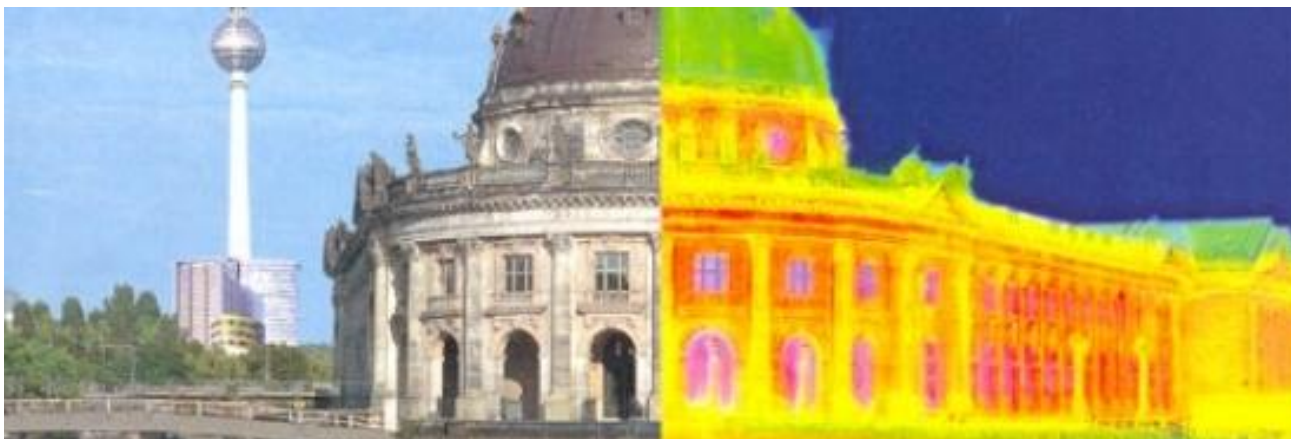


I PONTI TERMICI IN EDILIZIA



L'involucro tradizionale è caratterizzato da un telaio strutturale ed è chiuso da una muratura di tamponamento. Solitamente il telaio è costituito da un'ossatura in cemento armato, mentre la tamponatura da blocchi in laterizio. La conducibilità termica dei due materiali è differente, il cemento armato conduce più calore rispetto al laterizio; si determinano così delle zone dell'involucro che trasmettono più calore verso l'esterno : ***i ponti termici***.

Da un punto di vista generale i ponti termici sono generati da :

- **Disomogeneità termica dei materiali (telaio e tamponamento).**
- **Irregolarità geometrica della parete, come la presenza di un angolo o di un balcone.**
- **Interruzione dello strato di isolamento termico (serramenti, travi marcapiano).**

Mentre la seconda causa non può essere totalmente eliminata, avremo sempre degli angoli nei nostri edifici; la prima e la terza causa della presenza dei ponti termici possono essere eliminate tramite l'attenta progettazione dell'involucro edilizio o l'utilizzo di tecnologie che eliminano la disomogeneità della parete. E' il caso delle strutture costruite con il sistema ICF Italia che consentono di avere una uniformità totale del materiale che costituisce, nello stesso momento, il tamponamento e la struttura stessa dell'edificio.

Oltre agli errori di progettazione dell'involucro non vanno sottovalutati gli errori di esecuzione della parete in cantiere; l'errata posa in opera dell'isolante o la posa di un isolante con spessori minori a quelli previsti, è sicuramente causa di ponti termici. Il sistema ICF Italia, oltre a garantire un isolamento termico uniforme per tutta la parete; consente una più semplice posa in opera che riduce gli errori in cantiere.

Come si calcola un ponte termico? Quali sono i danni che causa?

Nella progettazione termotecnica di un edificio i ponti termici vengono individuati tramite il parametro :

- **Trasmittanza termica lineica (Ψ)** : rappresenta il flusso termico in regime stazionario diviso per la lunghezza e la differenza di temperatura tra gli ambienti posti a ciascun lato del ponte termico. Essa è funzione dello spessore e della resistenza termica degli elementi che individuano la giunzione.

