

PONTI TERMICI E BONUS 110%

di

* Gaia Piovan

I ponti termici sono elementi dell'involucro edilizio che generano una discontinuità nei flussi termici e nella distribuzione delle temperature superficiali. Le discontinuità possono essere geometriche o dovute ai materiali costruttivi e causare formazione di muffa, aumento dei consumi energetici e peggioramento del comfort abitativo. Per questa ragione, per gli interventi legati all'ottenimento dei benefici fiscali come il Superbonus 110% è obbligatorio considerare in maniera corretta anche la loro incidenza.

Un'analisi agli elementi finiti basata sulla norma UNI EN ISO 10211 *"Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati"* consente di determinare il comportamento termico e igrometrico degli stessi col fine di calcolare:

- i flussi termici;
- le trasmittanze termiche lineari;
- la distribuzione delle temperature interne e superficiali;
- il rischio di formazione di muffa e di condensa superficiale.

I ponti termici su ambienti non riscaldati

La verifica dei ponti termici presenta però qualche complicanza per quanto riguarda non tanto gli interventi sugli ambienti riscaldati, quanto le correzioni di parti relative anche a zone non riscaldate. *"Occorre distinguere tra i lavori che verranno eseguiti sulle facciate esterne degli ambienti riscaldati (ovvero lungo il perimetro del piano rialzato e del piano primo) e quelli effettuati sulle facciate esterne degli ambienti non riscaldati (ovvero lungo il perimetro del piano seminterrato e del piano sottotetto) nonché su alcuni elementi di aggetto (gronda e balconi)"*, come ri-

porta l'Agenzia delle Entrate. Infatti, sia quest'ultima che l'ENEA si sono espresse a riguardo, poiché vi è parecchia confusione in merito all'argomento e pare poco chiaro in che modo bisogna effettivamente agire.

Secondo l'Agenzia delle Entrate, come sottolineato nella risposta n. 665/2021, il Superbonus è ammesso *"qualora il rispetto ed il miglioramento dei requisiti energetici previsti dalla normativa di riferimento venga opportunamente certificato dal competente tecnico abilitato, in relazione alle porzioni dell'isolamento esterno degli ambienti non riscaldati necessari al miglioramento dei ponti termici degli ambienti riscaldati (ovvero le porzioni di facciate delimitanti il sottotetto e l'autorimessa al piano seminterrato, lo sporto di gronda e l'intradosso e/o estradosso dei balconi)"*. In particolare, nell'istanza in questione, il soggetto, intenzionato a eseguire una serie di interventi di consolidamento e di risparmio energetico in un condominio composto da due appartamenti al piano terra e al piano primo, e da due box nel seminterrato, chiede se la coibentazione dei locali non riscaldati possa rientrare nella detrazione fiscale in quanto finalizzata al miglioramento complessivo dell'edificio. Il parere dell'Agenzia è chiaro: se si tratta di interventi complementari e accessori al fine di completare l'opera a regola d'arte – quali appunto la coibentazione di porzioni di pareti fredde per l'eliminazione dei ponti termici – è possibile far rientrare questi ultimi nelle spese agevolative; il resto è riconducibile potenzialmente a interventi di manutenzione straordinaria, di cui spetterà una detrazione del 50%. Il contribuente potrà inoltre usufruire di entrambe le agevolazioni, *"a condizione che siano distintamente contabilizzate le spese riferite ai due diversi interventi e siano*

rispettati gli adempimenti specificamente previsti in relazione a ciascuna detrazione”.

Anche ENEA è dello stesso parere. Come infatti precisato dall'Ing. Domenico Prisinzano al webinar ANIT sul Superbonus 110% di novembre 2020, “L'intervento sull'involucro deve sempre riguardare gli ambienti riscaldati; le pertinenze non riscaldate (o anche non pertinenze ma comunque presenti, di proprietà anche di terzi) contribuiscono alla determinazione del limite massimo di spesa massima, ma non è possibile portare in detrazione le spese relative alla coibentazione di tali parti. Nel caso di isolamento a cappotto, e in particolare di isolamento dei ponti termici a confine di zone effettivamente disperdenti, le spese agevolative sono invece ammesse perché essi contribuiscono al miglioramento energetico dell'edificio”.

