

# GeCo

## Generazione controtelai



## Fascicolo tecnico

## INDICE DEL FASCICOLO TECNICO

Indice del Fascicolo Tecnico .....	2
1. Presentazione .....	3
2. Materiali impiegati.....	4
3. Dettaglio tecnico del prodotto .....	5
4. Prestazione termica .....	6
a. Determinazione della conducibilità equivalente del GeCo .....	6
b. Calcolo dei ponti termici.....	7
5. Prestazioni Aria/Acqua/Vento.....	8
a. Sistema di prove adottato in laboratorio notificato.....	8
b. Prove di permeabilità all'aria (rif.to norma EN1026 eseguito su campione di posa).....	8
c. Prove di tenuta acqua (rif.to norma EN 1027 eseguito su campione di posa).....	9
d. Prove di resistenza al carico del vento (rif.to norma EN 12211 eseguito su campione di posa) .....	10

## 1. Presentazione

Questo documento vuole fornire indicazioni utili per capire le caratteristiche costruttive e prestazionali di un prodotto, il GeCo, decisamente innovativo per un settore di applicazione, i controtelai per infissi sicuramente tradizionale.

Il controtelaio rappresenta da sempre nel sistema costruttivo italiano l'elemento di accoppiamento tra la muratura e l'infisso, pensato e realizzato allo scopo di favorire la giunzione tra due tecnologie costruttive per molti versi incompatibili.

La chiusura dei locali riscaldati era, fino a non molti anni fa, indirizzata al raggiungimento di una alta temperatura interna complessiva, senza preoccupazione dell'energia consumata a tale scopo e con limitate attenzioni al comfort generale trovando logiche differenze di temperatura tra diversi punti dei locali interni, ad esempio in prossimità del serramento o al centro della stanza. Per sopperire ad evidenti sbalzi termici l'attenzione più naturale era quella di aumentare la fonte di calore in prossimità dei punti più freddi creando delle barriere al freddo senza particolare interesse al costo energetico di queste scelte.

Le nuove tecnologie di costruzione pongono una rilevante attenzione al risparmio ed al basso consumo energetico per la conservazione delle condizioni climatiche dei fabbricati, coinvolgendo non solo il riscaldamento invernale, ma anche tanto il raffrescamento estivo, arrivando anche a situazioni di maggior rilevanza del secondo rispetto al primo.

Ecco che questa diversa scala di valori va nascere l'applicazione dei cappotti esterni e la costruzione di serramenti sempre più performanti termicamente.

Tutto ciò però ha generato l'acuirsi di un fenomeno fisico naturale e fortemente negativo per il comfort generale delle abitazioni e degli uffici, ovvero i ponti termici che divengono eclatanti proprio perchè ritenuti contraddittori, in quanto segnali di scarsa protezione termica, rispetto alla costruzione a risparmio energetico. In realtà il problema è assolutamente naturale se si considera che, aumentando l'isolamento generale, ogni punto di scarsa protezione diventa una concentrazione della condizione prima diffusa su molti punti dell'involucro e delle sue aperture.

A ciò si è cercato di porre rimedio con una maggiore attenzione alle attività di posa del serramento e di chiusura del foro, soluzione corretta (e mai da abbandonare del tutto) ma spesso particolarmente onerosa nei materiali impiegati e soprattutto nei tempi di lavorazione in cantiere, alle volte senza raggiungere il risultato desiderato a causa di semplici sbavature del lavoro degli addetti.

Da queste considerazioni è nato il GeCo (Generazioni Controtelai), ovvero un controtelaio performante e di facile e sicura posa, ottimo elemento di giunzione tra la tecnologia del profilo del serramento (legno, PVC o alluminio), quella della muratura (nelle diverse soluzioni edili) e dell'ultimo ingresso nella costruzione edile, ovvero il cappotto. GeCo è una struttura termicamente superiore a tutte le altre soluzioni industrializzate di controtelaio, ha una prestazione meccanica in grado di risultare da vero supporto sia verso il serramento che verso il cappotto, consente una eliminazione di anomalie da ponte termico senza eguali, è facile da costruire e posare.

