certificazione Energetica	43 kWh/m²a
Periodo monitoraggio	dal 19/1/2011 al 7/4/2011
Gradi Giorno normalizzati	961
Gradi Giorno effettivi	1046
Incremento di consumo rispetto al fabbisogno standard	12%
Calore fornito all'edificio	43,7 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia primaria stimato	45,9 kWh/m²a
Temperatura media interna (valore medio)	21,8° C
Umidità relativa interna (valore medio)	53%
Valore limite di legge del fabbisogno di energia primaria	70,2 kWh/m²a
MINORE CONSUMO RISPETTO AI VALORI LIMITE	35%

Evoluzione del Progetto BIOCASA

■ IL SISTEMA LEED®

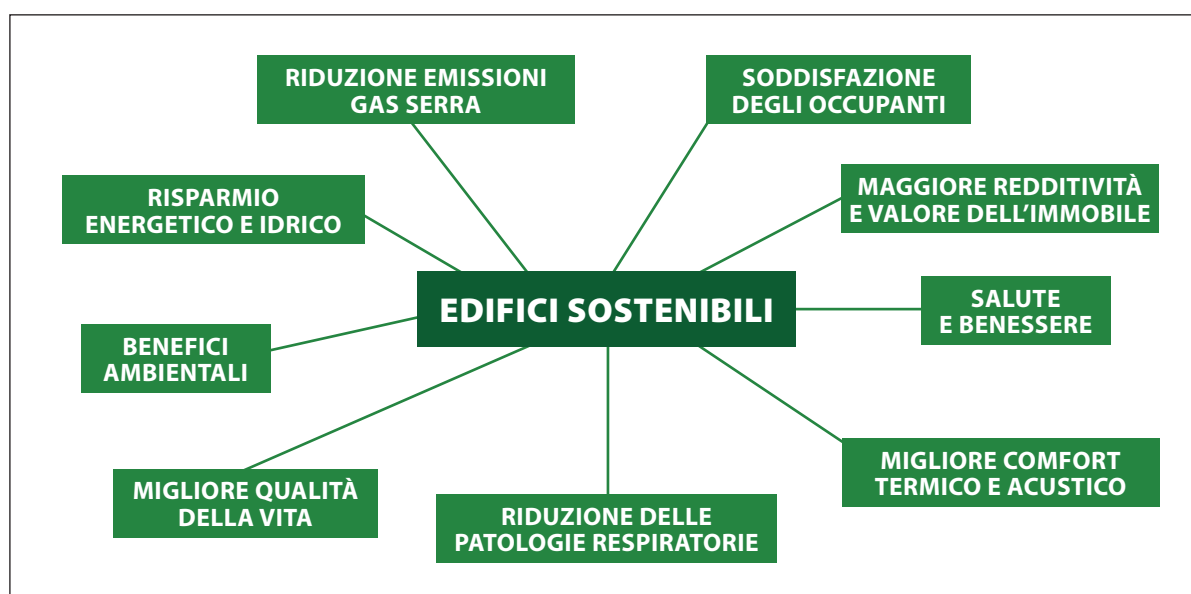
Filca Cooperative dall'aprile 2011 è socia di Green Building Council Italia, l'associazione che ha messo a punto la versione italiana degli standard LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), il sistema per la valutazione della sostenibilità ambientale nell'edilizia più diffuso a livello mondiale.

L'adesione a GBC Italia e la condivisione della cultura LEED comportano ulteriori sviluppi nell'ambito delle politiche aziendali di Green Building.

Perché Green Building?

Il tema della sostenibilità ambientale è entrato con forza nel settore edilizio, veicolato da due motivazioni di fondo. Da un lato l'attività edificatoria genera impatti sull'ambiente non solo al momento della costruzione, ma anche durante l'intero processo, dall'approvvigionamento, produzione e trasporto delle materie prime, fino alla dismissione dell'edificio e allo smaltimento delle macerie da demolizione. Dall'altro lato, l'uso stesso dell'edificio ha un impatto sull'ecosistema.

