



# **Il recladding degli edifici e la legislazione NZEB Opportunità e minacce**

Prof. Ing. Paolo Rigone, Politecnico di Milano e UNICMI



## Che cosa vuol dire «**recladding**»

- Per **recladding** si intende tecnicamente il rifacimento parziale o totale delle pareti esterne di un edificio tramite la sovrapposizione e o sostituzione, parziale o totale, della facciata sia nelle sue parti trasparenti che opache
- L'origine della parola è anglosassone, deriva dal verbo *to clad, vestire*, ed è senza dubbio molto sintetica (molto efficace)
- quindi letteralmente in italiano dovremmo dire **rivestire**.





## Perché «recladding»?

- In Italia esiste un enorme stock immobiliare costituito da uffici obsoleti ed esteticamente discutibili («brutti»)
- L'opzione di demolire e ricostruire è in molti casi troppo costosa, con forte impatto ambientale e difficile (vincoli di diversa natura)
- In termini di domanda il mercato immobiliare è praticamente saturo, occorre puntare sulla riqualificazione dello spazio esistente
- Le nuove normative di risparmio energetico impongono che i nuovi edifici siano costruiti con criteri che efficienza energetica





## Come funziona il recladding

Il **recladding** opera mediante l'utilizzo di appropriati pacchetti tecnologici, costituiti da materiali differenti, di qualità elevata, ma tra di loro integrati e coordinati.

Nella maggior parte dei casi gli interventi permettono di aumentarne ad esempio, l'isolamento acustico o termico.





## Oggi ha senso parlare separatamente di materiali, prodotti e tecniche?

I prodotti oggi si qualificano come prodotti «compositi» od «integrati» per soddisfare diverse esigenze:

- Estetiche;
- Energetiche;
- Acustiche;
- Sicurezza;
- Costo;
- Durabilità;
- Manutenzione.



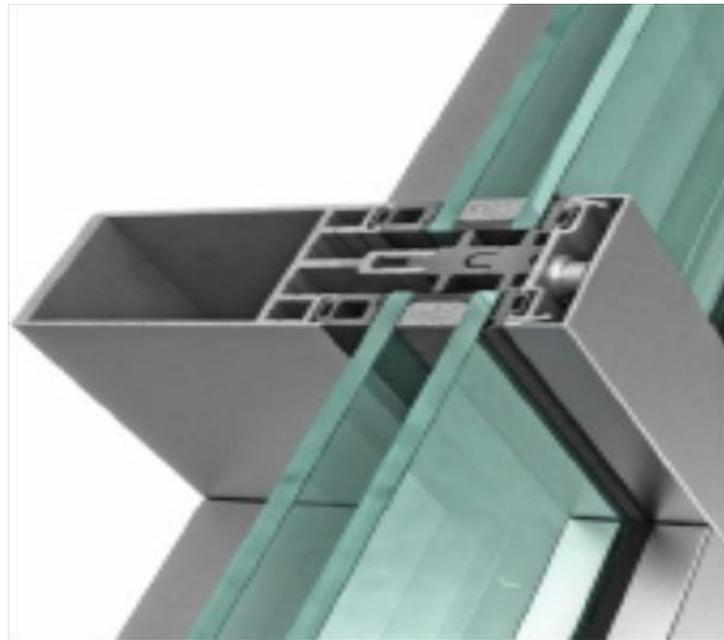
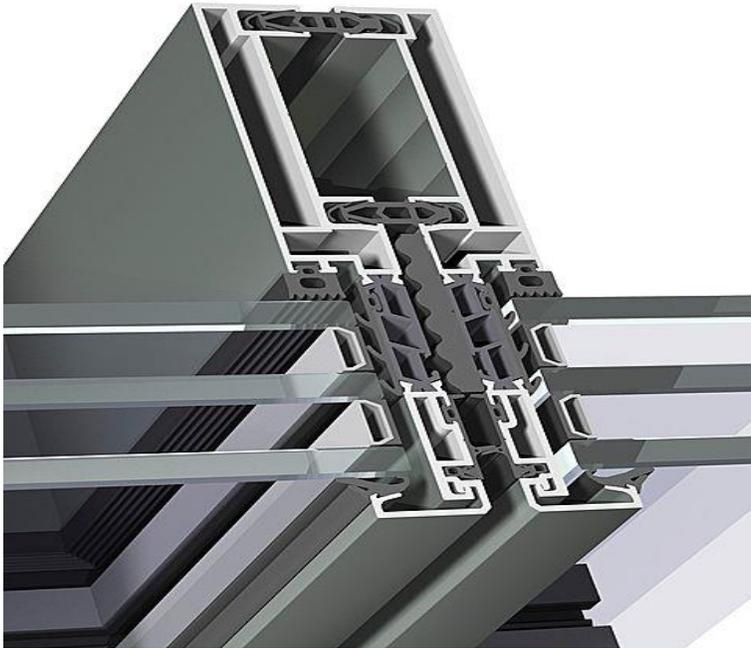