Nelle pagine a seguire una dettagliata descrizione del prodotto in tutti i suoi aspetti, dal dimensionamento meccanico ai valori prestazionali sia termici che di tenuta aria/acqua e vento.

## 2. Materiali impiegati

Analizzando il prodotto GeCo il primo elemento caratterizzante la qualità del prodotto può essere individuato nei materiali impiegati per le loro caratteristiche chimico-fisiche e per le prestazioni di resistenza meccanica.

I profili estrusi sono in FFC, un materiale “patent pending”, è autoestinguento in classe V0 secondo lo standard UL 94, ha un assorbimento di acqua dello 0,8% in 48 ore a 50 °C testato secondo standard ASTM D 570. La capacità termica del materiale di base è pari a 1,3 W/mK e viene notevolmente potenziata dal disegno del profilo come indicato successivamente.

La sua composizione è per un 50 % in termopolimero espanso che assicura le alte prestazioni termiche e l’ottima resistenza igroscopica e per il restante 50 % abbiamo fibra di legno che assicura stabilità e lavorabilità del manufatto. Lavorabile con i normali utensili per legno, ha un’ottima resistenza allo strappo ed all’avvitatura con le normali viti da legno portando alle prestazioni che potrete trovare nello specifico capitolo 5.

Il taglio a 45° del profilo angolare (GeCo 128) può essere eseguito con normali lame da legno o da PVC. Le dimensioni dei due lati del profilo possono essere ridotte attraverso rifilatura in valori a piacere. Per individuare le misure ottimali per le caratteristiche meccaniche del profilo si può consultare il catalogo tecnico nell’apposita sezione “soluzioni applicative”.

Ecco il dettaglio delle ulteriori caratteristiche significative :

- Carico di rottura a trazione :12 N/mm<sup>2</sup>, a flessione 35 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza all’urto : 20 KJ/mq a 20°C (18 KJ/mq a -25°C ) (ISO R 179)
- Peso specifico del materiale : 0,75 g/cm<sup>2</sup>
- Eco-compatibilità : FFC™ è riciclabile al 100% e la fibra naturale che lo compone utilizza materiale di recupero

Le giunzioni angolari sono da stampaggio termoplastico e sono in nylon 6 per assicurare il miglior equilibrio tra resistenza meccanica ed elasticità. Oltre a queste caratteristiche meccaniche il nylon conferisce a questi componenti la migliore performance termica, rendendo il componente coerente con tutto l’insieme del controltaio GeCo.

Ad esclusione delle viti di fissaggio non c’è alcuna necessità di componenti metallici, nemici per antonomasia della prestazione termica.



## 4. Prestazione termica

### a. Determinazione della conducibilità equivalente del GeCo

Normalmente per valutare dal punto di vista delle prestazioni termiche un prodotto per l'edilizia si considera la capacità termica del materiale che lo compone.

Nello studio di un prodotto che presenti cavità interne questo non è rappresentativo delle proprietà termiche del manufatto perché la forma modifica sensibilmente le sue caratteristiche.

Per questo motivo abbiamo scelto di considerare la "conducibilità termica equivalente": creiamo un controtelaio ad "L" pieno, come si fa tradizionalmente per i controtelai in legno. Il nostro controtelaio immaginario, però, non è realizzato in legno ma in un materiale con una conducibilità termica  $\lambda$ .

Immaginando che questo controtelaio generi un valore di ponte termico uguale a quello generato da GeCo nella stessa situazione possiamo affermare che GeCo ha "conducibilità termica equivalente" uguale a  $\lambda$ .

