

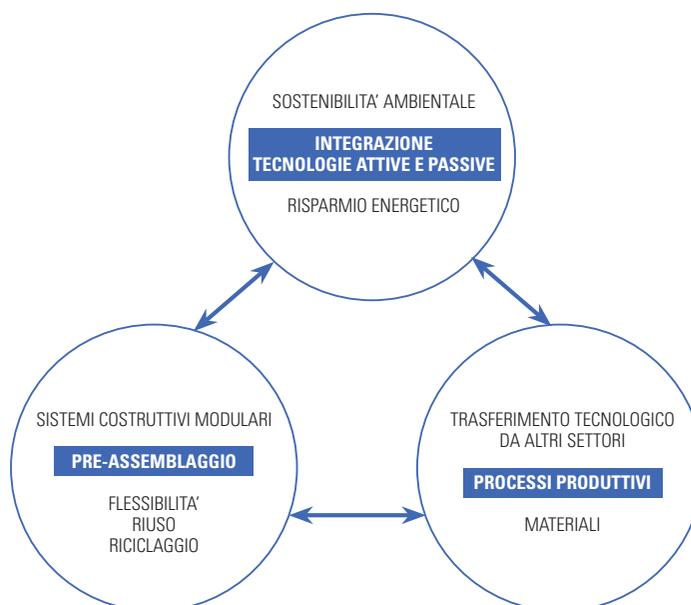
INVOLUCRO INNOVATIVO

integrato all'impianto di climatizzazione, facciata attiva, ridotto spessore e buon esito formale in una ricerca del Politecnico di Torino e di un *pool* di aziende

ANDREA LEVRA LEVRON

I temi legati alla salvaguardia ambientale, al risparmio energetico e più in generale alla riduzione degli sprechi nel settore delle costruzioni costituiscono delle importanti opportunità per promuovere lo studio, la creazione e la diffusione di processi e prodotti innovativi in edilizia. A sostegno di iniziative di ricerca e sviluppo in questo settore, in Piemonte, dal 2009, la Regione ha costituito i cosiddetti Poli di Innovazione, raggruppamenti di imprese indipendenti e organismi di ricerca che attraverso la loro attività si propongono di indirizzare le azioni regionali a sostegno dell'innovazione negli specifici ambiti di appartenenza. Tra i progetti finanziati, gestiti dal Polo di Innovazione Polight (cluster di ricerca e sviluppo nell'ambito del green building e delle tecnologie dell'idrogeno coordinato dal parco scientifico Environment Park di Torino) e aventi come fattore comune soluzioni per il risparmio energetico, molti hanno sviluppato idee legate all'innovazione tecnologica dell'involucro: facciate attive, sistemi per la realizzazione di pareti verdi con materiali riciclati, sistemi isolanti a base di fibra vegetale e PCM, solo per citarne alcune. In alcuni casi i progetti hanno dato luogo alla realizzazione di dimostratori e prototipi, localizzati e visibili presso le aree esterne dell'Environment Park, utili allo sviluppo e al monitoraggio prestazionale dei sistemi e/o dei componenti proposti, in previsione del loro futuro ingresso sul mercato. L'innovazione dell'involucro edilizio rappresenta pertanto un tema di grande attualità ed è sicuramente uno tra gli elementi cardine di una strategia di interventi a grande scala verso l'ambizioso obiettivo di realizzare, utilizzare e gestire nel futuro, ormai imminente, edifici a energia quasi zero.

INNOVAZIONE IN EDILIZIA/INVOLUCRO



MODULO PAROLE CHIAVE

INVOLUCRO INNOVATIVO – INVOLUCRO ADATTATIVO – FACCIATE ATTIVE – ENERGY SKIN – STICK SYSTEM – TECNOLOGIA ROLL BOND - POLITECNICO DI TORINO

Si chiama *Energyskin* ed è un sistema di in-volucro opaco evoluto per edifici alti a facciata continua. Esito della partnership tra Aziende e Università

Energyskin facciate edilizie attive

Sistema di involucro opaco evoluto per edifici a facciata continua (alluminio o vetro alluminio)
- Alto livello di integrazione con i dispositivi impiantistici per la climatizzazione
- Basso consumo energetico
- Ridotto spessore degli elementi di involucro

Il progetto "Energyskin: facciate edilizie attive" finanziato dalla Regione Piemonte e dal FSE (Fondo Sociale Europeo) nasce come idea sperimentale in ambito industriale e si sviluppa attraverso la creazione di una partnership tra due dipartimenti del Politecnico di Torino e quattro aziende piemontesi operanti in settori diversi. Attraverso questa sperimentazione si sono attribuite funzioni energetiche complesse all'involucro, sviluppando un componente integrato in un sistema a montanti e traversi (stick system) opportunamente adattato e che integra al proprio interno la "parte attiva". Questa scelta lo rende adattabile sia nelle nuove realizzazioni sia in caso di retrofit, anche energetico, di soluzioni di involucro industrializzato.

La formulazione del prototipo: le componenti del sistema

Facciata intelligente stick system	
Pannello ad acqua con tecnologia roll bond integrato nella facciata	
Componenti dello "strato attivo"	Roll bond e connessioni idrauliche
	Cablaggi elettrici
	Sensoristica

Energyskin sfrutta ai fini energetici la superficie dell'involucro opaco, analogamente a quanto avviene mediante l'integrazione totale di sistemi solari attivi (ad esempio coperture e facciate fotovoltaiche) che delegano all'involucro la funzione di captatore di energia e concorrono, al contempo, nel definire l'immagine architettonica dell'edificio.