Così come la parete è rappresentata dalla Trasmittanza termica **U**, cioè dalla quantità di calore che la attraversa; anche il ponte termico viene caratterizzato per la sua capacità di farsi attraversare dal calore. Dobbiamo però considerare che la parete disperde calore su tutta la sua superficie, mentre il ponte termico lo disperde lungo una linea, da qui il termine lineico. Ad esempio un pilastro disperderà calore per tutta la sua altezza e un balcone per tutta la sua lunghezza. In termini generali più è basso questo coefficiente e maggiori saranno le prestazioni dell'involucro edilizio nei confronti dei ponti termici, l'edificio infatti disperderà meno calore dai ponti termici e il fabbisogno di energia per il riscaldamento sarà più contenuto.

Dal punto di vista del calcolo i ponti termici sono regolati dalla normativa europea **UNI EN ISO 14683 del 2008**; essa definisce valori di progetto della Ψ che vengono solitamente utilizzati dai software di calcolo per la certificazione energetica. I valori di progetto della trasmittanza termica lineica dei più generici ponti termici rappresentano una sovrastima cautelativa del valore reale di trasmittanza termica lineica. Nel caso in cui siano noti i dettagli tecnici dell'edificio è possibile procedere al calcolo tramite il metodo numerico fornito dalla norma **UNI EN ISO 10211-2 del 2003**. Il metodo numerico fornisce una precisione molto migliore rispetto ai valori di progetto definiti dalla precedente norma, sarebbe quindi necessario usare questo metodo nella valutazione delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio.

Nella progettazione dell'edificio si tiene conto quasi esclusivamente del fatto che la presenza di un ponte termico aumenta il fabbisogno energetico. I ponti termici, invece, sono anche causa della distribuzione non prevista delle temperature superficiali interne ed esterne. Questo può comportare la formazione di condensa superficiale ed interstiziale, con il conseguente degrado dei materiali e del benessere abitativo. Utilizzare un sistema costruttivo che garantisca l'uniformità della parete è sicuramente una soluzione al problema dei ponti termici. L'andamento delle isoterme di temperatura, curve che indicano i punti in cui si ha la stessa temperatura, non è influenzato dalla presenza di un elemento di materiale differente, come il pilastro, e la temperatura superficiale all'interno del ponte termico è più alta rispetto al caso in cui c'è una discontinuità di materiale. Temperature superficiali interne più alte eliminano il rischio di formazione di muffe superficiali che vanno ad inficiare il comfort termico ambientale.

La correzione dei ponti termici diventa fondamentale; è necessario fare in modo che la trasmittanza termica nel punto in cui si trova la discontinuità, cioè il pilastro o la trave, assomigli il più possibile alla trasmittanza termica della parete. Questo è facilmente ottenibile nei sistemi di costruzione che consentono di avere pareti uniformi, dove la trasmittanza termica è omogenea. Nei sistemi discontinui, però, il problema resta ed è sempre più accentuato negli involucri formati da blocchi in laterizio o in altro materiale ad elevate prestazioni. La struttura dell'edificio, infatti, essendo tradizionale, è composta dal tamponamento e dai pilastri. Il tamponamento, raggiungendo da solo le prestazioni termiche richieste dalla norma, non ha bisogno di essere isolato mentre la struttura necessita di essere isolata. La correzione dei ponti termici in questi casi deve essere studiata più attentamente, l'isolamento dovrà essere posizionato solo intorno a pilastri e travi attraverso casseri a perdere o altri sistemi che fanno incrementare sia gli oneri in fase di progettazione sia quelli in fase di esecuzione. Nel caso di pareti che, invece, necessitano di un cappotto termico il problema è sicuramente più limitato. Il cappotto termico viene posato intorno a tutto l'involucro ma anche in questo caso, per ottenere le migliori prestazioni termiche, la struttura in cemento dovrà essere isolata o con uno strato di isolante più spesso rispetto a quello posato sulla muratura di tamponamento o con un isolante più prestante.

Il sistema ICF Italia e i ponti termici

I ponti termici che si possono verificare in un edificio sono schematizzati dalla norma **UNI EN ISO 14683** (fig.1); essa ci fornisce i valori di trasmittanza termica lineica che rappresentano però una sovrastima del caso reale. Nel caso in cui siano noti i dettagli dell'involucro edilizio è necessario utilizzare il metodo di calcolo agli elementi finiti e individuare quali sono le soluzioni che limitano la trasmittanza termica lineica Ψ .

Calcoliamo il valore della trasmittanza termica lineica di alcuni dei ponti termici tra quelli elencati nella normativa; confrontiamoli con i valori tabellati dalla norma e con i valori calcolati nel caso di involucro tradizionale.

