



# Condominio intelligente

Per la gestione condominiale si apre una nuova era

a cura di

Ivan Meo, Marta Jerovante, Angelo Pesce, Giada D'Amato, Giuseppe Donato Nuzzo

Ottobre 2015

## Sommario

<b>PARTE 1</b> .....	2
<b>Capitolo 1</b> .....	2
Per la gestione condominiale si apre una nuova era.....	2
1.1 L'obbligatorietà del conto corrente (on-line).....	2
1.2 Il condominio si sposta in rete.....	2
1.3 Arriva la posta elettronica certificata anche in ambito condominiale .....	3
1.4 Il condominio diventa "social" .....	3
<b>Capitolo 2</b> .....	4
Edifici energivori e compiti degli amministratori di condominio. Quale futuro? .....	4
<b>Capitolo 3</b> .....	6
Tutela ambientale e prestazione energetica dei condomini .....	6
<b>Capitolo 4</b> .....	8
L'ecologia condominiale tra assemblea ed amministratore .....	8
<b>PARTE 2</b> .....	9
<b>Capitolo 1</b> .....	9
Gli ascensori di ultima generazione tra efficienza e risparmio.....	9
<b>Capitolo 2</b> .....	11
BreatheBrick. Gli edifici assumono un ruolo attivo nell'eliminazione delle sostanze inquinanti .....	11
<b>Capitolo 3</b> .....	13
Cablaggio per condomini di ultima generazione.....	13
<b>Capitolo 4</b> .....	15
Il risparmio energetico passa anche dal cancello automatico.....	15
<b>Capitolo 5</b> .....	17
Nuove tipologie di costruzioni: gli edifici in paglia.....	17
<b>Capitolo 6</b> .....	19
Ottimizzazione dell'involucro edilizio per una maggiore efficienza energetica.....	19
<b>Capitolo 7</b> .....	22
Arrivano le finestre "intelligenti" capaci di ricambiare e scaldare l'aria .....	22
<b>Capitolo 8</b> .....	24
Impianto di cogenerazione nei condomini .....	24
<b>Capitolo 9</b> .....	26
Sostituzione dei serramenti e della superficie vetrata per un maggiore risparmio energetico .....	26

## PARTE 1 - IL CONDOMINIO 3.0

### Capitolo 1

# Per la gestione condominiale si apre una nuova era

*La Legge di riforma del condominio ha introdotto norme nuove in materia di impiego di strumenti informatici.*

*(Dott. Ivan Meo - Dott.ssa Marta Jerovante - Centro Studi Arkivia)*

#### 1.1 L'obbligatorietà del conto corrente (on-line)



L'**art. 1129 c.c.**, dispone che «l'amministratore è obbligato a far transitare le somme ricevute a qualunque titolo dai condomini o da terzi, nonché quelle a qualsiasi titolo erogate per conto del condominio, su uno specifico conto corrente, postale o bancario, intestato al condominio» (comma 7).

Da tale disposto discendono le seguenti conseguenze:

- l'amministratore dovrà aprire un conto corrente dedicato, sul quale andranno raccolti i contributi per le spese;
- sul medesimo conto si faranno transitare tutti i movimenti di denaro compiuti;
- si dovrà mettere a disposizione un dettagliato riepilogo delle spese sostenute.

L'obbligatorietà del conto corrente bancario o postale intestato al condominio risponde all'esigenza di corretto svolgimento dell'attività di gestione contabile, la quale deve ispirarsi ai criteri di trasparenza e correttezza.

Il medesimo comma prevede peraltro che «ciascun condomino, per il tramite dell'amministratore, può chiedere di prendere visione ed estrarre copia, a proprie spese, della rendicontazione periodica».

Le banche potrebbero infatti consentire ai singoli condomini di accedere al **sistema di web-banking** tramite l'apposita chiavetta generatrice di codici, ma l'aggiornamento dei sistemi operativi con un sistema di controllo di accesso multiplo.

#### 1.2 Il condominio si sposta in rete



Ulteriore novella in tema di nuove tecnologie è rinvenibile nella nuova norma, l'**art. 71-ter**, che stabilisce: «Su richiesta dell'assemblea, che delibera con la maggioranza di cui al secondo comma dell'articolo 1136 del codice [maggioranza degli intervenuti e almeno la metà del valore dell'edificio] l'amministratore è tenuto ad attivare un sito internet del condominio che consenta agli aventi diritto di consultare ed estrarre copia in formato digitale dei documenti previsti dalla delibera assembleare. Le spese per l'attiva-

zione e la gestione del sito internet sono poste a carico dei condomini».

Il condominio si sposta così in rete, realizzando uno **spazio virtuale** dove i condomini potranno controllare le proprietà condominiali, prendere visione dei verbali, acquisire informazioni sulla gestione del proprio condominio.

L'utilizzo di questo nuovo sistema richiederà però determinate precauzioni perché si dovrà:

- prestare particolare attenzione alle modalità di circolazione di dette informazioni;
- evitare una consultazione indiscriminata;
- inibire la diffusione di notizie in violazione della privacy delle persone;
- garantire che l'accesso ai documenti condominiali sia quindi riservato agli aventi diritto;
- predisporre un'area riservata del portale, cui i residenti potranno accedere tramite password personale.

### 1.3 Arriva la posta elettronica certificata anche in ambito condominiale



Il d.P.R. 11 febbraio 2005, n. 68, mediante apposito regolamento, aveva introdotto nel nostro sistema l'obbligatorietà della posta elettronica certificata (c.d. PEC) con lo scopo di fornire alle amministrazioni pubbliche, ma anche a liberi professionisti, uno strumento sicuro di scambio di messaggi.

Per le prerogative che presenta, la PEC può quindi divenire uno strumento utilizzabile anche per la gestione di un edificio condominiale: l'amministratore vi può, ad esempio, ricorrere in caso di:

- **richiesta lavori urgenti;**
- **richiesta di una quota per far fronte ad una spesa urgente e straordinaria;**
- **avviso di convocazione dell'assemblea.**

Deve tuttavia considerarsi che l'uso esclusivo della PEC come strumento comunicativo e informativo in ambito condominiale potrebbe rivelarsi, allo stato attuale, poco pratico, dal momento che non tutti i condomini hanno dimestichezza con i nuovi strumenti telematici.

### 1.4 Il condominio diventa "social"



Con l'entrata in vigore della riforma ci si potrà aspettare anche la realizzazione di siti o programmi gestionali pensati per facilitare la vita di condominio, utili sia agli inquilini che ad amministratori.

Per esempio, i condomini potranno:

- segnalare all'amministratore il malfunzionamento di impianti comuni;
- scrivere su una bacheca virtuale;
- consultare i preventivi dei diversi fornitori;
- controllare lo stato di avanzamento dei lavori;

- leggere e commentare i punti all'ordine del giorno della prossima assemblea.

Gli amministratori, dal canto loro, potranno:

- utilizzare nuovi sistemi di trasmissione dati quali mail o sms;
- tenere la contabilità online;
- gestire i rapporti con gli inquilini direttamente su una piattaforma digitale.

## Capitolo 2

# Edifici energivori e compiti degli amministratori di condominio. Quale futuro?

*Gli amministratori di condominio potrebbero dare un notevole contributo di sensibilizzazione alla diffusione dei moderni dispositivi al fine di ottimizzare il consumo di energia.*

*(Dott. Ivan Meo - Centro Studi Arkivia)*

**Obiettivo 20-20-20: un traguardo ambizioso?** Dal 2020 in poi tutti i palazzi dovranno essere costruiti e gestiti come metodologia eco-sostenibile. Si avvia lentamente un processo di trasformazione radicale denominata "energia quasi zero". Tale processo, per alcuni aspetti, dovrà essere avviato anche per il patrimonio edilizio già esistente.

I palazzi a energia quasi zero, secondo le direttive europee, dovranno garantire alte prestazioni ma con un bassissimo fabbisogno energetico coperto in parte o completamente con le fonti rinnovabili.

Perché, secondo alcune recenti statistiche, gli edifici sono responsabili di circa il 40% del totale dei consumi energetici. Con l'introduzione di lavori di progettazione avanzata e nuove innovazioni sarà possibile un risparmio medio del 51%. Oltre ad un concreto beneficio economico, tangibile sulle bollette per i proprietari degli immobili, investire sulle nuove tecniche costruttive, significa anche portare dei vantaggi a medio-lungo termine per tutta l'economia nazionale, sia sotto forma di minori importazioni d'energia che di un aumento dell'occupazione nel settore.