Per migliorare la qualità ambientale degli edifici è necessario fare ricorso ai principi della progettazione e costruzione noti a livello internazionale come Green Building. Il termine indica un immobile progettato, costruito e gestito in modo sostenibile ed efficiente, e preferibilmente dotato di una certificazione di sostenibilità da parte di un ente terzo indipendente, elemento considerato essenziale per ottenere un riscontro positivo sul mercato.



Il certificato è, da una parte, garanzia della qualità ambientale del manufatto edilizio e, dall'altra, si configura per l'impresa come portatore di specifici vantaggi: un fattore di successo commerciale che risponde agli attuali atteggiamenti dei consumatori; una riduzione dei costi relativi alla prevenzione; una credenziale ambientale dell'impresa che è sicuramente in grado di riflettersi positivamente sulla sua reputazione e competitività.

Per la verifica della qualità energetico-ambientale degli edifici sono disponibili numerosi strumenti multicriteria, basati sull'attribuzione di un punteggio alla performance del manufatto rispetto a una serie di riferimenti di valutazione di impatto.

Il sistema di certificazione certamente più diffuso è il LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), definito e promosso dall'US Green Building Council (USGBC) nel 1993, applicato in oltre 50 Paesi, dagli USA all'Europa, alle nuove potenze quali India e Cina.

La certificazione LEED è uno standard volontario, adottato dal mercato attraverso un processo di creazione del consenso che contribuisce alla diffusione della cultura dell'edilizia sostenibile. Fornisce alla comunità di ingegneri, architetti e professionisti del settore un chiaro riferimento delle *best practices* nella progettazione e realizzazione di edifici ecocompatibili con elevate performance e al consumatore una definizione condivisa e un obiettivo comune perseguibile attraverso standard misurabili.

LEED adotta una visione olistica della sostenibilità, prendendo in considerazione le prestazioni relative a cinque aree chiave: ubicazione dell'intervento/acqua/energia/materiali/qualità dell'aria interna (con una categoria aggiuntiva che premia l'innovazione progettuale). Rivolgendosi all'intero processo di costruzione e a ogni parte dell'edificio, LEED punta alla riduzione delle emissioni inquinanti e dell'impatto ambientale lungo tutta la catena realizzativa e per il ciclo di vita dell'immobile.

Il successo globale ha di fatto imposto il LEED come il sistema per eccellenza per la certificazione di edifici progettati, costruiti e gestiti in maniera sostenibile ed efficiente. Chiunque, nel mondo, si occupi di edilizia sostenibile comunica con il linguaggio LEED.

La certificazione LEED®

Il LEED è un sistema di valutazione delle prestazioni energetiche e ambientali delle costruzioni, mirato a promuovere la diffusione di edifici "verdi" caratterizzati da un elevato grado di sostenibilità energetica ed ambientale.

L'adesione allo schema LEED permette l'ottenimento di una certificazione degli edifici che attesta il raggiungimento di elevati livelli di performance energetico-ambientali e il rispetto di determinati requisiti di ecocompatibilità.

Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio. Dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto.

Attualmente nel nostro Paese sono già 80 i progetti (complessi direzionali e commerciali di grandi dimensioni) che stanno seguendo l'iter di certificazione LEED statunitense, tuttavia a partire dal 2011 sarà possibile certificare le nuove costruzioni con il LEED Italia, completamente in lingua italiana, ma con modalità riconosciute a livello internazionale.

Il sistema prevede formulazioni differenziate in funzione dei vari ambiti nei quali viene applicato; inoltre, comprende diversi programmi caratterizzati da procedure e criteri ben precisi, illustrati in manuali tecnici di riferimento appositamente redatti.

Categorie di valutazione

I criteri di valutazione sono raggruppati in sei categorie, ciascuna con un peso percentuale differente, che introducono prerequisiti prescrittivi obbligatori e un numero di performance ambientali. Ogni categoria permette di ottenere un determinato numero di crediti, che definiscono il punteggio finale dell'edificio.