Analizziamo i casi di :

- Angolo (C_n)
- Balcone (B_m)
- Pilastro (I_w)
- Finestra (W_m)

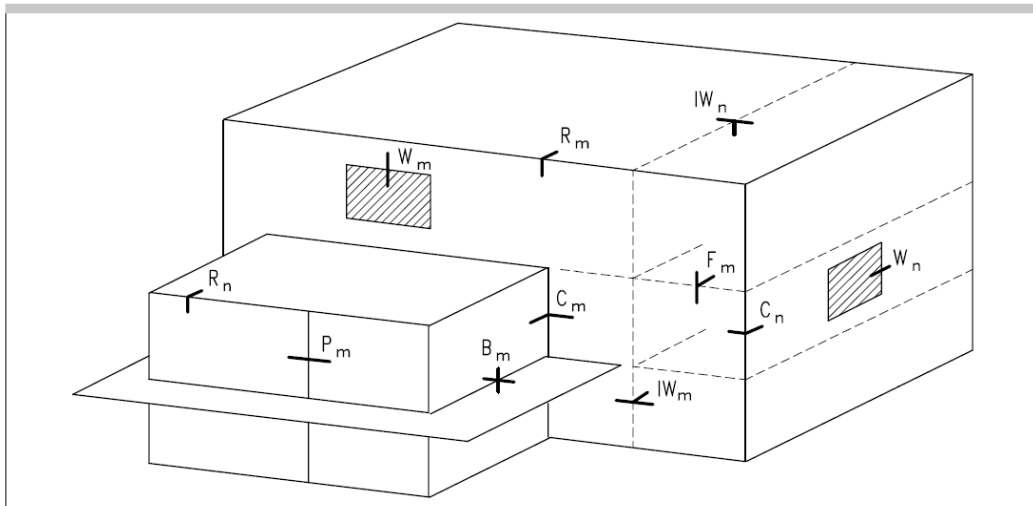


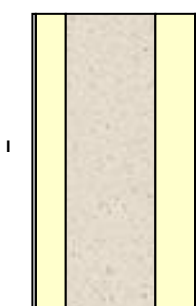
Fig. 1. Definizione dei ponti termici della norma UNI EN ISO 14683.

Dal punto di vista analitico è possibile calcolare la trasmittanza termica lineica in riferimento alle dimensioni esterne, interne o totali del ponte termico considerato. In questa analisi ci riferiremo sempre alle dimensioni esterne del ponte termico.

L'analisi dei ponti termici verrà condotta per il sistema **Icf Italia** composto da 10cm di EPS esterno, 15 cm di calcestruzzo e 7 cm di EPS interno. Le finiture si considerano in intonaco, rispettivamente di 4 mm all'esterno e 15mm all'interno. Il confronto verrà effettuato con una parete tradizionale a cappotto composta da un blocco in laterizio di 35cm, 11 cm di isolante esterno in EPS e finitura in intonaco di 4mm verso l'esterno e di 15 mm verso l'interno.

Tipo parete	s [cm]	Fd= attenuazione	γ = sfasamento [h]	γ_{ie} [W/mqK]	U [W/mqK]	Ms [Kg/mq]	Qualità prestazionale
7+15+10	33.90	0.030	8.38	0.006	0.19	350.10	MEDIE III
cappotto 35cm + 11cm eps	49.00	0.072	14.75	0.014	0.19	215.90	OTTIME I

Sistema Icf Italia 7+15+10



Parete a cappotto 35 cm + 11 cm EPS



I due sistemi costruttivi considerati presentano la stessa trasmittanza termica U, lasciano cioè passare la stessa quantità di calore.