Questo valore cambia a seconda del serramento considerato perché cambia il valore del ponte termico ottenendo così diversi valori di conducibilità termica, che abbiamo chiamato equivalente, e che risultano:

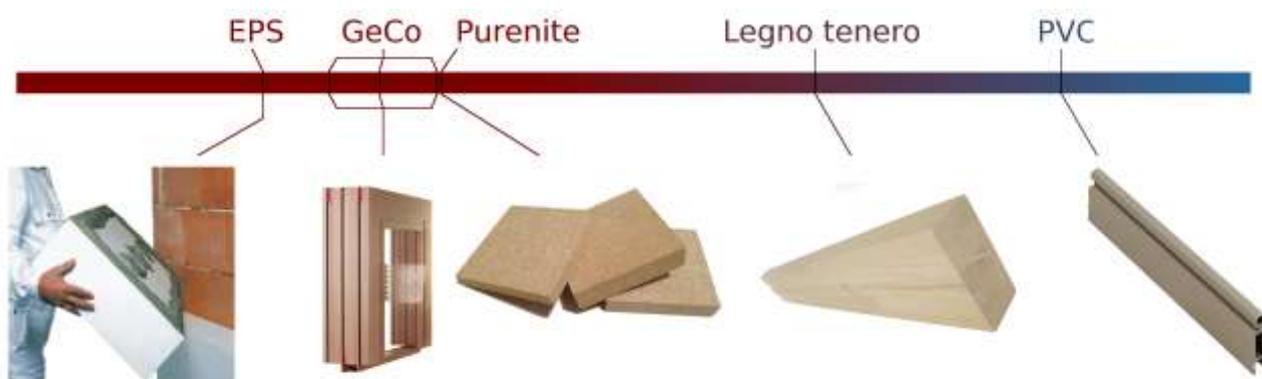
- 0,051 W/mk di conducibilità termica di GeCo applicato su un serramento in legno;
- 0,059 W/mk di conducibilità termica di GeCo applicato su un serramento in PVC;
- 0,069 W/mk di conducibilità termica di GeCo applicato su un serramento in legno-alluminio.

*Per permettere un confronto indichiamo la conducibilità termica dei materiali più frequentemente utilizzati nella costruzione di controtelai per serramenti:*

- La conducibilità del PVC è di 0.17 W/mK
- La conducibilità del legno tenero è di 0.13 W/mK
- La conducibilità della purenite è di 0.07 W/mK

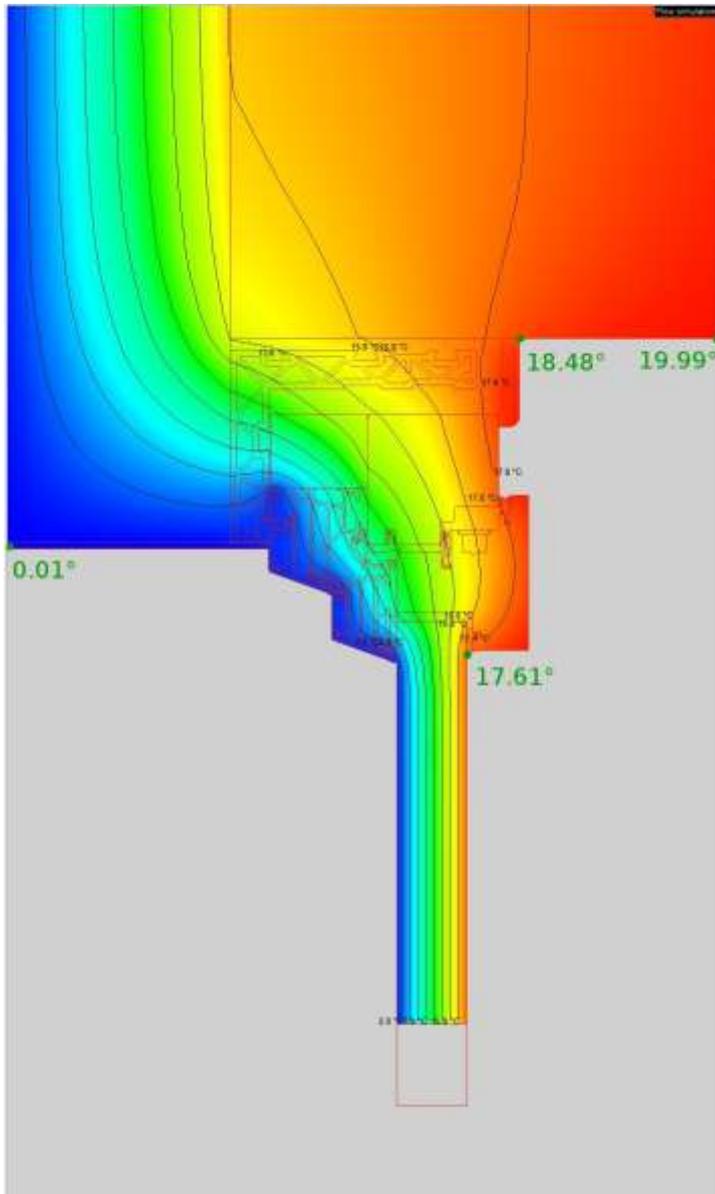
Come ultima indicazione di confronto indichiamo che la conducibilità del polistirene espanso sinterizzato (EPS) è di 0.035-0.044 W/mK.