- Siti Sostenibili (SS): gli edifici certificati LEED devono essere costruiti in base a criteri di sostenibilità in termini di selezione del sito e di promozione dell'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi da parte dei futuri occupanti dell'immobile.
- Gestione efficiente dell'Acqua (GA): la presenza di sistemi per il recupero dell'acqua piovana o di rubinetti con regolatori di flusso deve garantire la massima efficienza nel consumo idrico.
- Energia e Atmosfera (EA): utilizzando al meglio l'energia da fonti rinnovabili e locali, è possibile ridurre in misura significativa la bolletta energetica.
- Materiali e Risorse (MR): sono valorizzati i progetti che, durante la fase di costruzione, adottano un piano di gestione che assicuri il riciclaggio dei rifiuti, l'impiego di materiale riciclato prodotto localmente e di materiali rapidamente rinnovabili.
- Qualità dell'Aria (QA): gli spazi interni dell'edificio devono essere progettati in maniera tale da favorire il massimo comfort abitativo per l'utente finale.
- Innovazione e Progettazione (IP): ai fini della certificazione, sono elementi di valore aggiunto l'impiego di tecnologie costruttive migliorative rispetto alle *best practices* e la presenza di un professionista accreditato LEED, detto LEED AP (Accredited Professional), il cui compito è guidare il team di progettazione che si occupa della compatibilità di ciascun progetto o edificio rispetto ai parametri LEED.



CATEGORIE DI VALUTAZIONE

1 SITI SOSTENIBILI



4 MATERIALI E RISORSE



2 EFFICIENZA IDRICA



5 QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA



3 ENERGIA E ATMOSFERA



6 INNOVAZIONE DEL PROGETTO



Livelli di certificazione

Ciascuna delle sei categorie di valutazione prevede un determinato numero di crediti che possono essere conseguiti.

La loro somma permette di ottenere un punteggio finale che si riferisce a uno specifico livello di certificazione e che attesta la prestazione raggiunta dall'edificio in termini di sostenibilità ambientale:

- Certificazione Base (Certified)
- Certificazione Argento (Silver)
- Certificazione Oro (Gold)
- Certificazione Platino (Platinum)

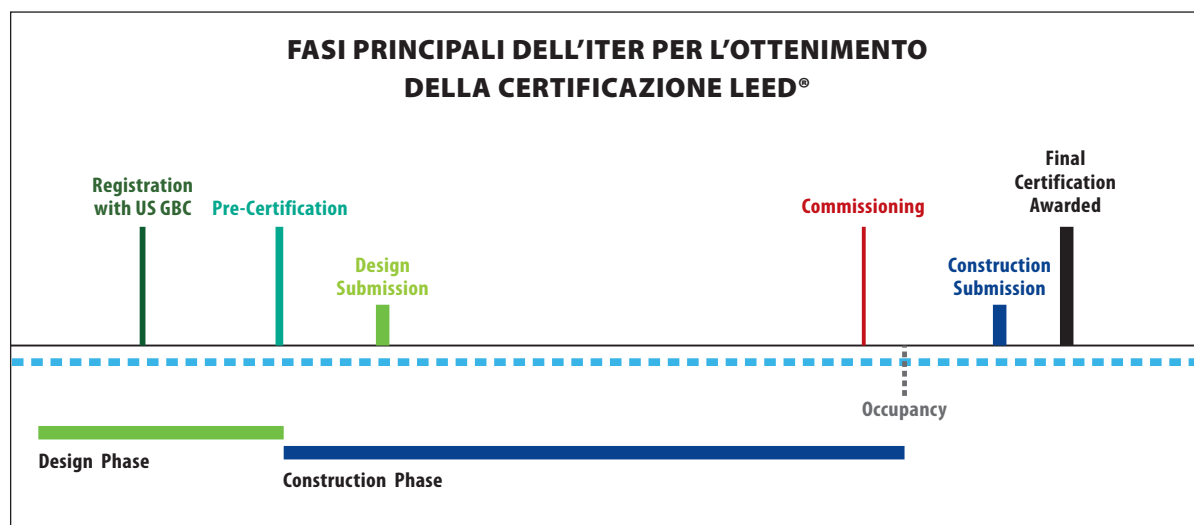
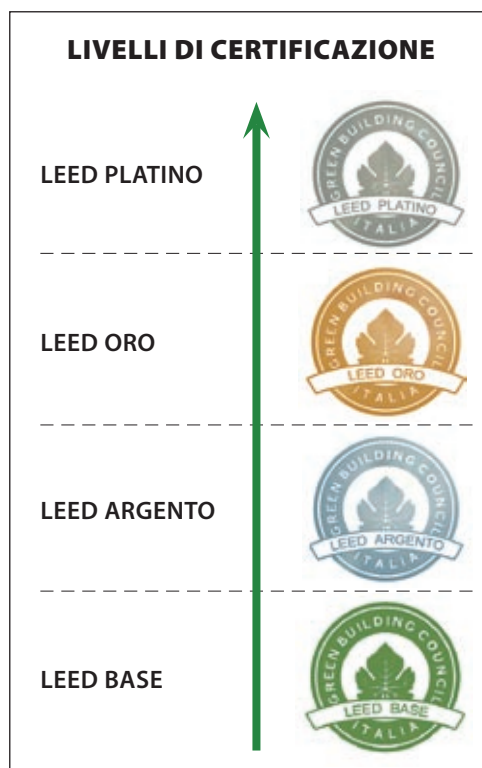
Iter di certificazione