Oggi si può ancora parlare di tre diversi materiali per i serramenti?



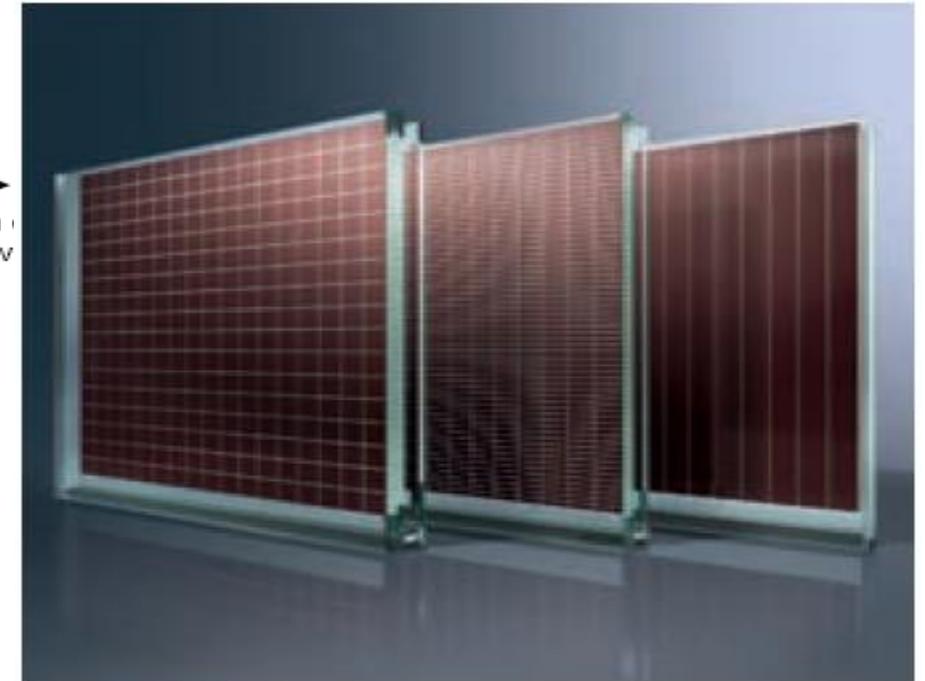
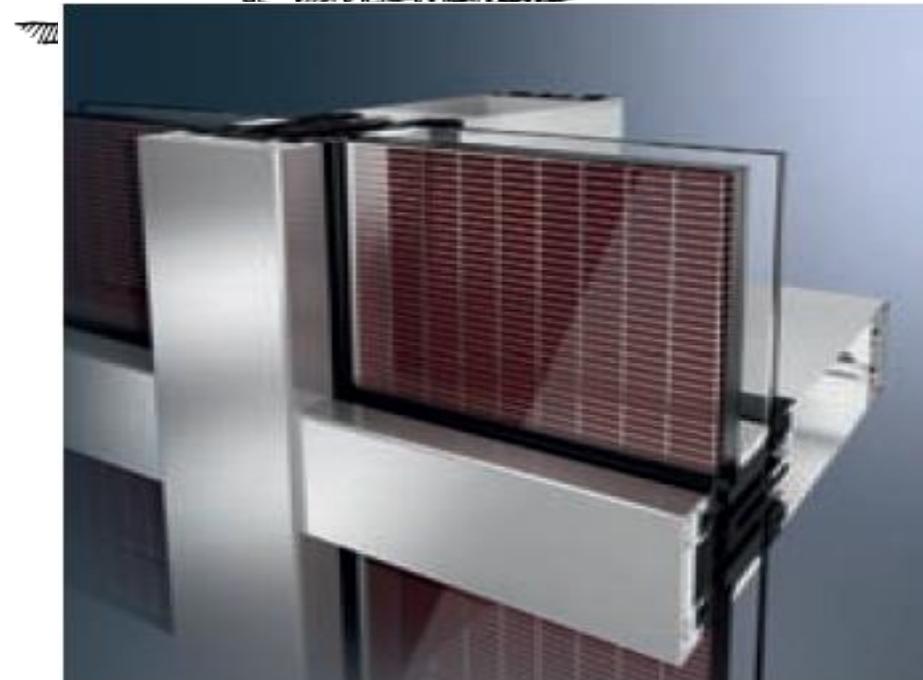