### **Amministratori di condominio sono ancora troppo refrattari.**

Per concretizzare tutto ciò è necessario comunicare all'utenza finale sui vantaggi che le fonti alternative e le tecnologie possono apportare al proprietario dell'edificio. Un notevole contributo di sensibilizzazione alla diffusione dei moderni dispositivi potrebbe venire anche da amministratori di condominio che operano quotidianamente "sul campo".

Ma restano tutt'oggi, alcuni nodi da sciogliere:

- ad oggi le associazioni di categoria ed installatori stanno contribuendo ben poco alla diffusione di queste nuove tecnologie;
- gli amministratori di condominio si sono dimostrati più conservatori dei loro condomini, e più propensi a preferire ciò che è semplice e consolidato piuttosto che testare nuove metodologie innovative;
- vi è una scarsa sensibilità a promuovere delle "campagne di sensibilizzazione" al fine di stimolare la curiosità verso nuove tecnologie;
- le ritrosie di alcuni condomini spesso servono da alibi per non avviare neanche una programmazione di riqualificazione dell'edificio.

**Con il nuovo articolo 1120 si comincia a fare sul serio.** Tra le modifiche previste dalla riforma, ricordiamo che l'art. 1120 del codice civile, prevede una *disciplina privilegiata* per l'approvazione delle innovazioni dirette a valorizzare l'immobile sotto il profilo della sicurezza, salubrità e contenimento del consumo energetico dell'edificio. A quanto pare, con il recente intervento del Riformare, *risparmiare energia è diventato un ordine imperativo che deve rientrare nel patrimonio culturale, economico e gestionale di ogni condominio*. Come tutti i grandi progetti, l'esempio deve partire dal basso ed in questo senso bisogna partire dagli edifici residenziali e dagli abitanti degli stessi.

**Nuove figure professionali.** La professione dell'amministratore immobiliare risulta essere molto complessa. Competenza e professionalità sono due prerogative indispensabili per lo svolgimento del proprio mandato. I condomini, sempre più esigenti, possono mettere a dura prova le capacità tecnico-gestionali del proprio amministratore. Per tali ragioni, ultimamente, si sono affacciati sul mercato nuove figure professionali che possono coordinare una serie di problematiche legate al risparmio energetico. Ci riferiamo all'**energy manager** e al **gestore del servizio di energia**. Due figure in grado aiutare ed indirizzare concretamente le scelte dell'amministratore in funzione del massimo risparmio energetico.

## Capitolo 3

# Tutela ambientale e prestazione energetica dei condomini

Avv. Gian Luca Ballabio

La disposizione dell'art. 37 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea (c.d. Carta di Nizza), con valore giuridico vincolante in virtù del Trattato di Lisbona, riconosce espressamente che *"un livello elevato di tutela dell'ambiente e il miglioramento della sua qualità devono essere integrati nelle politiche dell'Unione e garantiti conformemente al principio dello sviluppo sostenibile"*. Del resto, è sotto gli occhi di tutti la necessità di creare quella che Papa Francesco ha definito (nella sua enciclica "verde") "cittadinanza ecologica".

La tutela ambientale, per quanto qui interessa, deve essere perseguita anche attraverso la riqualificazione energetica degli edifici condominiali nei quali, è bene ricordarlo abitano circa ventiquattro milioni di famiglie.

A tal riguardo il 1 ottobre 2015 costituisce una data molto importante in quanto, seppur in sordina, sono entrati in vigore tre decreti (pubblicati il 26.06.2015) del Ministro dello sviluppo economico, aventi ad oggetto: *"applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"*; *"schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici"*; *"adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"*.

Tali decreti, per la cui trattazione più approfondita rimandiamo ad un pregevole studio effettuato dal Consiglio Nazionale del Notariato del 18.09.2009, hanno il merito di promuovere una maggiore attenzione dei cittadini, soprattutto degli eventuali acquirenti o conduttori degli immobili, dell'importanza della prestazione energetica degli edifici e della sua attestazione attraverso la certificazione energetica. Nel primo dei decreti sopra richiamati (All. 1, paragrafo 1) si stabilisce che *"la prestazione energetica degli edifici è determinata sulla base della quantità di energia necessaria annualmente per soddisfare le esigenze legate a un uso standard dell'edificio e corrisponde al fabbisogno energetico annuale globale in energia primaria per il riscaldamento, il raffrescamento, per la ventilazione, per la produzione di acqua calda sanitaria e, nel settore non residenziale, per l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili"*.

È innegabile che ad una scarsa efficienza energetica corrisponde un fabbricato altamente inquinante (n.b. le classi energetiche ora previste sono: A4 (meno inquinante), A3, A2, A1, B, C, D, E, F, G (più inquinante).

Per tale motivo, l'art. 4, comma 7, del D.M. relativo alle "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" dispone che *"nel caso di offerta di vendita o di locazione, i corrispondenti annunci, effettuati tramite tutti i mezzi di comunicazione commerciali, riportano gli indici di prestazione energetica dell'involucro, l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio o dell'unità immobiliare, sia rinnovabile che non rinnovabile, e la classe energetica corrispondente. A tal fine è fatto obbligo dell'utilizzo, con l'esclusione degli annunci via internet e a mezzo stampa, del format di cui all'Appendice C delle Linee guida approvate dal presente decreto"*.

Non sorprende, quindi, che molti Comuni italiani, uno fra tutti Bologna, hanno adottato il proprio Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES), ossia un documento chiave in cui i firmatari delineano *"in che modo intendono raggiungere l'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020. Definisce le*

*attività e gli obiettivi, valuta i tempi e le responsabilità assegnate. I firmatari del Patto sono liberi di scegliere il formato del proprio PAES, a condizione che questo sia in linea con i principi enunciati nelle Linee Guida del PAES".*

Si comprende, pertanto, perché pochi giorni fa, il Ministro Del Rio abbia dichiarato di voler ampliare gli eco bonus per l'efficienza energetica, che per i condomini dovrebbe essere fruibile attraverso "il modello delle "ESCO", le energy service company, in grado di promuovere più intensamente la rigenerazione urbana". Emerge, quindi, la volontà di valorizzare il ruolo delle ESCO che saranno incentivate ad accollarsi i costi dell'operazione in cambio di guadagni provenienti dalla gestione degli impianti.



## Capitolo 4

# L'ecologia condominiale tra assemblea ed amministratore

Avv. Gian Luca Ballabio

Per un'ottimale gestione del condominio è necessario che tra assemblea e amministratore vi sia un rapporto di fiducia saldo tanto quanto il nodo gordiano. Ciò emerge dalla semplice lettura dell'art. 1135, comma 3, c.c. secondo il quale *"l'assemblea può autorizzare l'amministratore a partecipare e collaborare a progetti, programmi e iniziative territoriali promossi dalle istituzioni locali o da soggetti privati qualificati, anche mediante opere di risanamento di parti comuni degli immobili nonché di demolizione, ricostruzione e messa in sicurezza statica, al fine di favorire il recupero del patrimonio edilizio esistente, la vivibilità urbana, la sicurezza e la sostenibilità ambientale della zona in cui il condominio è ubicato"*.

Il rapporto ricorda, per abbandonare il mondo mitologico e tornare a quello giuridico, quello tra le direttive dell'UE che, da un lato, dispongono un obbligo in termini di risultato finale, ma, dall'altro lato, concedono agli Stati un ampio margine di discrezionalità nella scelta dei mezzi per conseguirlo.

Ad esempio, in tema di *"sostenibilità ambientale della zona in cui il condominio è ubicato"* appare evidente come l'amministratore condominiale debba adoperarsi per portare tali tematiche all'attenzione dell'assemblea che, talvolta comprensibilmente tra l'altra irragionevolmente, evita di affrontare delegando la propria attività alla risoluzione di problematiche più "ordinarie" della vita condominiale.

Ma in cosa consiste il condominio sostenibile? Esso è stato definito nei documenti ufficiali di alcuni enti locali come il condominio *"in cui si collabora per mettere in atto dei comportamenti di risparmio economico, di tutela ambientale, di valorizzazione dei rapporti sociali. La scelta del condominio come unità organizzativa è strategica in quanto a questo livello vengono svolti molti degli interventi che riguardano la sostenibilità, tra cui il risparmio energetico, il risparmio idrico, il consumo responsabile, la gestione oculata delle risorse e la collaborazione"*.