Considerando quindi quanto detto e tenuto conto che il fine primario è solo il miglioramento dei ponti termici degli ambienti riscaldati, si è cercato di comprendere l'incidenza del cappotto termico su superfici verso ambienti non riscaldati nel caso di correzione delle discontinuità. Nello specifico, con il software agli elementi finiti IRIS della suite ANIT, è stato possibile sviluppare una serie di simulazioni di alcuni casi critici che mostrassero, dato un determinato spessore dell'isolamento e superata una certa lunghezza dello stesso, come il ponte termico risultasse corretto senza necessità di intervenire sull'intera superficie interessata. Si riporta di seguito un esempio.

Ponte termico interpiano – Esempio

Si consideri il ponte termico interpiano tra la parete di un piano primo in doppio tavolato con intercapedine (struttura 1) e un piano terra non riscaldato in calcestruzzo armato (struttura 2), ovvero una discontinuità dovuta a materiali costruttivi differenti (Fig. 1). Si supponga poi quindi di dover intervenire con un isolamento a cappotto di spessore 14 cm e $\lambda_D = 0,035$ W/mK sulla parte riscaldata (Fig. 2).

Con la risoluzione del calcolo agli elementi finiti, è stato possibile ottenere i valori di trasmittanza lineica della discontinuità al variare della lunghezza del cappotto esterno sulla superficie verso l'ambiente non riscaldato. In particolare, si è deciso di simulare più volte lo stesso ponte termico, andando a verificare l'incidenza dell'isolamento ogni 10 cm fino a un massimo di 1 m, rispetto alla soluzione di partenza riportata nella Figura 2. I risultati (Tab. 1) mostrano come la differenza di ciascun valore di trasmittanza rispetto a quello precedente si rivela via via inferiore e che, superati i 50 cm, essa risulta sempre prossima o addirittura inferiore all'1%. Quanto emerso permette quindi di dimostrare che, ai fini del miglioramento dei ponti termici, non è necessario coibentare intere pareti non riscaldate mentre un'eccedenza limite del cappotto termico può essere compresa nelle spese detraibili al 110%.