## Nuove tecnologie nel campo delle facciate vetrate





## L'integrazione edilizia della tecnologia del fotovoltaico e del solare-termico





Alcuni esempi  
"minori"



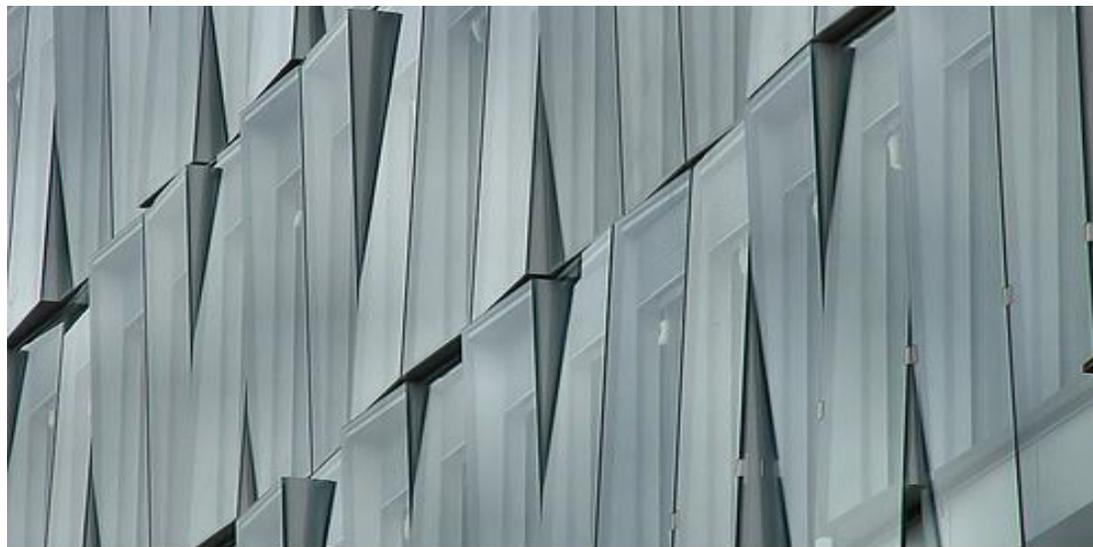


Alcuni esempi "molto noti"





Milano, 3 novembre 2015





Milano, 3 novembre 2015



Leed  
"Gold"





## «recladding» e Regione Lombardia

- 62) **ristrutturazione importante di un edificio:** intervento che interessa gli elementi e i componenti integrati costituenti l'involucro edilizio che delimitano un volume climatizzato dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati, con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio;
- 63) **ristrutturazione importante di primo livello:** intervento che interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e comporta anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio.
- 64) **ristrutturazione importante di secondo livello:** intervento che interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e può interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva;
- 56) **riqualificazione energetica di un edificio:** intervento non rientrante nella definizione di cui ai punti 63) o 64) e che coinvolge una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consiste nella nuova installazione o nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore. In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza;





## «recladding», nZEB e D.G. n. 6480

### Definizione:

“13) edificio a energia quasi zero: è un edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del presente dispositivo, che rispetta i requisiti definiti al punto 6 del presente provvedimento. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in situ”.

#### *Edifici a energia quasi zero*

6.19 Sono “edifici a energia quasi zero” tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui siano contemporaneamente rispettati:

- a. tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13;
- b. gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili di cui alla lettera c) del punto 6.13.





## «recladding», nZEB e D.G. n. 6480

6.12 In caso di nuova costruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, i requisiti sono determinati con l'utilizzo dell'edificio di riferimento.