Del resto, il 24 settembre scorso lo stesso ANACI (Associazione Nazionale degli Amministratori di Condominio), sottolineando l'importanza della tutela ambientale, ha presentato "Carta per l'ambiente", enucleando dieci punti: abbassare il metabolismo urbano delle città; promuovere la casa sostenibile che rispetti l'uomo e l'ambiente; diffondere una nuova cultura del costruire; istituire un catasto energetico delle abitazioni, attraverso parametri omogenei su tutto il territorio, per migliorare le prestazioni degli edifici; promuovere il condominio sicuro, introducendo misure innovative quali: l'istituzione dell'obbligo del libretto antisismico e geologico per tutti gli edifici esistenti e di una assicurazione per ogni immobile e condominio; l'introduzione e la diffusione in ogni condominio di strumenti salvavita come il DAE; l'introduzione nei Paesi della CE di una targa identificativa dei parametri relativi al consumo energetico e alla sicurezza; promuovere politiche di agevolazione e detrazione fiscale e accesso al credito; introdurre i certificati bianchi per l'efficienza energetica; favorire la manutenzione programmata del condominio; diffondere il valore del rating immobiliare; istituire la card europea di professionalità.

Pertanto, ogni amministratore condominiale dovrebbe prendere consapevolezza che anche la sua professione implica una responsabilità sociale che abbraccia, per quanto qui interessa, anche la tutela dell'ambiente che costituisce un diritto fondamentale dell'uomo.

## PARTE 2 – IMPIANTI DI ULTIMA GENERAZIONE

### Capitolo 1. ASCENSORI

# Gli ascensori di ultima generazione tra efficienza e risparmio

*A cura di Angelo Pesce - Centro Studi Arkivia*



Negli edifici residenziali pluripiano, l'ascensore risulta un elemento imprescindibile per il trasporto di persone e in ragione di ciò deve risultare sempre efficiente ed affidabile. Nel corso degli anni, il mezzo ascensore ha subito non poche evoluzioni fino ad arrivare oggi ad ascensori cosiddetti di ultima generazione. Le soluzioni alle quali si è giunti, hanno sempre puntato ad esigenze legate allo spazio, all'economicità, all'estetica e alla sicurezza: viene progettata su misura guardando alla tipologia e alle caratteristiche dell'edificio, ai gusti e alle esigenze di chi vi abita e, in linea con le politiche dell'efficientamento energetico, al risparmio.

**Requisiti e dotazioni.** Approfondendo questi aspetti, si può affermare che la scelta dell'ascensore ideale deve risultare in armonia con le caratteristiche architettoniche dell'edificio, oltreché rispondere ai requisiti di funzionalità e sicurezza e la ricerca, da qualche anno a questa parte, sta puntando anche a soluzioni innovative per quegli edifici che non hanno vano corsa (e dunque richiedono l'installazione di un ascensore esterno), o che hanno spazi ridotti o limitazioni architettoniche (laddove il vano è stretto, vengono installati ascensori che servono contemporaneamente 2 piani, trasportando il doppio dei passeggeri), o che sono addirittura vincolati dalla Soprintendenza.



I nuovi modelli ascensoristici non necessitano di locale macchina e il quadro di manovra è situato direttamente nel telaio della porta di piano riducendo al minimo lo spazio per i dispositivi tecnici, garantendo così più spazio rispetto agli ascensori tradizionali.

Altri modelli sono progettati per andare incontro alle esigenze dei passeggeri (Fig. 1): tastiere dotate di comandi acustici interattivi per la popolazione più anziana o i portatori di handicap, telefoni, pulsanti d'allarme e microcamere per la sicurezza e gli eventuali atti di vandalismo, tastiere dotate di lettori ottici per badge personali o per il riconoscimento dell'impronta digitale, in grado di portare automaticamente al piano e di regolare anche

**Fig.1** - Cabine di nuova generazione. *Gruppomillepiani.it*

la velocità del trasporto in base alla scelta dello stesso utente; in ogni pulsantiera si inserisce una microtelecamera a colori con un cablaggio per evitare interferenze o malfunzionamenti causati dal continuo movimen-

to della cabina. Poi vi sono modelli green composti per il 98% da materiali riciclabili o superlusso, con dotazione di schermi lcd per la trasmissione di news, messaggi vocali, musica, spot e possibilità di navigazione internet (per i lunghi tragitti).

**Efficienza e risparmio.** Sia che si tratti di impianti da installare in nuove costruzioni che di sostituzioni complete in edifici esistenti, i nuovi modelli puntano comunque ad una maggiore efficienza e ad una riduzione dei consumi energetici: il dispositivo *Energy Retrive System*, ad esempio, fa sì che il lavoro continuo in salita e discesa dell'ascensore, consente di produrre energia fino al 35% di quella assorbita, che viene poi reimpiegata dall'impianto di illuminotecnica, dalle porte, dai cancelli automatici. Dai risultati di uno studio effettuato su impianti ascensoristici in esercizio (di varia tipologia: idraulici standard e con contrappeso, ed elettrici), per conoscerne i consumi effettivi durante le fasi di risalita, discesa, stazionamento e di cabina (illuminazione standard e di emergenza), l'ascensore idraulico si è rilevato quello con il minor consumo in fun-

zionamento e consumo di energia nullo o quasi in stand-by (un ascensore trascorre in questa posizione il 70-80% del tempo della propria vita, e in moltissimi casi raggiunge 23 h giornaliere).



**Fig. 2** - Prototipo di ascensore bidirezionale di prossimo collaudo. *Futurix.it*

**Il futuro.** Nel 2016 verrà testato un prototipo di ascensore senza cavi né contrappesi, dotato di motore magnetico e in grado di viaggiare sia verticalmente che orizzontalmente, quindi bidirezionale. Questa soluzione consentirà la riduzione degli spazi tecnici a favore di maggiore capienza e comodità delle stesse cabine passeggeri. Il nuovo sistema, dotato di motore lineare magnetico in grado di spostare cabine in fibra di carbonio, dunque molto più leggere rispetto a quelle tradizionali, consentirà lo spostamento in verticale e, al raggiungimento del piano, anche quello orizzontale per la traslazione in un altro vano verticale per la discesa: questa soluzione consentirà l'impiego di più cabine che si spostano nello stesso anello, garantendo

riduzione dei tempi di attesa e maggiore velocità (secondo le stime, 30 secondi di attesa e velocità di 5 mt/sec). Il sistema rivoluzionerà le forme dei futuri grattacieli che non richiederanno più un nucleo verticale dedicato e la progettazione non sarà più vincolata all'altezza e all'allineamento verticale dei pozzi.

## Capitolo 2. AMBIENTI

# BreatheBrick. Gli edifici assumono un ruolo attivo nell'eliminazione delle sostanze inquinanti

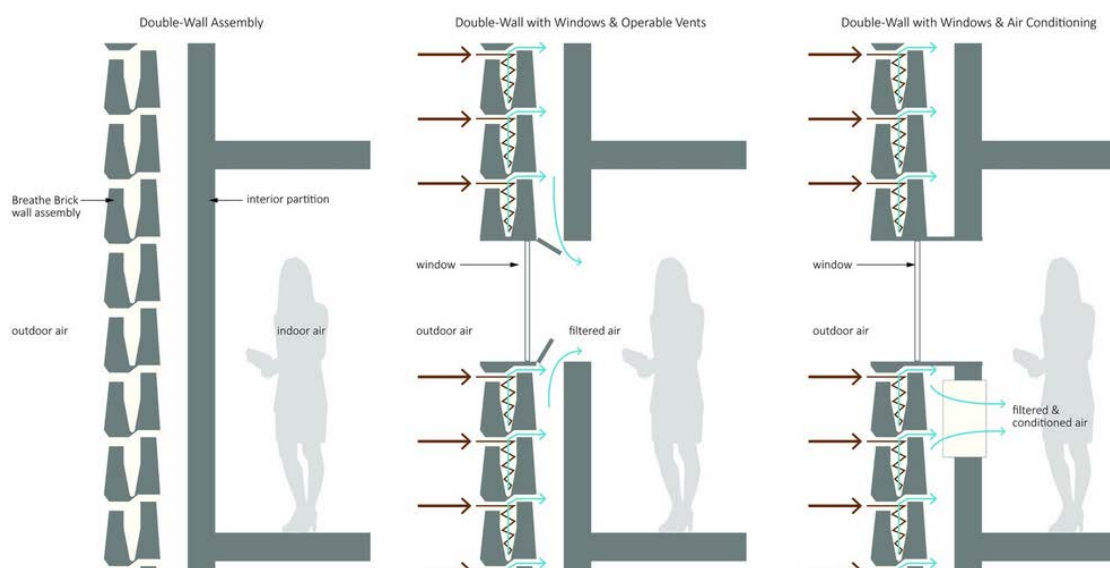
*Giada D'Amato*

L'inquinamento atmosferico rappresenta oggi un enorme problema. Questo fenomeno provoca 3,3 milioni di decessi ogni anno e il dato è destinato a raddoppiare entro il 2015 secondo un recente studio condotto dal Germany's MaxPlanck Institute for Chemistry.