I progetti che vogliono ottenere la certificazione LEED devono essere sottoposti a un ben definito iter. Di norma il procedimento comprende tre step: la fase di pre-design, la fase progettuale (Design Phase) e la fase di costruzione (Construction Phase).

Nella fase di pre-design vengono effettuati gli studi per analizzare le questioni legate agli spazi disponibili, ai vincoli e alle opportunità del sito proposto, agli aspetti di green design generale e al costo stimato rispetto al budget.

La fase progettuale consiste in un incontro tra un consulente LEED, il promotore dell'intervento edilizio e i progettisti, nel corso del quale vengono stabilite le linee guida concettuali da seguire per l'ottenimento dei crediti. Si tratta di una fase di orientamento privata, svolta tra il developer/costruttore e il team di progetto.

Quest'ultimo predisporre la documentazione sui crediti e sui prerequisiti di progetto che si intendono conseguire. Durante la fase di costruzione il team di progetto raccoglie le informazioni inerenti ai crediti di progetto e prepara la documentazione completa per la review finale.



La revisione da parte dell'USGBC avviene in due momenti:

- al termine della fase di progettazione (*Design Submission*) con la valutazione dei crediti progettuali che il team di progetto intende perseguire, esprimendo un giudizio positivo o negativo;
- al termine della fase di costruzione (*Construction Submission*) con la valutazione del rispetto dei crediti di progetto e della documentazione aggiuntiva sui crediti relativi alla fase di costruzione o sui crediti che hanno subito revisioni.

La certificazione del progetto viene rilasciata alla conclusione della fase di costruzione e dopo che l'USGBC ha effettuato la review finale.

LEED® Italia

Lo standard LEED approda nel nostro Paese nel febbraio 2008, con la nascita di Green Building Council Italia, associazione nonprofit promossa dalla Provincia autonoma di Trento e dalla Società Consortile Distretto Tecnologico Trentino, con la finalità di sostenere il processo di trasformazione del mercato introducendo i più avanzati standard internazionali nel quadro normativo nazionale e adattandoli alle peculiarità dell'edilizia italiana.

Green Building Council Italia persegue tre obiettivi:

- favorire e accelerare la diffusione della cultura dell'edilizia sostenibile;
- sensibilizzare l'opinione pubblica e le istituzioni sull'impatto generato dalle modalità di progettazione e costruzione degli edifici ;
- fornire parametri di riferimento chiari agli operatori del settore.

GBC Italia ha introdotto la certificazione indipendente LEED, le cui linee indicano precisi criteri di progettazione e realizzazione di edifici salubri, energeticamente efficienti e a impatto ambientale contenuto.

L'Associazione promuove un processo di trasformazione del comparto edile italiano: il sistema di certificazione legato al marchio LEED stabilisce, infatti, un valore di mercato per i "green buildings", stimola la competizione tra le imprese sul tema delle performance ambientali degli edifici e incoraggia comportamenti di consumo consapevole tra gli utenti finali.

Green Building Council Italia è aperto all'adesione di diversi soggetti quali aziende, società di capitali e cooperative, studi professionali associati, enti pubblici e privati, fondazioni.