Ecco come si colloca il GeCo in una scala semplificata di conducibilità termica



## b. Calcolo dei ponti termici

### SERVIZIO DI CALCOLI



Nelle Case Passive come nelle Case ad Energia Quasi Zero e nelle case di chiunque voglia il risparmio energetico, la sostenibilità ambientale ed il comfort abitativo, è sempre più chiara a tutti l'importanza della corretta gestione dei PONTI TERMICI.

La risoluzione dei ponti termici nella posa di un serramento garantisce basse dispersioni energetiche, soluzione del rischio di condensa e muffa, alte temperature superficiali e di conseguenza elevato comfort ambientale.

La risoluzione dei ponti termici però non va solamente attuata, va anche adeguatamente calcolata e documentata: per garanzia e trasparenza nei confronti dei clienti, per avere la certezza della bontà della soluzione adottata, per i vincoli di tipo certificativo (certificazione energetica degli edifici sia con lo schema nazionale che con gli schemi volontari come ad esempio CasaClima e Passive House).

È per questo che Promica ha creato, in affiancamento a GeCo, il servizio calcoli, per fornire sempre un valore reale, puntuale ed affidabile da dare al vostro cliente ed al suo certificatore energetico.

Il servizio calcoli si basa sui disegni del serramento che vanno a creare, al momento del primo ordine, la nostra libreria clienti.

Ad ogni vostra commessa basterà indicarci la stratigrafia del muro utilizzato per avere ad

un costo minimo il calcolo preciso del ponte termico e la temperatura superficiale minima. Non in una situazione analoga alla vostra, non in una libreria o in un abaco, ma nella specifica condizione in cui andate a posare il serramento!

## 5. Prestazioni Aria/Acqua/Vento

### a. Sistema di prove adottato in laboratorio notificato

Non esiste una normativa tecnica specifica per i controtelai e non ne è prevedibile una pubblicazione in quanto il controtelaio rappresenta un sistema di posa non standardizzato nei diversi paesi e nelle diverse tradizioni costruttive, almeno Europee.

Oggi non si dispone neppure di una norma di misurazione delle prestazioni di un serramento posato, quindi comprensivo del Controtelaio (anche chiamato falso telaio o controcassa), rimandando sempre alle modalità di prova del serramento su banco prova secondo la norma UNI EN 14351-1, norma armonizzata a base delle marcature CE dei serramenti. La UNI EN 14351-1 fa poi riferimento alle norme tecniche specifiche per le diverse prestazioni che indicano le modalità di test e le classificazioni da rilevare.