Il BreatheBrick è stato progettato con lo scopo di far assumere agli edifici un ruolo attivo nell'eliminazione delle sostanze inquinanti. Al fine di far assumere al mattone un ruolo nel sistema di ventilazione della struttura, le facciate degli edifici dovranno essere realizzate con un doppio strato di questi particolari mattoni nella parte esterna e completate da uno strato standard nella parte interna. In questo modo sarà possibile immettere negli spazi interni aria pulita, depurata da sostanze nocive. Tra i due strati di mattoni si crea, infatti, un ciclo di filtrazione che separa le particelle inquinanti dall'aria.

Il sistema è composto da mattoni in calcestruzzo e da un gancio realizzato in plastica riciclata che consente l'allineamento dei mattoni, oltre a creare un percorso dall'esterno all'interno del mattone che risulta vuoto. Gli stessi mattoni sono dotati di una superficie sfaccettata per dirigere il flusso dell'aria.

I test effettuati in galleria del vento hanno testato il sistema, rilevando la sua capacità di filtrare il 30% delle particelle fini, ovvero gli inquinanti atmosferici, e il 100% delle particelle grossolane come la polvere.



Struttura di un muro realizzato con BreatheBrick e modalità di immissione dell'aria depurata nei locali interni (fonte: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

L'aria una volta depurata ha diverse possibilità per essere introdotta negli ambienti interni: attraverso delle bocchette regolabili oppure attraverso dispositivi di riscaldamento o raffreddamento meccanico, che condizionano l'aria depurata prima di introdurla nello spazio occupato (le due alternative sono rappresentate in figura, rispettivamente nella seconda e terza rappresentazione).

Il BreatheBrick rappresenta un valido sistema nella riduzione degli agenti inquinanti negli ambienti. Esso risulta efficace e poco costoso. Il suo sviluppo potrebbe ridurre i problemi legati all'inquinamento nei paesi in via di sviluppo.



## Capitolo 3. CABLAGGIO

# Cablaggio per condomini di ultima generazione

Angelo Pesce



Fig. 1 - Immagine tratta da *tomshw.it*

**Nuove metodologie di progettazione e adeguamento.** L'evoluzione delle telecomunicazioni e, conseguentemente dei diversi sistemi di cablaggio, ha permesso un nuovo approccio alla progettazione degli edifici. Lo sviluppo e la disponibilità di tecnologie consentono oggi di poter progettare edifici in grado di accogliere i sistemi tecnologici di ultima generazione (il settore di riferimento è in forte evoluzione, soprattutto nell'area della comunicazione mediante fibre ottiche) (Fig. 1); diverso è invece per gli edifici preesistenti in cui l'adeguamento ai più elevati *standard* abitativi può risultare un problema, soprattutto in termini di prospetti architettonici o in presenza di vincoli storico-culturali.

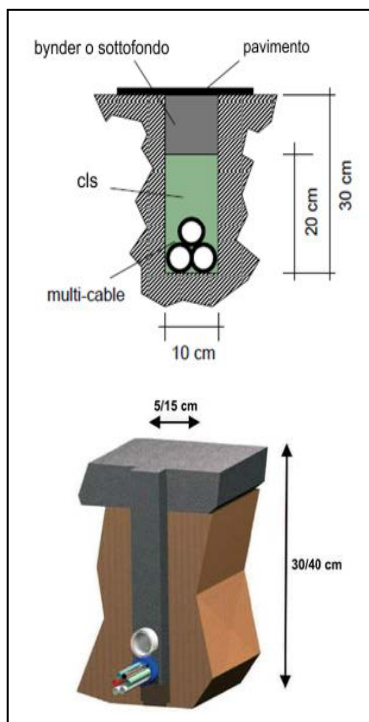
**Il cablaggio in condominio.** Il passaggio alla fibra non impone la sostituzione totale dell'impianto, ma richiede l'efficace integrazione tra la soluzione ottica e il cavo coassiale in rame, per compensare da

un lato tutte le carenze della connessione convenzionale e dall'altro favorire la distribuzione dei segnali dove risulta oggettivamente difficile l'adeguamento dell'impianto esistente. Da qui il principale vantaggio: un impianto in fibra ottica risulta, per molti fattori, installabile nella quasi totalità dei casi per vari motivi:

- dove sono presenti altri impianti tecnologici (elettrico, di telefonia o citofonici, ecc.), può installarsi anche il cavo ottico;
- i cavi presentano dimensioni ridotte, quindi possono inserirsi anche in tubazioni parzialmente o quasi totalmente sature.

Tuttavia, al fine di consentire la diffusione della rete di nuova generazione è indispensabile, accanto al reimpiego delle tubazioni preesistenti, prevedere la realizzazione di nuove infrastrutture. Per consentire la posa in tempi rapidi e a costi contenuti delle opere civili necessarie alla posa di queste nuove infrastrutture di cavi in fibra ottica, si stanno sperimentando tecnologie innovative, capaci di recepire sia queste esigenze che la riduzione dei costi connessi all'apertura dei cantieri e il ridotto impatto ambientale. Semplificazioni negli adempimenti e nelle autorizzazioni volte a favorire la diffusione della banda ultralarga, connessioni wireless e nuove tecnologie di connessione, contribuiscono all'ottimizzazione del cantiere e delle problematiche correlate, nonché all'abbattimento dei costi; inoltre, l'impiego di tecniche innovative contribuisce non poco ad agevolare le procedure: la realizzazione di minitrincee (Fig. 2) limitano i tempi di occupazione di suolo pubblico, la superficie di scavo e di ripristino e i disagi ai cittadini connessi alle operazioni di scavo e posa in opera.

**I vantaggi.** La realizzazione del cablaggio in fibra permetterà di risolvere le problematiche connesse agli impianti satellitari SMATV IF-IF, oramai obsoleti; con il cablaggio ottico sarà possibile ricevere tutti i canali satellitari (pay e free) e collegare fino ad un massimo di 4 decoder per ogni connessione ottica presente nell'abitazione. La fibra è un supporto che, rispetto al cavo coassiale, offre l'indubbio vantaggio dell'ampiezza-



**Fig. 2** - Minitrinca per fibre ottiche. Immagine tratta da [www.vermeeritalia.it](http://www.vermeeritalia.it)

za di banda (oltre i 5Gb/s) e della bassa attenuazione del segnale (0,03 dB/Km). Queste due caratteristiche consentono di trasportare su un unico cavo da 2 mm qualsiasi tipologia di segnale anche per notevoli tratti. Il cablaggio, studiato per realtà condominiali ed edifici di qualsiasi dimensione, è attuabile con costi di realizzazione piuttosto sostenibili rispetto alle attuali tecnologie. Le potenzialità di tale infrastruttura non dovranno essere limitate agli impianti televisivi, per soddisfare l'esigenza del momento, ma dovranno essere sfruttate al meglio per poter veicolare a livello condominiale tutti i segnali "DTH" che nel prossimo futuro saranno a disposizione degli utenti (Banda larga, Internet, IPTV, Voip, ecc.).