La parte opaca del sistema, costituita da una serie di strati funzionali posti in opportuna sequenza, assicura il controllo dei flussi energetici tra ambiente interno e ambiente esterno e integra lo scambiatore di calore per il circuito termofrigorifero di una pompa di calore acqua - acqua. La parte fondamentale del sistema è integrata nel componente di involucro verticale opaco ed è costituita da un pannello in alluminio realizzato con tecnologia roll bond, avente la superficie esterna planare e il circuito di canalizzazioni entro cui fluisce il fluido termovettore (miscela di acqua e glicole) posto verso il lato interno della parete, il tutto in uno spessore del pannello roll bond di soli 1,6 mm. Il pannello roll bond è costituito da un sandwich di due fogli di alluminio tra i quali è ricavata la canalizzazione in cui circola il fluido termovettore. Con questa tecnologia vengono realizzati ottimi scambiatori di calore grazie all'elevata conducibilità termica dell'alluminio.

I motori del progetto di ricerca

OBIETTIVI	INDIVIDUAZIONE DEI SISTEMI
Riduzione dell'impatto ambientale nella fase d'uso dell'edificio	Involucro attivo
Sfruttamento dell'energia solare	Integrazioni in involucro industrializzato leggero
Continuità formale e compositiva del sistema a facciata continua	Sistema modulare e flessibile

Un prototipo integrato in una tipologia *stick system* e un edificio dimostratore per verificarne le prestazioni: le fasi operative del progetto di ricerca



Il sistema di facciata progettato, in seguito alle prove sui diversi componenti effettuate in stabilimento, è stato allestito in un edificio sperimentale costruito ad hoc per questa funzione, nato dalle necessità di analizzare il comportamento del componente nel suo insieme, testare il montaggio della facciata e dell'impiantistica e condurne il monitoraggio (in fase di avvio) al fine di confrontare i risultati con quelli ottenuti dai modelli matematici sviluppati in fase di studio.

Sono state progettate tre soluzioni di cellula opaca, ognuna delle quali caratterizzata da una composizione stratigrafica e contraddistinta dalla diversa posizione dello strato attivo. La prima configurazione prevede l'elemento attivo posto direttamente verso l'ambiente esterno, un'intercapedine, uno strato di materiale isolante e una lastra di rivestimento interno. La seconda soluzione prevede di anteporre allo strato attivo una lastra di vetro stratificato che oltre a conferire una valenza estetica diversa al modulo, contribuisce ad un miglior funzionamento del pacchetto di involucro. La terza soluzione prevede inoltre l'inserimento in un apposito alloggiamento all'interno del pannello di un dispositivo per il ricambio controllato dell'aria con recuperatore di calore ad alta efficienza (*airchanger*).

Il dimostratore, localizzato presso l'area esterna dell'Environment Park di Torino, si presenta come un unico volume di semplice forma, necessaria per orientare i moduli EnergySkin secondo i quattro assi cardinali principali.

Vista interna dell'edificio dimostratore.
Fonte Thesan

La struttura portante di elevazione, realizzata in profilati in acciaio poggia su una su una fondazione in c.a a travi rovesce. L'assemblaggio a secco dell'intera parte fuori terra del dimostratore consente un facile smontaggio della stessa e una ricollocazione presso altri futuri siti di studio.

La formulazione del prototipo: 3 stratigrafie alternative (dall'esterno verso l'interno)

Configurazione di base	Pannello di alluminio
	Intercapedine
	Materiale isolante
	Pannello di rivestimento interno
Anteponzione di vetro stratificato	Lastra di vetro stratificato
	Pannello di alluminio
	Intercapedine
	Materiale isolante
	Pannello di rivestimento interno
Inserimento di dispositivo per il ricambio controllato dell'aria e recupero di calore	Pannello di alluminio
	Intercapedine
	Dispositivo per il ricambio controllato dell'aria con recupero di calore
	Materiale isolante
	Pannello di rivestimento interno



La partnership tra il Politecnico di Torino e le aziende ha messo a punto un sistema applicabile all'edilizia terziaria e industriale

I mercati potenziali di applicazione e di diffusione di questo sistema riguardano prevalentemente il settore terziario, in cui tipicamente il carico termico invernale rispetto all'edilizia residenziale è minore e dove incide maggiormente il contributo dei carichi termici endogeni. Tutti i paesi europei, segnatamente nel Nord, Centro, Est e Sud Europa, in particolare quelli dei climi più freddi (Paesi Scandinavi, Paesi Bassi, Regno Unito, Francia, Germania, Austria e Svizzera e insieme dei paesi dell'Est Europa, senza dimenticare l'Italia centrale e settentrionale) rappresentano potenziali bacini di applicazione per il sistema Energyskin. In linea generale può essere identificata l'area climatica con più di 2000 Gradi Giorno invernali, che esclude pertanto parzialmente una parte di Sud Europa e dell'area mediterranea meridionale. Questa soluzione, ad alto grado di integrazione impiantistica, potrà trovare potenziali partner e alleati nei produttori di sistemi impiantistici evoluti.