● **Ponte termico : Angolo (Cn)**

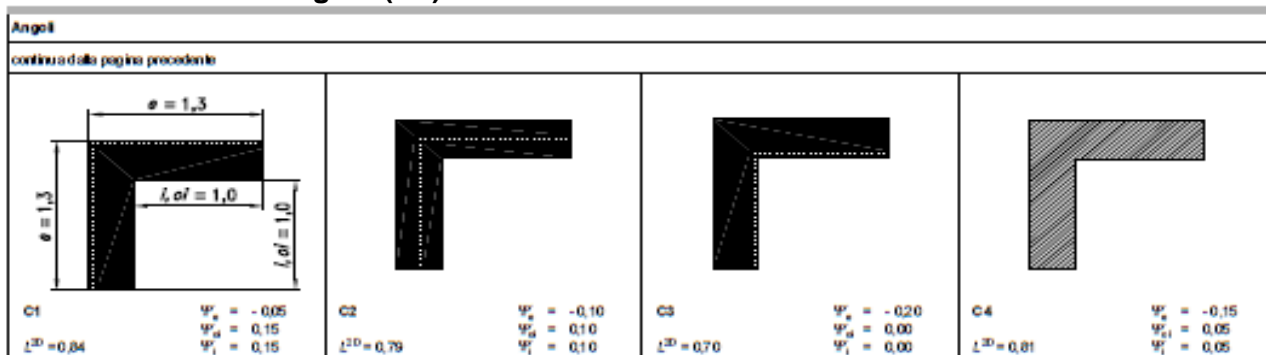


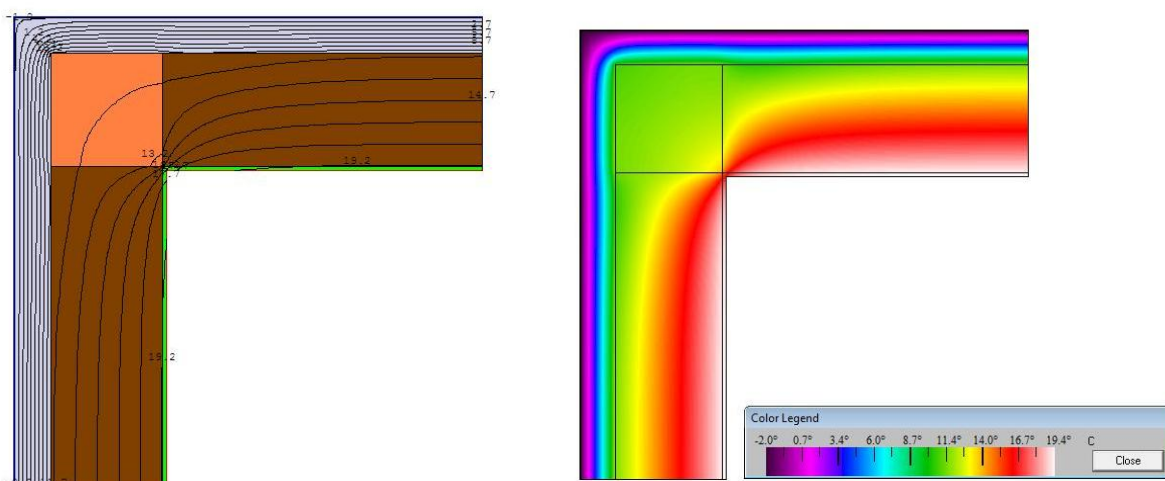
Fig. 3. Valori tabellati dalla norma per il ponte termico angolo.

Analizziamo il caso dell'angolo esterno dell'edificio. Il sistema Icf Italia presenta una soluzione di continuità mentre nel sistema tradizionale abbiamo una discontinuità data dal pilastro. Le due soluzioni rientrano pienamente nei limiti imposti dalla legge, stiamo parlando di involucri ad alta prestazione energetica.

Analizziamo l'andamento delle isoterme e dei flussi di calore, calcoliamo quindi i valori della **trasmittanza termica lineica ψ** di ambedue le soluzioni. Il sistema che presenta il valore più basso di questo parametro sarà quello che garantisce le più elevate prestazioni termiche.

Tipo parete	U factor ext [W/mqK]	Lext (mm) (total lenght)	L2D(W/mK)	U(W/mqK)	Ψ (W/mK)
Cappotto	0.1911	2928.00	0.5595	0.1940	-0.0085
Icf Italia	0.1793	2678.00	0.4802	0.1890	-0.0260
UNI EN ISO 14683	0.3500	2000.00	0.7000	0.3430	-0.0500

Dalla tabella si deduce come il tipo di involucro che si comporta meglio nel ponte termico angolare sia il sistema Icf Italia, ricordiamo che la parete a cassero analizzata presenta uno spessore di circa 34 cm al finito ed è stata confrontata con una cappotto di spessore pari a 49cm.



CONTINUA...

RICHIEDERE IL TESTO COMPLETO DELLA RELAZIONE AL SEGUENTE INDIRIZZO: info@icfitalia.it