## Capitolo 4. CANCELLO AUTOMATICO

# Il risparmio energetico passa anche dal cancello automatico

*Angelo Pesce*

**Sicurezza.** Nei condomini è frequente la presenza di cancelli che possono essere manuali o motorizzati: questi ultimi, a differenza dei primi, sono dotati di motore elettrico e la loro movimentazione avviene tramite comando a chiave o comando a distanza. Quelli automatici sono considerati macchine a tutti gli effetti, quindi soggette alla Direttiva Macchine 2006/42/CE. Tale Direttiva definisce le normative di riferimento e le caratteristiche costruttive e di sicurezza di qualsiasi macchina prodotta e prevede, al termine dei lavori, il rilascio di un "fascicolo tecnico" che il proprietario (o l'amministratore di condominio quale responsabile), dovrà conservare per almeno dieci anni. Il fascicolo tecnico, infatti, dovrà contenere (Tab. 1):

**Tab. 1 - Fascicolo tecnico di un cancello automatico**

- |  |
|--|
| 1. la dichiarazione CE di conformità dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);   |
| 2. il disegno complessivo del cancello automatico e dello schema elettrico di comando e di potenza (in genere presenti nel manuale di installazione del cancello);   |
| 3. l'analisi dei rischi presentati dal cancello/porta e le descrizioni delle soluzioni adottate;   |
| 4. i manuali tecnici dei singoli componenti e i manuali di installazione e manutenzione del cancello;  |
| 5. la lista dei componenti utilizzati con le loro dichiarazioni di conformità;   |
| 6. le istruzioni d'uso e le avvertenze generali per la sicurezza dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);   |
| 7. il registro di manutenzione dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore), che contiene tutti i riferimenti degli interventi di installazione, manutenzione, riparazione e modifiche effettuate sull'impianto durante il suo tempo di vita (la normativa dà grande risalto al ruolo della manutenzione nel quadro di una corretta gestione dell'impianto). |

**Risparmio energetico.** Oltre al rispetto delle norme di sicurezza, fondamentali poiché vi sono pericoli associabili alla movimentazione del cancello sia esso scorrevole o a battente (rischio di schiacciamento o di cesoiamento), la tecnologia consente di puntare anche al risparmio energetico per le automazioni. Attualmente vi sono diverse aziende che hanno puntato all'efficienza delle macchine con consumi energetici ridotti e materiali ecocompatibili. Vi sono dispositivi integrati nel sistema di automazione che consentono di minimizzare i consumi riducendo al minimo gli sprechi nei momenti di inattività del sistema. I valori di assorbimento in stand-by si abbassano notevolmente rispetto ad un'automazione tradizionale. Questi dispositivi sono applicabili ai cancelli ad ante battenti, a scorrimento, alle porte sezionali ma non trascurano anche gli accessori quali telecomandi, fotocellule e lampeggiante.

Vi sono poi aziende che producono automazioni di nuova generazione a 24V che riescono ad abbinare alti rendimenti nelle prestazioni con riduzione dei consumi energetici sia in fase di movimentazione che in stand-by, fase durante la quale le gestione dei sensori, fotocellule e radar, richiedono comunque alimentazione elet-



trica. Queste automazioni impiegano motori elettrici in corrente continua che a parità di potenza erogata, richiedono minore potenza assorbita con conseguente riduzione dei consumi in fase di movimentazione rispetto ai tradizionali sistemi con motore monofase (fino al 30% in meno). Il risparmio risulterà maggiormente percepibile laddove aumenta il numero degli utilizzi del cancello (come nel caso dei condomini).

Un'ulteriore innovazione è rappresentata dai quadri elettronici e i sistemi di automazione che, senza influire sui rendimenti prestazionali, sono in grado di funzionare azzerando del tutto i consumi di energia. Sono



**Fig. 1** - Esempio di kit movimentazione cancello con alimentazione da pannello fotovoltaico. Immagine tratta da [www.apritu.it](http://www.apritu.it)

infatti dotati di alimentatori che, abbinati a pannelli fotovoltaici, convertono l'energia solare in elettrica (Fig. 1). Maggiori saranno le manovre giornaliere dell'automatismo, maggiore sarà il risparmio (fattori rilevanti sono il dimensionamento dei pannelli fotovoltaici e gli apporti di sole legati alla posizione geografica).

L'evoluzione tecnologica ha prodotto nel tempo pannelli solari sempre più piccoli e performanti,

che sono la soluzione ideale quando l'impianto di automazione è collocato in aree non raggiungibili dalla rete elettrica; a questo poi si associano sistemi di installazione semplici e veloci, capaci di immagazzinare energia in batterie per garantire lunga autonomia di manovre anche in periodi di scarso soleggiamento.

## Capitolo 5. ISOLAMENTO TERMICO

# Nuove tipologie di costruzioni: gli edifici in paglia

*Giada D'Amato*

In uno scenario in cui il 40% dei gas serra nel mondo è dovuto all'industria delle costruzioni e al consumo energetico degli edifici, non si può non pensare che il futuro dell'edilizia apparterrà all'architettura naturale, tra cui emerge l'uso della paglia. Gli edifici in paglia permettono di salvaguardare salute e finanze, di vivere in un ambiente salubre realizzato con materiali naturali ad alta efficienza energetica. I tempi necessari per la costruzione di questi particolari edifici realizzati con struttura portante in legno e tamponamenti in balle di paglia sono brevi e i costi di realizzazione risultano inferiori rispetto alle tradizionali abitazioni in muratura. La realizzazione di un edificio in paglia, infatti, comporta un **abbattimento dei prezzi** di circa il 50% rispetto ad un edificio in muratura ad alta efficienza energetica. La costruzione di queste strutture non richiede manodopera specializzata, prestandosi molto bene all'autocostruzione.

La paglia non può essere utilizzata con funzione portante in Italia, al contrario di molti altri Paesi nel mondo, poiché non rientra tra i materiali ad uso strutturale previsti dalla Norma Tecniche sulla costruzione. Le "case di paglia" nel nostro Paese sono, perciò, realizzati con struttura portante in legno e tamponamenti in balle di paglia compressa.

La paglia è un **prodotto naturale**, rinnovabile e facilmente reperibile. Le sue caratteristiche tecniche non risultano inferiori ai tradizionali materiali edili poiché essa fornisce straordinarie proprietà. Al contrario del pensiero comune, le balle di paglia presentano buona **resistenza al fuoco**, grazie alla precompressione della paglia e al poco ossigeno in esse contenuto. Test effettuati hanno classificato il materiale al pari di altri materiali edili, ovvero R30- R90 nella certificazione anti-incendio. Lo strato di intonaco incrementa la resistenza alle fiamme delle balle, garantendo il soddisfacimento della Normativa italiana.

La paglia ha un elevato potere di **isolamento termico**. Gli edifici in paglia necessitano di un basso apporto energetico per riscaldare o raffrescare e raggiungono con facilità elevati standard energetici, grazie alla bassa trasmittanza termica che caratterizza il materiale (un tipico muro in paglia da 45 cm, intonacato, ha una trasmittanza U pari a circa 0,08 W/mqK).

La paglia ha prestazioni ottime e simili a quelle del sughero o alla fibra di legno, con un costo di gran lunga inferiore rispetto agli altri isolanti. Si tratta, inoltre, di un materiale **fono-assorbente**: test acustici effettuati sul materiale hanno rilevato un abbattimento acustico di 55 dB.

Una qualità fondamentale delle case di paglia è la **resistenza al sisma**. La leggerezza e la flessibilità che caratterizzano una costruzione in paglia, assicurano un ottimo comportamento sotto l'azione dei terremoti. L'Università del Nevada a Reno (US), ha sviluppato dei test su case di paglia simulando un terremoto come quello avvenuto in Pakistan nel 2005 con  $M=7.6$ , ottenendo resistenze del 200%.

Fondamentale è l'aspetto della **durabilità**. Molte delle case realizzate con le balle di paglia in Nebraska alle fine dell'800 risultano ancora oggi abitate. La paglia, infatti, non subisce deperimenti significativi a lungo termine. Per ottenere un buon risultato occorre prestare molta attenzione all'intonaco esterno ed interno, in modo da ottenere la maggiore traspirabilità possibile e la necessaria protezione agli agenti atmosferici.



