

# New materials for smart envelope

Mariangela Buanne<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>SUN Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale “Luigi Vanvitelli”, Abazia di S. Lorenzo ad Septinum, Aversa, 81031, Italia

---

## Highlights

The recent concept of “building envelope” push towards technological solutions that can meets specific requirements about climatic area, use and aspect, giving special attention to current regulations of energy saving. New highly specialized materials was employed and so building envelope is become a “superposition of specialized layers” like Northern Europe and American architectural tradition. Will it be our future?

---

## Abstract

Research on building envelope highlights an important change about the concept of building closing: has lost its historical role as a defensive barrier against environmental impacts and has more and more taken on a role as dynamic interface, characterized by an increasingly enhanced performance. In fact, as a consequence of European and National regulations on the energy performances of buildings, many manufactures of building materials have directed their research to the development of highly energy-efficient components and systems. Building envelope is now a superposition of different specialized layers.

---

## Keywords

Materials, Envelope, Building, Sustainability, Techniques

---

## 1. INTRODUZIONE

L’involucro edilizio è, negli ultimi decenni, il tema di ricerca più indagato in assoluto in ambito edile. Ciò perché esso è il principale sistema di confine tra ambiente esterno ed ambiente interno e dunque, la corretta progettazione dello stesso, garantisce un uso limitato di impianti di condizionamento [1] (sia riscaldamento che raffrescamento), e quindi un risparmio energetico ed economico notevole. Il concetto bidimensionale di “facciata”, con funzione protettiva e, a partire dal Rinascimento anche decorativa, sviluppa un’altra dimensione spaziale che gli attribuisce l’appellativo di “membrana” in analogia con la *pelle umana* [2], proprio per il suo ruolo di interfaccia sensibile, attiva e ricettiva all’ambiente esterno. L’acquisizione di questa complessità prestazionale e formale, ha introdotto anche una nuova figura professionale che si occupa unicamente della sua composizione, anche comunicativa: *il facciatista*.

## 2. IL CONTESTO CULTURALE

Se nella tradizione costruttiva era la massa inerziale ad opporsi ai flussi termici che attraversano le pareti dell’involucro edilizio, oggi la disposizione di strati altamente specializzati per specifiche funzioni (isolare,

---

\* Corresponding author. Tel.: +39-331-2604011; e-mail: mariangela.buanne@unina2.it

impermeabilizzare, sfasare ed ammortizzare l'onda termica) consente spessori considerevolmente ridotti ma con prestazioni sempre più avanzate.

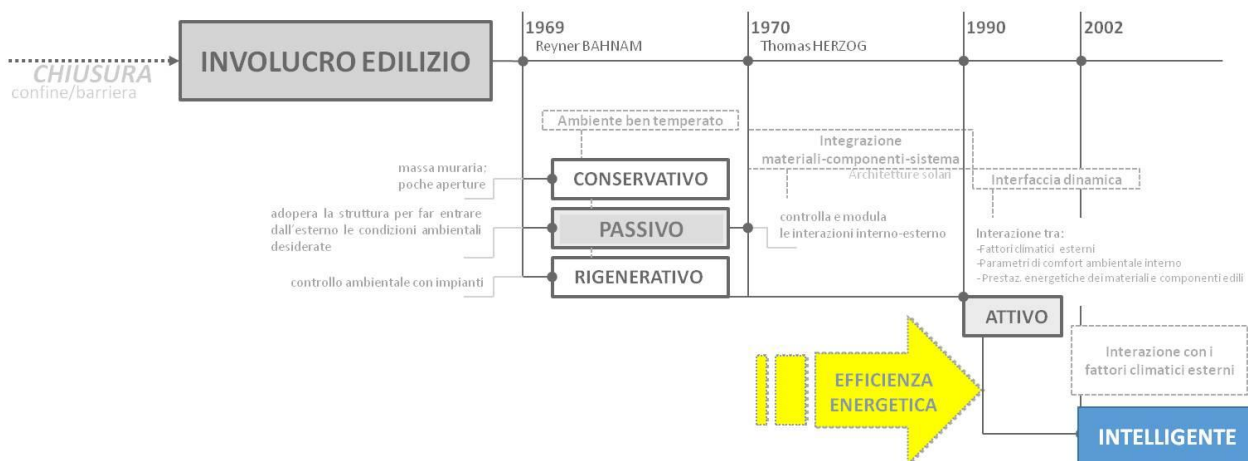


Figura 1. Schema di sintesi dell'evoluzione concettuale dell'involucro edilizio.