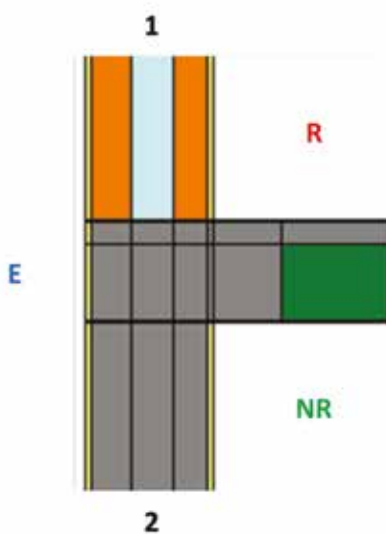


Figura 1: Ponte termico interpiano

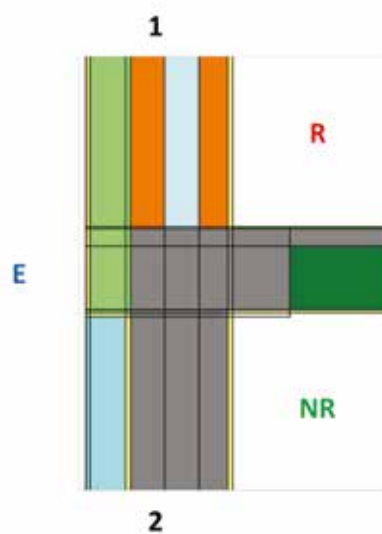


Figura 2: Ponte termico interpiano isolato

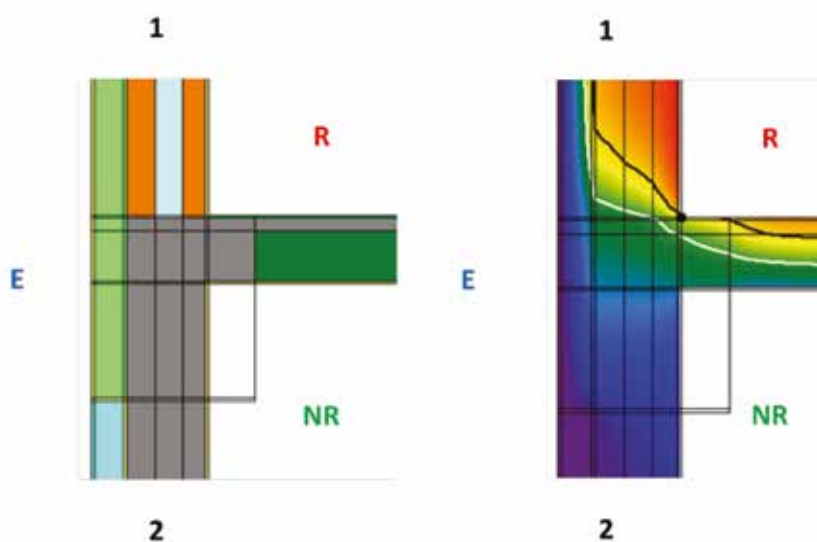


Figura 3: Ponte termico interpiano isolato – soluzione ottimale

Dal momento che uno studio sui ponti termici completo prevede verifiche termoigrometriche e quindi verifiche di assenza di rischio di muffa e di condensazione interstiziale, nelle simulazioni è stato tenuto conto anche dell'incidenza delle stesse. Vengono perciò riportate di seguito le temperature ottenute rispettivamente per ciascuna lunghezza.

Come è possibile notare nella Tabella 2, non si hanno più variazioni nella temperatura superficiale minima di progetto superati i 70 cm; inoltre, essa

risulta inferiore rispetto a quella di rischio di muffa. Pertanto, con una correzione di 50 cm come quella precedentemente proposta, l'assenza di formazione di condensa interstiziale è verificata ma non quella di formazione di muffa.

È bene precisare però che i risultati variano di caso in caso.

Si consideri infatti lo stesso ponte termico, questa volta con il solaio interpiano isolato verso la zona non riscaldata. Nelle stesse identiche condizioni ed effettuando le medesime simulazioni, risulta anche

L iso [cm]	Ψ [W/mK]	$\Delta\Psi$	$\Delta\Psi_{rel}$
0	0,033		
10	-0,015	4,8%	4,8%
20	-0,049	8,2%	3,4%
30	-0,073	10,6%	2,4%
40	-0,089	12,2%	1,6%
50	-0,100	13,3%	1,1%
60	-0,108	14,1%	0,8%
70	-0,113	14,6%	0,5%
80	-0,117	15,0%	0,4%
90	-0,120	15,3%	0,3%
100	-0,122	15,5%	0,2%

Tabella 1: Risultati di calcolo. Legenda:
L iso = lunghezza dello strato isolante sulla struttura non riscaldata; Ψ = trasmittanza lineica; $\Delta\Psi$ = percentuale di miglioramento rispetto alla soluzione iniziale senza isolamento; $\Delta\Psi_{rel}$ = percentuale di miglioramento rispetto al caso precedente.

L iso [cm]	Tcond [°C]	Tmuffa [°C]	Tprog [°C]
0	11,2	14,6	12,6
10	11,2	14,6	12,9
20	11,2	14,6	13,2
30	11,2	14,6	13,4
40	11,2	14,6	13,5
50	11,2	14,6	13,6
60	11,2	14,6	13,6
70	11,2	14,6	13,7
80	11,2	14,6	13,7
90	11,2	14,6	13,7
100	11,2	14,6	13,7

Tabella 2: Verifiche termoigrometriche. Legenda:
L iso = lunghezza dello strato isolante sulla struttura non riscaldata; Tcond = temperatura superficiale minima per la formazione di condensa interstiziale; Tmuffa = temperatura superficiale minima per il rischio di muffa; Tprog = temperatura superficiale minima di progetto.