Le attività del GBC Italia spaziano dalle iniziative di sensibilizzazione sulla questione della sostenibilità, all'impulso per la trasformazione del mercato, all'impegno per favorire sinergie tra le aziende, fornendo strumenti concreti e consulenze.



■ LE LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO BIOCASA

Il Progetto BIOCASA Filca entro il 2011 sarà ulteriormente sviluppato sulla base delle linee guida di seguito illustrate che, relativamente ad aspetti quali la sostenibilità del sito, la gestione dell'acqua, l'energia e l'atmosfera, i materiali e le risorse, la qualità dell'aria interna, recepiscono sia i livelli prestazionali previsti dal LEED, sia quelli già definiti nel Progetto.

Sono state individuate due modalità di attuazione delle linee guida, denominate AZIONE (standard prestazionale da recepire nel Progetto BIOCASA), e INTENTO (standard prestazionale condiviso, la cui applicazione, almeno nella prima fase della nuova versione del Progetto, deve essere attentamente valutata in ordine alle caratteristiche e alla localizzazione geografica di ciascun intervento).

Entro il 2012 sarà attivato il processo di certificazione LEED, o di altro similare promosso da GBC Italia, per la valutazione della sostenibilità ambientale di 2 interventi residenziali (uno nella città di Milano e l'altro in provincia di Brescia) e per un numero di abitazioni non inferiore al 10% di quelle avviate nello stesso anno.

 SOSTENIBILITÀ DEL SITO		
Controllo dell'inquinamento dall'attività di costruzione	AZIONE 	Introdurre specifiche procedure di gestione dei cantieri, finalizzate al contenimento dell'inquinamento causato dalle attività di costruzione, tra cui la mitigazione del rischio di contaminazione del suolo, il controllo delle polveri e dei sedimenti e la protezione dei sistemi fognari e dei corpi idrici superficiali. Eseguire controlli periodici tesi a valutare l'efficacia delle azioni adottate in cantiere.
Siti di progetto ecosostenibili	INTENTO 	Privilegiare l'edificazione su aree che non alterino gli equilibri ambientali e che permettano un facile accesso ai servizi pubblici di trasporto e ai servizi di pubblica utilità senza l'utilizzo di automobili. Valorizzare il recupero e il ripristino ambientale.
Incentivazione dei trasporti ecosostenibili	AZIONE 	Prevedere locali deposito sicuri per le biciclette con lo scopo di incentivare l'utilizzo di mezzi di locomozione puliti per gli spostamenti a corto raggio.
Promozione del verde	INTENTO 	Promuovere la valorizzazione degli spazi verdi fruibili per i residenti aumentando il rapporto aree verdi su area edificata.
Mitigazione dell'effetto di isola di calore urbano	AZIONE 	Introdurre specifici criteri di sviluppo progettuale delle aree esterne per aumentare l'ombreggiamento delle superfici impermeabili e minimizzare il surriscaldamento locale. Utilizzare materiali di finitura delle superfici pavimentate e dei tetti degli edifici in grado di favorire la riflessione dei raggi solari e quindi di ridurre lo sviluppo delle isole di calore urbano.
Riduzione dell'inquinamento luminoso	AZIONE 	Progettare e realizzare l'illuminazione degli spazi esterni e delle parti comuni, con il preciso intento di non causare inquinamento luminoso verso le aree esterne, mediante lo studio della miglior combinazione tra localizzazione ed efficienza dei corpi illuminanti.





GESTIONE DELLE ACQUE

Riduzione dei consumi idrici delle residenze	AZIONE 	Installare sistemi in grado di contenere i consumi idrici complessivi: cassette a doppio pulsante per i wc e rubinetterie dotate di aeratori e rompigitto con limitatore di portata.
Riduzione dei consumi idrici a fini irrigui	INTENTO 	<p>Incentivare presso le aree comuni la selezione di specie vegetali autoctone che necessitino di un ridotto contributo idrico e l'installazione di sistemi d'irrigazione a controllo ed erogazione efficienti.</p> <p>Sensibilizzare gli utenti verso l'adozione delle stesse buone prassi all'interno dell'abitazione fornendo specifiche linee guida nel Manuale d'Uso dell'Immobile.</p>