Edificio multipiano realizzato con struttura portante in legno e tamponamenti in balle di paglia  
(fonte: [ladomenicadivicenza.gruppovideomedia.it](http://ladomenicadivicenza.gruppovideomedia.it))

## Capitolo 6. INVOLUCRO EDILIZIO

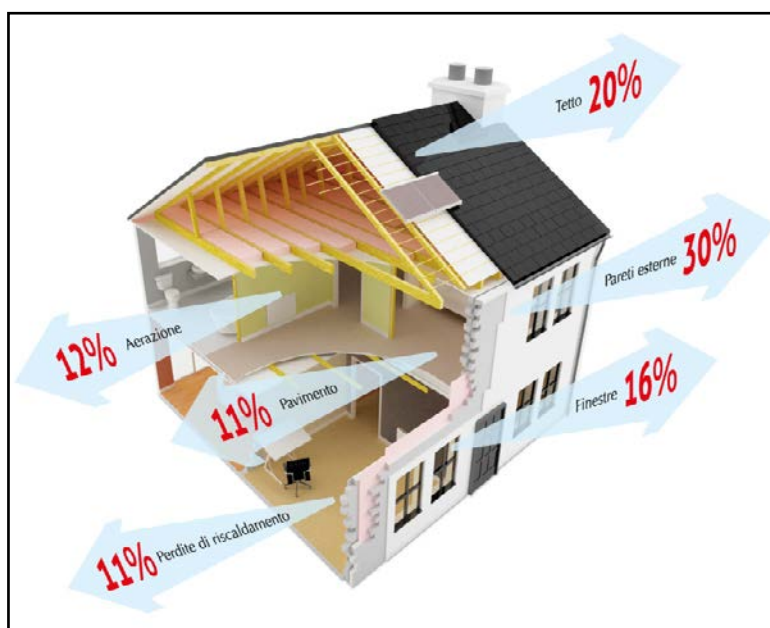
# Ottimizzazione dell'involucro edilizio per una maggiore efficienza energetica

*Alfredo Pesce*

Un involucro progettato e realizzato in maniera tale da isolare o compensare le variazioni di temperatura tra interno ed esterno, può essere considerato energeticamente efficiente e quindi in grado di far risparmiare energia. Gran parte dell'attuale patrimonio edilizio, piuttosto datato, può considerarsi tuttavia "energivoro" in quanto vero e proprio dissipatore di energia; attraverso l'involucro si perde gran parte del calore prodotto negli ambienti interni, con conseguenze negative sul confort abitativo e sui costi di gestione dovendo produrre calore aggiuntivo. Intervenire sull'isolamento termico dell'immobile si traduce, quindi, in un miglioramento dell'efficienza energetica con relativo innalzamento degli standard di benessere abitativo e sostanziale riduzione dei costi.

**Come intervenire.** L'involucro edilizio dovrebbe essere progettato e costruito con l'obiettivo di garantire confort termo-igrometrico e riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rispondendo a determinati requisiti prestazionali. In fase di progettazione di un nuovo edificio o di ristrutturazione dell'esistente, occorre quindi impiegare tecnologie e materiali che permettano di migliorarne le prestazioni energetiche, sulla base di parametri relativi a:

- controllo dei fenomeni di condensa superficiale e interstiziale;
- controllo dei parametri "temperatura, umidità e ventilazione";
- resistenza e inerzia termica dell'involucro edilizio.



**Fig. 1** - Dispersione di calore in un immobile. Immagine tratta da [salvaclima.it](http://salvaclima.it)

Nel caso di ristrutturazione, prima di intervenire è fondamentale eseguire una diagnosi energetica accurata per individuare le fonti di maggior dispersione termica e quali miglioramenti si possono ottenere sulla base di ogni intervento; si tratta di intervenire (o, in alcuni casi, di sostituire) sulle strutture opache orizzontali (coperture, pavimenti), verticali (pareti esterne), finestre (comprehensive di infissi) che delimitano il volume riscaldato verso l'esterno o verso vani non riscaldati nell'intento di migliorarne l'efficienza e ridurre la dispersione di calore (Fig. 1).

**Accorgimenti per ridurre i consumi.** Possiamo sintetizzare gli accorgimenti (in caso di già costruito) e le indicazioni (valide soprattutto per i nuovi progetti edilizi) volti alla riduzione dei consumi energetici:

- *L'orientamento*: risulta fondamentale in quanto una parte del fabbisogno energetico viene coperta dagli apporti solari (l'orientamento verso Sud è il migliore in quanto lo stabile riceve il massimo della radiazione in inverno, quando è più richiesta, e meno in estate).

- *La forma*: attraverso una forma compatta, il rapporto tra superficie (S) e volume (V) diventa più vantaggioso; infatti, lo scambio termico tra interno ed esterno di un edificio avviene attraverso la superficie dell'involucro; tanto più elevata è la superficie che racchiude il volume, tanto più elevato è lo scambio.

- *L'isolamento termico*: quanto mai fondamentale per ridurre il fabbisogno termico. La scelta di una soluzione tecnica ideale, accompagnata a quella del tipo di isolante e del dimensionamento dello stesso, conformano la massa dell'elemento costruttivo e il relativo scambio termico. Vanno valutati:

- i valori della trasmittanza termica (U) di tutte le superfici che confinano con ambienti a temperatura diversa da quella standard interna di riferimento (pareti esterne con composizione e spessori diversi, vetri, telai, porte, eventuali ponti termici dati da balconi, pilastri ecc.);
- gli apporti di calore dovuti alle attività svolte nell'edificio;
- gli apporti solari attraverso le superfici trasparenti;
- le perdite di calore dovute ai ricambi d'aria.



**Fig. 2** - Indagine termografica su una finestra. La termocamera fotografa i punti deboli attraverso i quali vi è dispersione di calore. Le aree scure (le più fredde), si collocano al perimetro dell'infisso, il che significa che il sistema di installazione risulta un punto debole. Si aggiungono il non perfetto isolamento del giunto ed il controtelaio metallico. Tratta da *ifarinelli.com*

- *Ponti termici*: vanno eliminati in quanto l'eventuale presenza aumenta notevolmente il fabbisogno termico.

- *L'impermeabilità*: l'involucro deve risultare impenetrabile al vento e alle infiltrazioni d'aria attraverso giunti e fessure che aumentano il fabbisogno termico.

- *Finestre*: attraverso queste possono esserci perdite di calore fino al 20-25% del totale; per evitare ponti termici, i serramenti devono presentare telai multicamera e vetri doppi o tripli. Anche il loro dimensionamento è molto importante perché le finestre sono fonte di luce naturale per gli ambienti, ma anche ottimi veicoli di trasmissione degli apporti termici solari in inverno (un'eccessiva superficie vetrata potrebbe creare surriscaldamenti in estate). Gli infissi di ultima generazione garantiscono ottimi requisiti prestazionali.

- *Impianti a consumo ridotto*: sono da preferire pompe di calore e impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, impianti geotermici, caldaie a condensazione, pannelli radianti ed elettrodomestici ad alta efficienza. Si aggiunge poi il fabbisogno energetico relativo alla produzione di acqua calda sanitaria, in funzione del numero di occupanti, della superficie dei locali e delle attività svolte. Si valutano, poi, i consumi, l'efficienza e gli apporti di tutti gli impianti

(generatori di calore, pompe di calore, impianti di distribuzione, di regolazione, di ventilazione, impianti solari fotovoltaici o termici) per mantenere le condizioni standard imposte.



## Capitolo 7. INFISSI

# Arrivano le finestre "intelligenti" capaci di ricambiare e scaldare l'aria

*Giada D'Amato*

L'utilizzo di isolanti termici e la perfetta tenuta garantita dai nuovi serramenti ci permette di vivere in ambienti confortevoli termicamente ed acusticamente, nonché più **efficienti energeticamente** e meno costosi nella gestione. Negli anni gli isolanti termici aumenteranno sempre di più la loro efficienza, così come i serramenti le loro prestazioni.

Sigillare in questo modo l'ambiente dall'esterno comporta però degli **aspetti negativi**, come la necessità di eliminare odori, vapori e concentrazioni elevate di CO<sub>2</sub> generati dalla presenza umana, sostanze nocive emesse dai materiali usati in edilizia e polveri dannose provenienti dall'esterno che si instaurano all'interno degli edifici. Una errata o, addirittura, mancata ventilazione è causa di quella che è stata riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come "sindrome da edificio malato" che consiste nella comparsa di cefalee, irritazioni, allergie, irritazione di occhi, naso o gola, vertigini, nausea, tutti dovuti principalmente alla presenza di elementi tossici all'interno degli ambienti domestici e di lavoro. Una recente ricerca condotta dalla University of Exeter Medical School, avrebbe poi dimostrato l'aumento della probabilità di contrarre malattie respiratorie in soggetti residenti in abitazioni energeticamente efficienti, dovuto alla combinazione dell'efficienza energetica con un riscaldamento inadeguato e una scarsa ventilazione che provocano muffe e umidità, fattori principali per lo sviluppo delle malattie respiratorie.

Allo scopo di migliorare la qualità degli ambienti interni, un'azienda italiana attiva nel settore del green building ha ideato una **finestra in grado di ricambiare e scaldare l'aria**. Il dispositivo si basa su un prodotto già esistente in grado di prelevare l'aria dall'esterno, filtrarla e reintrodurla nell'ambiente interno in maniera controllata attraverso un ventilatore, assicurando un risparmio fino al 70% del calore interno, che si disperde con la sola apertura delle finestre. Il prodotto innovativo è costituito da uno scambiatore di calore "entalpico" che recupera, oltre al calore sensibile, anche il calore presente nel vapore acqueo, ossia il calore latente. Il principio di funzionamento è simile a quello delle caldaie a condensazione. Lo scambiatore assicura un'**efficienza** del 75% e riduce in maniera notevole i consumi energetici legati al sistema di ventilazione controllata.