6.13 A decorrere dal 1° gennaio 2016 gli edifici di nuova costruzione e gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello di tutte le destinazioni d'uso dovranno essere edifici a energia quasi zero; per i suddetti edifici in sede progettuale si procede alla:

a. determinazione dei parametri, degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup>anno, e delle efficienze, calcolati nel rispetto delle disposizioni e dei metodi di calcolo di cui al punto 4.2, conformemente al seguente elenco:

$H'_T$ [W/ m <sup>2</sup> K]	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente;
$A_{sol,est}/ A_{sup\ utile}$ [-]	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;

b. verifica del rispetto delle seguenti condizioni con riferimento ai parametri, indici ed efficienze definiti alla precedente lettera a):

- i. il parametro  $H'_T$  risulti inferiore al pertinente valore limite riportato nella Tabella 10 dell'Allegato B;
- ii. il parametro  $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ , determinato in base a quanto previsto al paragrafo 2.2 dell'Allegato B, risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella Tabella 11 del medesimo Allegato B, rispettivamente per gli edifici della categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3), e per gli edifici di tutte le altre categorie;



## «recladding» ed $H't$

Tipologia intervento - RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica	
	E	F
Edifici di nuova costruzione e ristrutturazioni importanti di primo livello		
$S/V \geq 0,7$	0,50	0,48
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,55	0,53
$0,4 > S/V$	0,75	0,70
Ampliamenti e ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie		
	0,65	0,62

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico  $H'_T$  ( $W/m^2K$ )





## «recladding» ed H't: una sfida possibile?

### Le conseguenze su prodotti, mercato ed industrie:

- Parametro che non esiste nella UNI TS 11300-1;
- In contrasto con l'approccio olistico di un edificio nZEB;
- Non esiste in altre normative dei principali Paesi europei;
- Penalizzati ogni oltre ragionevole limite gli edifici vetrati, il vetro a doppia camera ha una trasmittanza termica media di  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .... Peccato che abbia bisogno di un telaio per stare in piedi..





## «recladding» ed H't

**Le conseguenze su progetti e mercato immobiliare:**

- Blocco dei progetti ambiziosi ed importanti sia per le nuove costruzioni che per le ristrutturazioni importanti
- **Saremo mai in grado di ristrutturare gli edifici degli anni 60' e 70'?**





# «recladding» e schermature solari: un intricato percorso lungo quasi 600 pagine: requisiti e prescrizioni

6.16 Il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti:

- a. valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

## ***Requisiti e prescrizioni per gli interventi sull'involucro***

8.2 Per gli interventi sugli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica si applicano i requisiti e le prescrizioni seguenti, fatte salve le specifiche eccezioni puntualmente indicate:

- d) Con l'eccezione per la categoria E.8, per le chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del fattore di trasmissione solare totale ( $g_{gl+sh}$ ) della componente finestrata, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella Tabella 16 dell'Allegato B.





# «recladding» e schermature solari: un intricato percorso in quasi 600 pagine: Allegato B

Zona climatica	$E_{gl+sh}$
Tutte le zone	0,35

Tabella 16- Valore del fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di schermatura mobile.

$F_{(sh+g)}$  è il fattore di riduzione degli apporti solari relativo all'utilizzo di schermature mobili o fisse complanari al serramento  $i$ , con esposizione  $j$ , definito dalla (3.65), ovvero di correzione per angolo





# «recladding» e schermature solari: un intricato percorso in quasi 600 pagine: **Allegato H**

## 3.3.8.1 Calcolo della trasmittanza di energia solare totale, diretta e diffusa, in presenza di sistemi schermanti

La valutazione della trasmittanza di energia solare totale di un componente di involucro trasparente dotato di sistema schermante viene effettuata in accordo alla norma UNI EN 13363-1:2008, per quanto riguarda la componente diretta,  $g_{(sh+g),b}$ . Per il calcolo della componente diffusa,  $g_{(sh+g),d}$ , si procede in modo analogo

sul piano parallelo a quello del sistema trasparente e del seguente tipo:

- tende avvolgibili;
- tende veneziane;
- persiane;
- frangisole a lamelle orizzontali o verticali;
- **tapparelle.**





## «recladding» e schermature solari, una domanda al “normatore lombardo”:

Che cosa si intende per schermatura solare?

- Esterna o interna? Entrambe?
- Mobile? Fissa? entrambe?
- Quale tipologia è ammessa???? Una sola oppure tutte?





**Grazie per l'attenzione.**