L iso [cm]	Ψ [W/mK]	$\Delta\Psi$	$\Delta\Psi_{rel}$	Tcond [°C]	Tmuffa [°C]	Tprog [°C]
0	0,417			11,2	14,6	13,6
10	0,356	6,1%	6,1%	11,2	14,6	14,1
20	0,312	10,5%	4,4%	11,2	14,6	14,4
30	0,282	13,5%	3,0%	11,2	14,6	14,6
40	0,261	15,6%	2,1%	11,2	14,6	14,7
50	0,247	17,0%	1,4%	11,2	14,6	14,8
60	0,237	18,0%	1,0%	11,2	14,6	14,9
70	0,230	18,7%	0,7%	11,2	14,6	14,9
80	0,225	19,2%	0,5%	11,2	14,6	15,0
90	0,221	19,6%	0,4%	11,2	14,6	15,0
100	0,219	19,8%	0,2%	11,2	14,6	15,0

Tabella 3: Risultati di calcolo e verifiche termoigrometriche. Legenda: L_{iso} = lunghezza dello strato isolante sulla struttura non riscaldata; Ψ = trasmittanza lineica; $\Delta\Psi$ = percentuale di miglioramento rispetto alla soluzione iniziale senza isolamento; $\Delta\Psi_{rel}$ = percentuale di miglioramento rispetto al caso precedente; T_{cond} = temperatura superficiale minima per la formazione di condensa interstiziale; T_{muffa} = temperatura superficiale minima per il rischio di muffa; T_{prog} = temperatura superficiale minima di progetto.

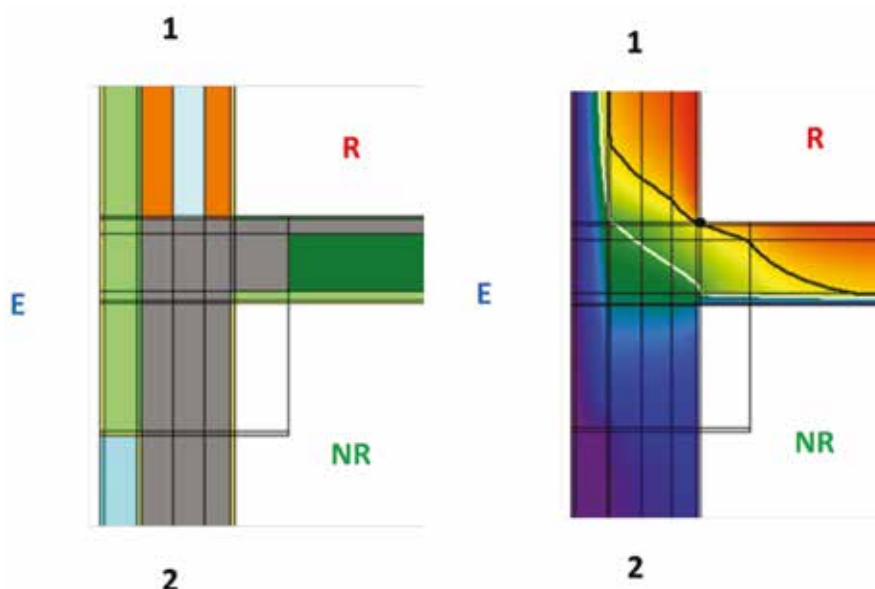


Figura 4: Ponte termico interpiano e solaio isolato – soluzione ottimale

in questo caso una differenza di trasmittanza $\leq 1\%$ per lunghezze superiori a 50 cm; questa volta, però, è possibile verificare sia l'assenza di formazione di condensa superficiale, che di formazione di muffa. I risultati sono mostrati nella tabella (Tab. 3) e nei grafici seguenti (Fig. 4): sono sufficienti 40 cm di isolamento verso non riscaldata per ottenere temperature superficiali minime superiori a quelle critiche.

Come precedentemente anticipato, è quindi possibile concludere che non è necessaria la completa coibentazione di pareti fredde per l'eliminazione dei

ponti termici: è sufficiente uno studio più approfondito che permetta di ottenere valori di trasmittanza che meglio approssimano l'effetto che si avrebbe se si isolasse l'intera superficie non riscaldata. Il vantaggio è quello di avere una corretta correzione della discontinuità e un intervento che risulta completamente detraibile nel Superbonus 110%. **E**

* Gaia Piovan,
Ingegnere Edile, lavora per TEP srl e si occupa di
analisi energetica degli edifici finalizzata
all'accesso al Bonus 110%.