Il nuovo sistema è indicato sia per i climi temperati con situazioni invernali di freddo significative e necessità di riscaldamento interno, che per gli ambienti con alte temperature estive che richiedono un condizionamento interno. Il dispositivo è single room e deve essere, quindi, integrato su ogni singola finestra; si posiziona tra il traverso superiore del telaio e il muro. Nella singola stanza assicura un valore compreso tra i **17 e i 43 m<sup>3</sup> di aria pulita** all'ora ed è regolabile a seconda delle esigenze degli utenti.



Finestra in grado di prelevare l'aria dall'esterno, filtrarla, riscaldarla e reintrodurla nell'ambiente interno  
(fonte: [www.edilportale.com](http://www.edilportale.com))



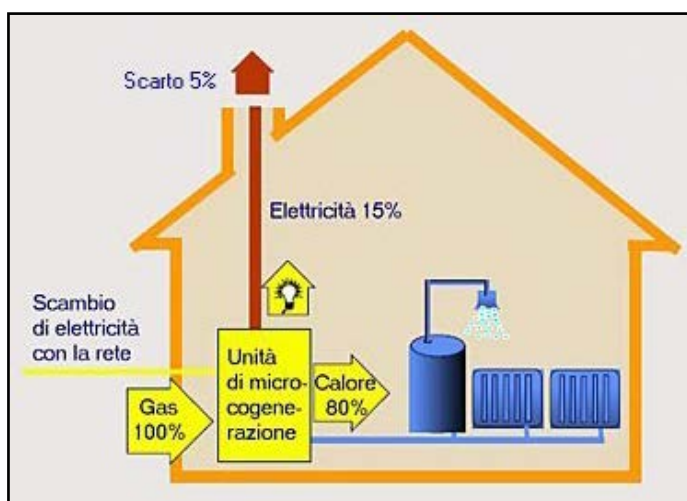
## Capitolo 8. RISPARMIO ENERGETICO

# Impianto di cogenerazione nei condomini

Angelo Pesce

**Che cos'è.** La cogenerazione è la produzione combinata di elettricità e calore. In questo processo l'elettricità e il calore vengono prodotte in cascata, con un unico sistema: ciò permette un maggiore risparmio energetico e una notevole riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera (1,2 kg in meno ogni kwh prodotto in cogenerazione).

Nella maggior parte dei casi gli impianti di cogenerazione conferiscono calore già pronto per edifici pubblici o privati, recuperando quel calore residuo non utilizzato per l'ambiente: l'energia termica non si disperde, come avviene con i tradizionali impianti, ma viene recuperata e riutilizzata. Questa tipologia impiantistica va impiegata ovviamente dove è necessaria una contemporanea richiesta di energia elettrica e termica e le realtà condominiali iniziano ad interessarsi al loro impiego.



**Fig. 1** - Impianto di micro-cogenerazione; immagine tratta da [www.consulente-energia.com](http://www.consulente-energia.com)

Per i condomini o le abitazioni di piccola-media dimensione, è possibile realizzare impianti di micro-cogenerazione (piccole centrali elettriche delle dimensioni di una lavatrice): questi producono principalmente calore generando elettricità come sottoprodotto (Fig. 1).

Un particolare tipo di cogenerazione è quella fotovoltaica, in cui i sistemi riescono ad utilizzare parte dell'energia solare non sfruttata nei processi fotovoltaici. Le celle solari infatti convertono attualmente in elettricità solo una piccola frazione della radiazione solare (tra il 6% e il 15%), il resto si disperde sotto forma di calore o viene nuovamente re-irradiato.

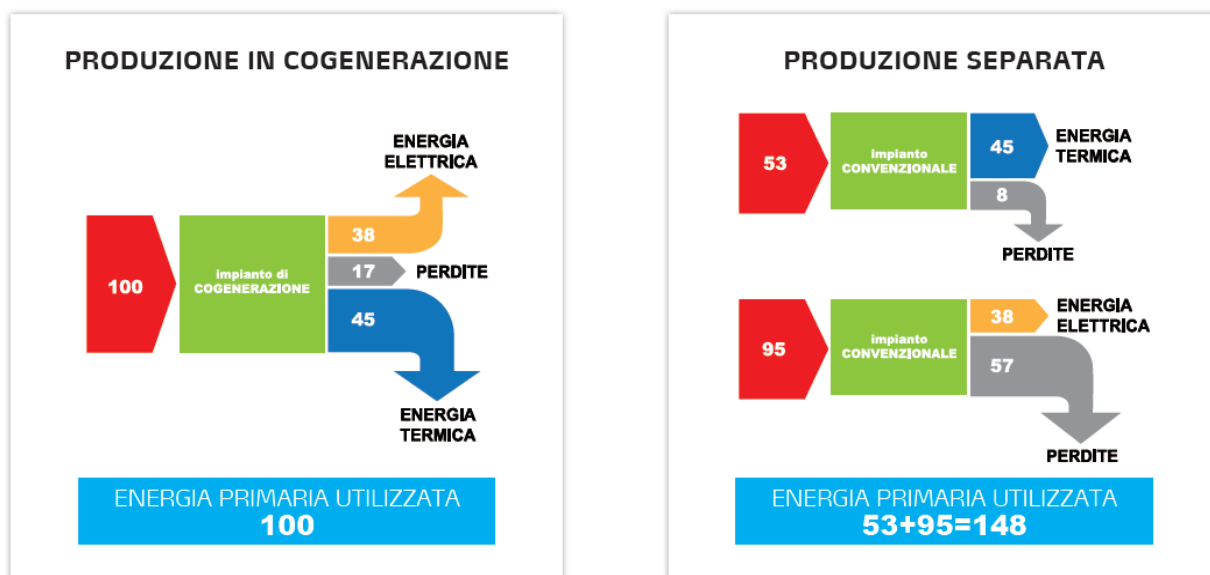
**Efficienza e vantaggi.** In termini di risparmio energetico, non vi è alcun dubbio sui vantaggi rivinenti dalla cogenerazione rispetto alla

produzione separata di energia elettrica e termica. L'efficienza di un processo semplice è il rapporto tra energia conservata, al termine del processo, ed energia immessa. Dato che i sistemi di cogenerazione producono sia elettricità, sia calore, la loro efficienza totale è data dalla somma dell'efficienza elettrica e dell'efficienza termica. Le prestazioni di un impianto cogenerativo sono valutate attraverso un *indice di risparmio energetico* (dipendente dalle potenze assorbite dai singoli impianti per la produzione di energia elettrica e termica separatamente e da quella dell'impianto cogenerativo). Tale indice riporta esattamente quanta energia possa essere risparmiata con gli impianti di cogenerazione. Altro fattore da valutare è il *coefficiente di rendimento*, caratteristico per ogni tipo di motore che rappresenta il rapporto tra la resa energetica che ne deriva ed il combustibile introdotto. In estrema sintesi (Tab. 1).

**Tab. 1 - Vantaggi della piccola cogenerazione**

- impiego di energia termica altrimenti inutilizzata, con conseguente risparmio di combustibile;
- minore inquinamento atmosferico;
- filiera di distribuzione elettrica più corta, con netta riduzione delle perdite sulla linea
- riduzione delle infrastrutture (centrali e linee elettriche).

Tuttavia, proprio perché questi vantaggi sono originati da una produzione combinata, è necessario che l'energia termica disponibile possa essere utilizzata vicino al luogo dove viene prodotta (nelle reti di teleriscaldamento, oppure nel ciclo produttivo dello stabilimento o dell'edificio in cui essa si colloca). Ciò comporta che gli impianti di cogenerazione siano localizzati in prossimità delle aree ove si utilizzerà l'energia elettrica ed il calore prodotto (l'energia termica, infatti, non può essere trasportata in modo economico a grandi distanze). L'entità del risparmio varia a seconda delle tecnologie impiegate e delle condizioni di utilizzo dell'energia elettrica e del calore prodotti. In via approssimativa tale risparmio può essere stimato attorno al 35%, 40% (Fig. 2).