L'evoluzione del concetto di involucro edilizio si è accompagnata alla crescente sensibilità culturale verso i temi di tutela ambientale e di sostenibilità energetica, a partire dagli anni '70, essendo il settore delle costruzioni il principale responsabile della produzione di rifiuti non riciclabili e del dispendio di energia. Proprio negli anni in cui il patrimonio edilizio mondiale aumenta in maniera esponenziale. Questo senso di responsabilità, porta alla ricerca, sperimentata anche direttamente sul campo, di materiali, soluzioni tecnologiche, sistemi impiantistici e orientamento degli edifici volte ad arricchire quelle che, agli albori del concetto di efficienza energetica, sono state definite "Architetture solari"[3].

Queste evoluzioni culturali hanno costituito il motore propulsore che ha incentivato la ricerca e lo sviluppo di materiali, sistemi e componenti ad elevata efficienza energetica. Per anni (anche in seguito al recepimento della Direttiva 2002/91/CE) [4], l'involucro edilizio è stato analizzato nei fenomeni di scambio termico tra l'ambiente interno e l'ambiente esterno, e nella sua composizione materiale, al fine di individuare la migliore soluzione tecnologica. Inoltre il fiorire di normative in merito al risparmio energetico e in particolare alle "prestazioni energetiche nell'edilizia" ha favorito la ricerca e lo sviluppo di materiali, sistemi e componenti ad elevata efficienza energetica; in particolare la ricerca di materiali che assolvessero agli stessi requisiti di isolamento termico prescritti dalla normativa, essendo questo fenomeno, la principale soluzione all'utilizzo di energia per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo. La gamma di isolanti termici proposta dal mercato nazionale ed internazionale è molto ampia, così come i prodotti definiti "eco-compatibili", la cui produzione, messa in opera e smaltimento (o dismissione), sono effettuate con particolare attenzione all'ambiente e all'energia utilizzata. Spesso, questo tipo di materiali risultano innovati piuttosto che innovativi, infatti sono la riproposizione tecnologicamente avanzata di prodotti che hanno fatto parte della tradizione costruttiva di antiche culture (es. l'argilla, la paglia, fibre vegetali, ecc.).