Per misurare le prestazioni del nostro controtelaio GeCo abbiamo quindi utilizzato le norme UNI EN 14351-1 posizionando sul banco prova, in accordo con il laboratorio notificato, una costruzione che comprendeva un muro con un foro per serramento cui era stato applicato il nostro GeCo ed una chiusura con un serramento tipo che ci consentisse l'esecuzione dei diversi test. In ogni test sono indicati i riferimenti alla norma specifica, sempre corrispondente a quella prevista per il singolo serramento.

Tutta l'attività di prova è stata documentata dal rapporto di prova del CERT, laboratorio notificato di Treviso nr 443/12, in riferimento ai test sul nostro campione classificato 429/12.

### b. Prove di permeabilità all'aria (rif.to norma EN1026 eseguito su campione di posa)

La prova è stata eseguita sia in pressione positiva che negativa applicando una pressione fino a 600 Pa. Le perdite misurate hanno rilevato valori quasi sempre all'interno di 0,40 m<sup>3</sup>/h, con una sola punta di 0,70 m<sup>3</sup>/h in pressione positiva a 450 Pa. Di seguito i diagrammi rilevati:

Pressione positiva

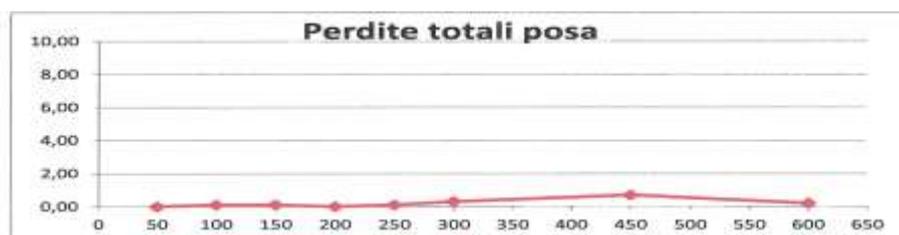


Fig. 1 - Estratto rapporto di prova CERT nr 443/12 pag 3/9

Pressione negativa

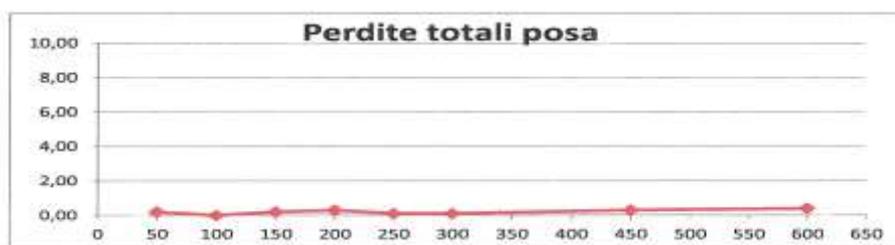


Fig. 2 - Estratto rapporto di prova CERT nr 443/12 pag 5/9

### c. Prove di tenuta acqua (rif.to norma EN 1027 eseguito su campione di posa)

La prova è stata eseguita, come da procedura std, applicando una pressione progressiva per intervalli di 5 minuti ad ogni step (il primo di 15 minuti) e con un getto d'acqua diretta (metodo A, più critico) di 15 l/min per tutti i passaggi di test. Fino ad una pressione di 300 Pa l'intervallo di spinta è stato di 50 Pa (50, 100, 150, 200, 250, 300), oltre a quel valore l'intervallo, come da norma, è stato ampliato a 150 Pa.

La prova è stata interrotta a 2100 Pa per stress del serramento, senza che il controtelaio avesse rilevato perdite.

La tabella seguente indica il dettaglio dei rilievi.