**Fig. 2** - La produzione combinata può incrementare l'efficienza di utilizzo del combustibile fossile fino ad oltre l'80%; a ciò corrispondono minori costi per l'approvvigionamento del combustibile fossile e minori emissioni di inquinanti e di gas serra rispetto alla produzione separata. Immagine tratta da *fedabo.it*

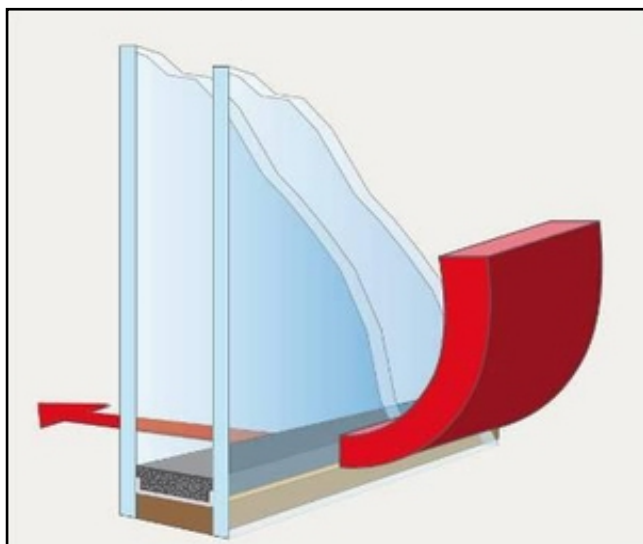
## Capitolo 9. SERRAMENTI

# Sostituzione dei serramenti e della superficie vetrata per un maggiore risparmio energetico

Angelo Pesce

Per puntare ad un maggiore risparmio energetico, una scelta obbligata è la sostituzione dei serramenti e dei vetri; la spesa da affrontare è sicuramente importante, ma tra agevolazioni fiscali e risparmio sul riscaldamento, ne vale la pena. La vetustà dell'involucro edilizio e degli infissi soprattutto, infatti, è la causa più frequente della dispersione termica negli edifici. Tra le varie opere e interventi manutentivi che si possono realizzare per diminuire o azzerare del tutto questo fenomeno, è possibile mettere in atto una serie di azioni che investono le superfici in questione: muri e rispettivi isolamenti, soffitti, solette e tetti, sostituzione dei serramenti e dei vetri, per quanto riguarda le superfici cosiddette trasparenti.

**Controllo climatico.** L'involucro, nel suo insieme, dovrebbe svolgere il più possibile la funzione di controllo climatico, riducendo la responsabilità degli impianti di raffrescamento e riscaldamento, con conseguente risparmio energetico e miglioramento del benessere interno. Per raggiungere il confort termico ideale tuttavia, sono determinanti le funzioni isolanti sia dello strato di materiale protettivo che dei serramenti, generalmente il punto debole di un edificio: in un'abitazione standard, infatti, le perdite di calore attraverso le finestre, sono circa il 20-25% del totale. Queste sono innanzitutto fonte di luce naturale per gli



**Fig. 1** - Vetrocamera con alte prestazioni di risparmio energetico e protezione acustica. Immagine tratta da [marinopavone.com](http://marinopavone.com)

ambienti, ma anche ottimi veicoli di trasmissione degli apporti termici solari in inverno (ragion per cui anche il loro dimensionamento deve essere attentamente valutato, perché un'eccessiva superficie vetrata potrebbe creare surriscaldamenti in estate). La scelta di porte e finestre risulta quindi fondamentale per garantire una serie di prestazioni:

- controllo della condensa di superficie e dell'apporto luminoso;
- permeabilità all'aria e tenuta all'acqua;
- potere fonoisolante rispetto alla diffusione per via aerea del rumore;
- resistenza ai carichi (resistenza meccanica e resistenza al vento);
- resistenza al fuoco e alle aggressioni chimiche;
- trasmittanza termica e lineare.

**Risparmio energetico e componenti.** Con finestre e porte concepite secondo i vecchi criteri, il dispendio di energia è altissimo: d'inverno penetra

aria fredda dagli spifferi, e l'aria calda esce attraverso il vetro sottile. Investendo su serramenti appropriati, si pone rimedio a questo tipo di spreco: oggi si tende a realizzare infissi che riducano il più possibile queste dispersioni e quindi anche i ricambi d'aria all'interno dell'appartamento. Infatti il parametro fondamentale del

risparmio energetico, in grado di monitorare questi comportamenti termici, è proprio la trasmittanza termica del serramento che viene definita come la quantità di calore perso per mq., in condizioni stazionarie, per effetto di una differenza di temperatura tra ambiente interno e ambiente esterno. Ogni elemento costituente il serramento finito contribuisce in maniera sostanziale alla prestazione globale in termini di trasmittanza e tra questi i più importanti sono il vetro ed i profili. I *vetrocamera* (Fig. 1) sono quelli che danno i migliori risultati da un punto di vista energetico e sono composti da almeno due o più lastre separate da una intercapedine (di solito riempita d'aria secca).

Questa tipologia di altissima qualità, presenta isolamento termico rinforzato, basso emissivo trasmittanza termica ( $U_g$  fino a  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) con totale abbattimento della dispersione del calore, ridotto assorbimento dei raggi del sole (fattore solare  $G$  45% per un migliore confort estivo), protezione acustica con abbattimento fino a 44dB.

Per quanto riguarda i profili, si differenziano in base alla tipologie del materiale impiegato: legno, alluminio o legno-alluminio.

I *profili in legno* necessitano di protezione preventiva all'umidità, ai raggi solari ed ai parassiti e quindi richiedono una costante manutenzione, pur garantendo un buon livello di isolamento. Dal punto di vista bioedilizio, è consigliabile impiegare impregnanti e vernici per il trattamento superficiale, di tipo ecobiologico.

I *profili in alluminio*, rispetto ai precedenti richiedono poca manutenzione, hanno una lunga durata nel tempo e un'elevata resistenza agli agenti atmosferici. Tuttavia,

possedendo una elevata trasmittanza termica, il telaio deve essere composto da diversi profilati tra i quali va interposta una membrana isolante, per evitare i ponti termici e la formazione di condense: questi telai vengono definiti a *taglio termico* (Fig. 2).

Vi sono poi realizzazioni di finestre combinate, composte cioè da due telai affiancati *legno-alluminio*: la parte in legno solitamente viene impiegata all'interno degli ambienti, essendo più gradevole esteticamente



**Fig. 2** - Profilo di infisso in alluminio a taglio termico. Immagine tratta da [lanzonifabrizio.com](http://lanzonifabrizio.com)

oltre che possedere buone caratteristiche termoisolanti; il telaio in alluminio, invece, è impiegato all'esterno, data la sua elevata resistenza alle intemperie.

## **Gli autori**

### **Angelo Pesce. Consulente tecnico nel campo dell'ingegneria edile**

*Autore di perizie e consulenze tecniche in ambito condominiale. Collabora con varie riviste specializzate del settore pubblicando articoli su argomentazioni tecnico-funzionali relative all'ambito costruttivo e impiantistico.*

### **Giuseppe Donato Nuzzo. Avvocato**

*Svolge attività di ricerca e studio in materia di proprietà e condominio. Già autore e curatore in opere collettanee. Ha pubblicato numerosi articoli, e-book e contributi su importanti siti giuridici e riviste specializzate. È nel gruppo autorale di una serie di progetti editoriali nel settore immobiliare.*

### **Ivan Meo. Articolista giuridico**

*Collabora costantemente con diverse case editrici che affrontano problematiche giuridiche in ambito condominiale. Svolge attività di consulenza legale per associazioni di amministratori condominiali. Coordina, cura e dirige diverse collane editoriali in diritto condominiale. Svolge attività di ricerca giurisprudenziale per studi legali e operatori del diritto.*

### **Marta Jerovante. Consulente legale**

*Coautrice di diversi commentari in diritto condominiale e varie monografie. È nel gruppo autorale di una serie di progetti editoriali nel settore immobiliare a cura di primarie case editrici giuridiche ed è articolista giuridica per diverse riviste specializzate nel medesimo ambito. Ha maturato una lunga esperienza in qualità di redattrice editoriale.*

### **Dott.ssa Giada D'Amato**

*Laureata in Ingegneria civile. Specializzanda in Ingegneria Civile, ha partecipato a diversi gruppi di lavoro e attività di studio in ambito universitario nel campo dell'architettura, dei materiali e dell'edilizia in generale, con particolare riferimento all'impiantistica per il risparmio e l'efficienza energetica degli immobili.*