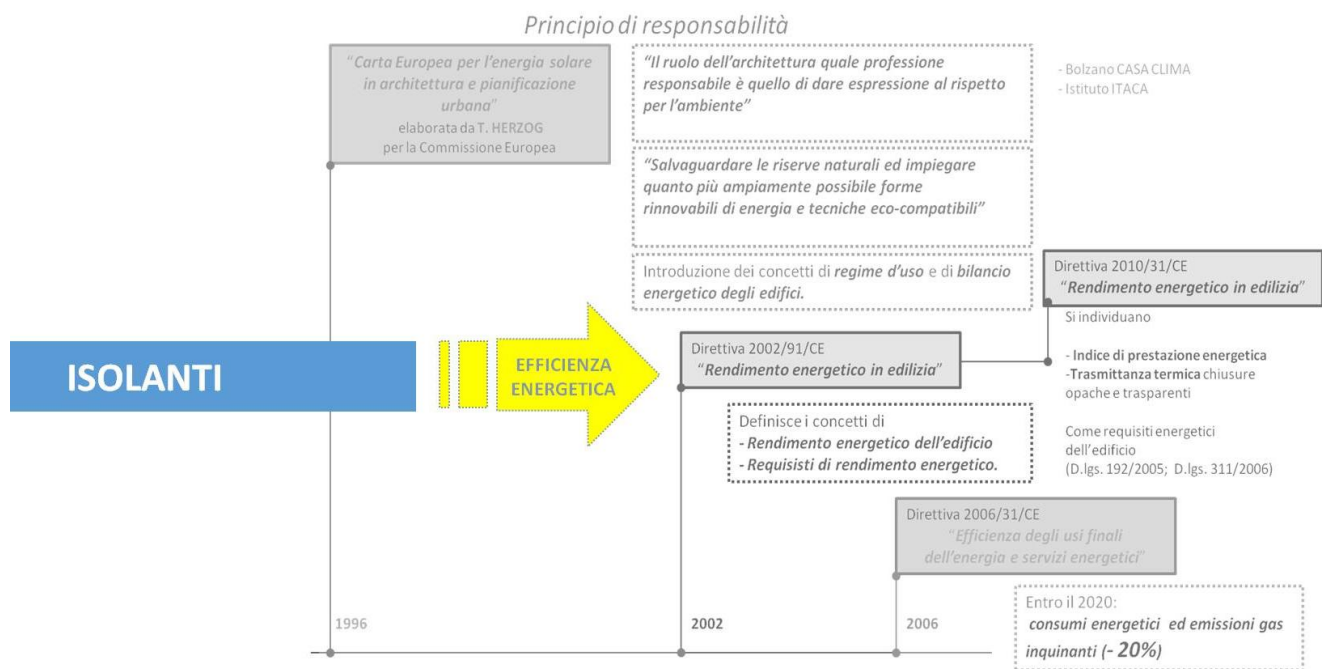


Figura 2. Quadro normativo di riferimento

I materiali innovativi in edilizia sono quei materiali esistenti che, attraverso delle modifiche chimico-fisiche, acquisiscono caratteristiche innovative, offrono prestazioni più avanzate e anche utilizzi molto diversi dalla cosiddetta "base di partenza". Essi si dividono quindi, in due macrocategorie: quelli a prestazioni fisse e quelli che sono in grado di "rispondere" alle variazioni delle condizioni d'utilizzo. Nella prima categoria ricadono tutti i materiali le cui prestazioni sono fissate a livello di fabbrica e che offrono risultati costanti. Nella seconda si trovano materiali che potremmo chiamare attivi e che rappresentano la frontiera più avanzata dell'innovazione, come quelli a cambiamento di fase (Phase Changing Materials), quelli che possiedono una memoria di forma, i VIP (Vacuum Insulation Panels), TIM (Transparent Insulation Materials), oltre ai vetri termocromici e fotocromici. Si tratta di materiali la cui capacità di reazione non dipende dalla presenza di un sistema di controllo, ma dalle loro caratteristiche intrinseche. Questi materiali hanno ricaduta nel settore dell'edilizia ma nascono da altri impieghi, quindi il loro utilizzo nell'involucro edilizio è ancora in fase sperimentale, soprattutto nelle regioni del Nord Europa [5], dove la necessità di isolare gli edifici dal rigido clima invernale, e con spessori tanto ridotti, è una soluzione allettante. Ma questa scelta tecnologica, è altrettanto valida per l'edilizia in area Mediterranea? Oppure con un clima più temperato si rischia un dannoso *iper-isolamento*?

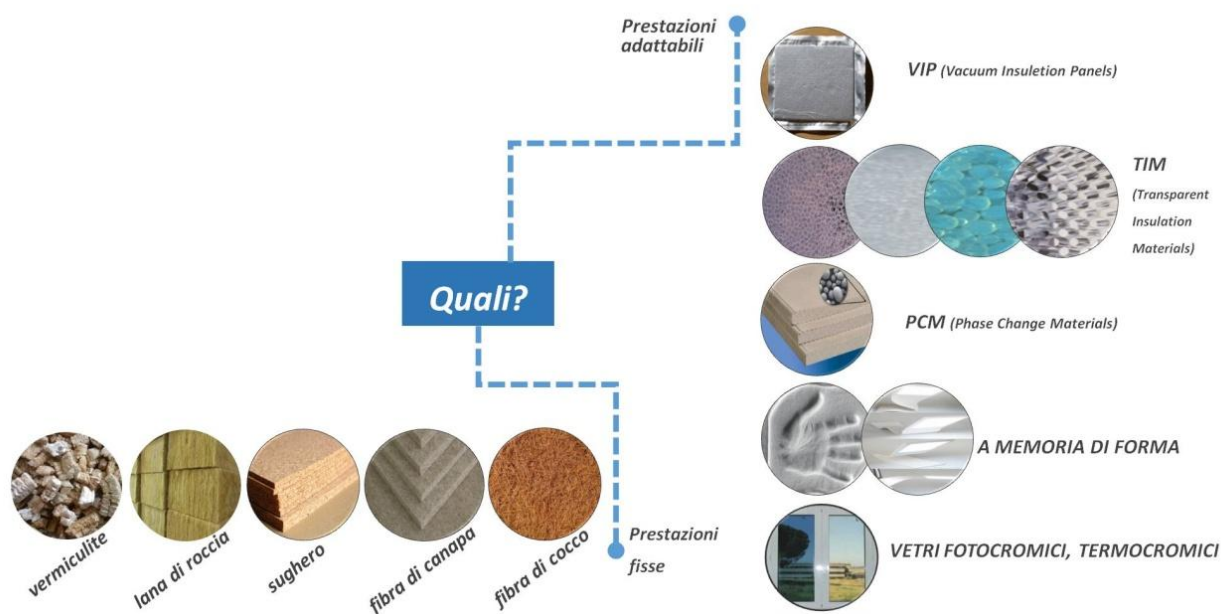


Figura 3. Macrocategorie di materiali innovativi.