ENERGIA E ATMOSFERA

Controllo dell'efficienza impiantistica	AZIONE 	Eseguire specifiche attività di controllo progettuali e di cantiere sia in fase di installazione che in fase di bilanciamento finale e collaudo, a garanzia della migliore funzionalità degli impianti.
Riduzione dei consumi energetici	AZIONE 	<p>Privilegiare impianti centralizzati di riscaldamento che garantiscono una efficienza superiore. Le caldaie sono con tecnologia a condensazione, con contabilizzazione parzializzata dei consumi, e integrate con il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile. Il calore viene distribuito preferibilmente a mezzo di riscaldamento radiante a pavimento con regolazione delle temperature in ogni locale per l'ottimizzazione dei consumi.</p> <p>Realizzare involucri edilizi con strato termoisolante singolo (cappotto) o doppio (cassavuota più cappotto) per l'abbattimento dei consumi energetici.</p> <p>Incrementare la realizzazione di edifici dotati di impianti con pompa di calore con doppia funzione di riscaldamento invernale e di raffrescamento estivo, integrare con sistemi di ventilazione meccanica assistita con scambiatore di calore. L'obiettivo, nel tempo, è di privilegiare l'utilizzo di sistemi integrati: pompe di calore con sfruttamento geotermico e impianti fotovoltaici per l'alimentazione elettrica.</p> <p>Ridurre il consumo di energia elettrica mediante ascensori a basso spunto, corpi illuminanti delle aree comuni a basso consumo energetico e integrati con sensori di presenza che garantiscono accensione e spegnimento automatici. L'illuminazione delle aree esterne e dei box è controllata con sensori crepuscolari.</p> <p>Il Manuale d'Uso dell'Immobile fornirà linee guida specifiche finalizzate a sensibilizzare l'utente verso l'adozione di buone pratiche di riduzione dei consumi, nonché suggerimenti per l'uso efficiente dei sistemi impiantistici.</p>

Monitoraggio dei consumi	INTENTO 	Sviluppare la domotica nella gestione dei dispositivi energetici e impiantistici all'interno di ogni residenza. Valutare i consumi in tempo reale mediante centralina a controllo avanzato, che permetta una gestione istantanea dei carichi e della potenza elettrica impiegata nell'immobile.
Energia verde	INTENTO 	Promuovere l'utilizzo di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile mediante la sottoscrizione iniziale, da parte delle cooperative associate a Filca, di contratti di fornitura di energia verde con successivo obbligo di voltura, a pari condizioni e per almeno due anni, per gli assegnatari degli immobili.










MATERIALI E RISORSE

Raccolta e stoccaggio dei rifiuti riciclabili	AZIONE 	Realizzare appositi locali di deposito dei rifiuti per la loro raccolta differenziata, con specifico regolamento per la gestione del conferimento presso le destinazioni prestabilite.
Gestione dei rifiuti da costruzione	AZIONE 	Implementare nel processo costruttivo un Piano specifico per la gestione dei rifiuti da costruzione per consentirne la raccolta differenziata volta a massimizzare l'avvio a riciclo e recupero con l'obiettivo minimo del 50%. Il sistema prevederà, a fine cantiere, la rendicontazione del flusso dei rifiuti prodotti e di quelli avviati a riciclo.
Materiali da costruzione ecosostenibili	INTENTO 	Valutare l'eventuale utilizzo di materiali da costruzione realizzati almeno in parte con contenuto riciclato (quindi maggiormente sostenibili) che riducono lo sfruttamento delle risorse naturali da cave, attività minerarie e deforestazione.
Approvvigionamento di materiali a distanza limitata	INTENTO 	Privilegiare l'utilizzo di almeno il 10% di materiali e prodotti di costruzione che siano estratti, raccolti, nonché lavorati entro un raggio di 350 km dal cantiere (oppure entro un raggio di 1.050 km se trasportati su ferrovia), con lo scopo di ridurre l'impatto ambientale degli approvvigionamenti in termini di emissioni in atmosfera di CO ₂ dovute alle attività di trasporto.
Legno proveniente da foreste a gestione sostenibile	AZIONE 	Selezionare e utilizzare materiali da costruzione e prodotti in legno realizzati con legname proveniente da foreste a gestione sostenibile, con certificazioni FSC (Forest Stewardship Council) e CoC (Chain of Custody, catena di custodia della materia prima certificata). Obiettivo minimo, impiegare legname certificato per almeno il 50% del totale.



QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA

Ricambio controllato dell'aria	AZIONE 	Utilizzare in tutti i progetti residenziali impianti di ricambio controllato dell'aria per la rimozione di quella viziata e di eventuali inquinanti ed odori, e per impedire altresì la formazione di muffe. Il ricambio d'aria permette quindi di garantire condizioni di salubrità all'interno di ogni residenza.
---------------------------------------	--	---

Rinnovamento dell'aria interna	INTENTO 	Monitorare la qualità dell'aria all'interno dell'alloggio, in particolare mediante la rilevazione della CO ₂ .
Qualità dell'aria interna in fase di cantiere	INTENTO 	Implementare nel processo costruttivo un Piano specifico per la qualità dell'aria interna durante i lavori, finalizzato a controllare e mitigare la contaminazione degli ambienti interni dovuta alle attività di cantiere. Proteggere le componenti impiantistiche; controllare e abbattere la produzione delle polveri e il rischio di contaminazione da prodotti chimici e da lavorazioni particolari.
Materiali basso emissivi	INTENTO 	Selezionare prodotti chimici da utilizzare all'interno delle residenze (adesivi, primer, sigillanti, materiali cementizi e finiture per legno) con basso contenuto di VOC. Tale scelta è finalizzata a garantire il comfort e il benessere sia degli installatori, sia dei futuri occupanti.
Controllo delle fonti inquinanti indoor	INTENTO 	Adottare specifiche misure progettuali con l'obiettivo di minimizzare l'esposizione degli occupanti a particolato e inquinanti chimici potenzialmente pericolosi. A tale scopo, in particolare, saranno definiti specifici requisiti di controllo delle aree di accesso principali.
Comfort termico	INTENTO 	Progettare sistemi impiantistici e involucro edilizio in funzione del migliore risultato finale, in termini di comfort abitativo e benessere dei futuri occupanti.
Luce naturale e visuale esterna	INTENTO 	Privilegiare le finestrature di grandi dimensioni che permettano una piacevole visuale verso l'esterno e valorizzino l'apporto di luce naturale all'interno dei locali.

UFFICI TERRITORIALI

Bergamo

Via A. Piatti, 6
Tel. 035 224475
info@bg.filca.it

Brescia

Via A. Allegri, 33/A
Tel. 030 2305513
info@bs.filca.it

Busto Arsizio

Via G. Mazzini, 18/D
Tel. 0331 678570
info@ba.filca.it

Como

Via A. Lenticchia, 11
Tel. 031 520390
info@co.filca.it

Lecco

Via F. Filzi, 12
Tel. 0341 251907
info@lc.filca.it

Lonato

Vicolo F. Restelli, 4
Tel. 030 9913706
info@bs.filca.it

Milano

Via F. Filzi, 27
Tel. 02 67824700
info@mi.filca.it

Monza

Via Italia, 50
Tel. 039 322969
info@mb.filca.it

Saronno

Piazza L. Cadorna, 20
Tel. 02 9625644
info@mi.filca.it

Sondrio

Via E. Vanoni, 79
Tel. 0342 210302
info@lc.filca.it

Varese

Via Merano, 6
Tel. 0332 330731
info@va.filca.it

SEDI

Lecco

Piazza A. Manzoni, 2
Tel. 0341 284331
(sede legale)

Milano

Via F. Filzi, 27
Tel. 02 67824100

Testi

Filca Cooperative

Progetto grafico e realizzazione

Iniziative Editoriali

Lecco

Stampa

Editoria Grafica Colombo

Valmadrera (LC)

Stampato su carta ecologica e riciclata

Fedrigoni Symbol Freelife



Filca Cooperative aderisce al progetto Impatto Zero®.

Le emissioni di CO₂ generate da questa pubblicazione sono state compensate contribuendo alla creazione e tutela di foreste in crescita.

www.impacttozero.it

LECCO

MILANO

BERGAMO

BRESCIA

BUSTO ARSIZIO

COMO

LONATO

MONZA

SARONNO

SONDRIO

VARESE

www.filca.it