Pressione [Pa]	Durata step di pressione [min]	Quantità d'acqua [l/min]	Osservazioni
0	15	15	Nessuna perdita
50	5	15	Nessuna perdita
100	5	15	Nessuna perdita
150	5	15	Nessuna perdita
200	5	15	Nessuna perdita
250	5	15	Nessuna perdita
300	5	15	Nessuna perdita
450	5	15	Nessuna perdita
600	5	15	Nessuna perdita
750	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
900	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1050	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1200	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1350	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1500	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1650	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1800	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
1950	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.
2100	5	15	Perdita dall'anta del serramento. Nessuna perdita dal perimetro di posa.

Fig. 3 - Estratto rapporto di prova CERT nr 443/12 pag 6/9

Da notare come la tenuta all'acqua del controtelaio GeCo abbia resistito, senza alcuna perdita d'acqua, fino ad una pressione di 2.100 Pa quando è stata interrotta la prova non per perdita di prestazioni, ma per conclusione della significatività massima del test, oltre che per criticità delle perdite del serramento che non consentiva più una precisa individuazione di altri tipi di perdite. La prestazione di tenuta all'acqua del serramento utilizzato è risultata di gran lunga inferiore al controtelaio GeCo avesse raggiunto il valore di classificazione 9A, ovvero il massimo livello di standard.

### d. Prove di resistenza al carico del vento (rif.to norma EN 12211 eseguito su campione di posa)

La prova è stata eseguita generando, come da norma, una spinta di pressione sia positiva che negativa fino a 2.000 Pa misurando, in punti predefiniti la deformazione del serramento e quella del controtelaio.

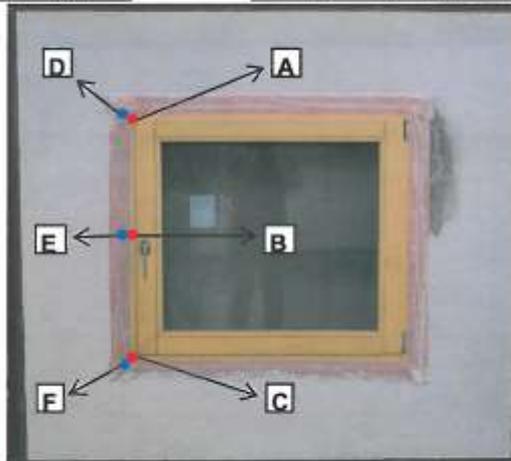
Successivamente il campione è stato sottoposto a nr 50 colpi di pressione di 1.000 Pa, ripetendo poi la prova di deformazione.

Da ultima la prova di sicurezza effettuata applicando una pressione istantanea di 3.000 Pa e verificando la reazione del campione.

Di seguito le tabelle dei risultati di prova e la foto con l'indicazione di punti di rilievo delle deformazioni.

- Prova di deformazione				- Prova di deformazione			
Pressione [Pa]	Deformazione telaio finestra [mm]			Pressione [Pa]	Deformazione controtelaio [mm]		
	A	B	C		D	E	F
-2000	-0,5	-0,5	-0,4	-2000	-0,5	-0,5	-0,3
0	-0,1	-0,1	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1
2000	0,6	0,5	0,5	2000	0,6	0,5	0,4
0	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1

- Posizione dei punti di misura:



- Prova a pressione ripetuta	
- Ciclo di pressione applicato 50 volte:	-1000 e 1000 Pa
- Osservazioni:	La prova di pressione ripetuta non ha causato danni o alterazioni.

- Prova di sicurezza	
- Pressione applicata:	-3000 e 3000 Pa
- Osservazioni:	La prova di sicurezza non ha causato danni o alterazioni.

Fig. 4 - Estratto rapporto di prova CERT nr 443/12 pag 7/9

I risultati di prova, oltre a indicare l'alto livello di prestazione del prodotto, evidenziano come le deformazioni del controtelaio GeCo siano significativamente medesime alle deformazioni del serramento. Questo particolare documenta la tenuta del controtelaio su cui era unicamente fissato, con normali viti da legno, il serramento senza alcuna presa sul muro.