### 3. METODOLOGIA

Data quindi, la ampia disponibilità di materiali che si possono impiegare per raggiungere il benessere termico igrometrico nelle abitazioni, con una notevole riduzione di energia per l'attivazione di impianti di condizionamento, la metodologia che si intende applicare alla ricerca, consiste nella comparazione tra più soluzioni tecnologiche di involucro considerando anche differenti zone climatiche, al fine di individuare quella più adatta ed energeticamente valida. Considerando che una progettazione sostenibile non mira solo al raggiungimento delle massime prestazioni dei sistemi tecnologici, quanto alla corretta progettazione degli stessi in funzione delle condizioni ambientali e climatiche in cui si trovano. La comparazione si potrà effettuare con l'ausilio di software di simulazione delle prestazioni dei "pacchetti tecnologici", valutandone i requisiti richiesti, così come la normativa vigente ne stabilisce i valori limite.

### 4. CONCLUSIONI

Il settore dell'edilizia è il principale campo di ricaduta di molte (se non tutte) scoperte ed innovazioni tecnologiche. Ciò probabilmente è dovuto al fatto che esso è intimamente legato alle attività della vita umana, dunque all'uomo ed in senso stretto, le innovazioni riguardano principalmente l'apportare semplificazione e miglioramento negli aspetti quotidiani della vita dell'uomo. Così infatti, anche l'analogia del Filarete tra l'organismo umano e l'organismo edilizio sembra trovare motivazioni forti, al punto che l'involucro rappresenta la *terza pelle* dell'edificio ed in comune con la pelle dell'uomo, si comporta da membrana di interscambio di informazioni multimediali, di flussi termici. Grazie anche a dei recettori che ne

inducono la risposta agli stimoli esterni ed interni, l'involucro può essere dotato di intelligenza, Intelligent Skin [6] appunto, identificando il suo cervello con il sistema di automazione ad esso associato. In realtà *“un edificio intelligente è quello che deriva da un gioco sapiente di vari fattori come forma, funzione, modalità di costruzione, sistema di involucro, soluzioni impiantistiche e che ha come scopo finale il raggiungimento del benessere dell'utente e la riduzione dei costi ambientali. Un edificio intelligente è quindi un edificio semplice, cioè semplice in fase di realizzazione, di dismissione e soprattutto in fase di gestione”* [7]. E dunque, anche la scelta dei materiali che compongono il sistema di involucro deve essere ponderata e valutata in particolar modo per quella che è la funzione e la vita dell'edificio stesso e non soltanto in relazione a canoni estetici o, peggio, dettati dalla moda del momento.

## 5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] B. De Sivo, M. Fumo, L'architettura dell'energia, CUEN Napoli, 1987.
- [2] T. Herzog, in M. Perriccioli, M. Rossi, Thomas Herzog - Reacting Skin, Edizioni Kappa, Roma, 2005.
- [3] F. Fiorito, Involucro edilizio e risparmio energetico, DARIO FLACCOVIO EDITORE Palermo, 2009.
- [4] M. Cannaviello, A. Violano, Certificazione e qualità energetica degli edifici. Norme procedure, applicazioni FRANCO ANGELI Roma, 2012.
- [5] F. Ottone, M. Rossi, Teorie e sperimentalismo progettuale per la ricerca in tecnologia dell'architettura, FIRENZE UNIVERSITY PRESS, 2013.
- [6] M. Wigginton, J. Harris, Intelligent Skin, Architecture Press, Oxford, 2002.
- [7] G. Hausladen, Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können: KlimaDesign 3 + x, in «Xia», 2012.
- [8] M. Fumo, L'isolamento termico degli edifici, CUEN Napoli, 1997.
- [9] E. Dassori, R. Morbiducci, Costruire l'architettura, TECNICHE NUOVE Milano, 2010.

