

Tutorial di TERMOLOG

Impostazioni di calcolo dei ponti termici

La trasmittanza termica lineica Ψ è un parametro utilizzato per descrivere il flusso di calore aggiuntivo causato dalla presenza del ponte termico sulla parete o comunque su un elemento strutturale; la sua unità di misura è $W/(mK)$.

1 CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA SECONDO LA NORMA UNI 10211

La *norma UNI 10211* contiene un metodo di calcolo agli elementi finiti per la valutazione del flusso di calore attraverso il ponte termico. Il calcolo di Ψ è effettuato con la seguente espressione:

$$\Psi = L_{2D} - \sum_i (U_i \times l_i) \quad (W/mK) \quad [1.1]$$

in cui:

L_{2D} (W/mK)	coefficiente di scambio termico nel modello bidimensionale
l_i (m)	lunghezza che viene moltiplicata per la trasmittanza termica U_i , ci si riferisce alle dimensioni interne per il calcolo della Ψ_i e alle dimensioni esterne per il calcolo della Ψ_e
U_i (W/m ² K)	trasmittanza termica dell'elemento di separazione i -esimo tra i due ambienti

Semplificando, la trasmittanza lineica è la differenza tra la dispersione del modello geometrico con ponte termico (L_{2D}) e quanto disperderebbe se il ponte termico non ci fosse [$\sum_i (U_i \times l_i)$].

Il coefficiente L_{2D} del ponte termico è calcolato come:

$$L_{2D} = \Phi / [l \times (T_i - T_e)] \quad (W/mK) \quad [1.2]$$

in cui:

Φ (W)	flusso termico del nodo di calcolo stimato con gli elementi finiti
l (m)	lunghezza della parte bidimensionale del ponte termico
T_i (°C)	temperatura interna
T_e (°C)	temperatura esterna

2 LE CONDIZIONI DEL CONTORNO

Si ricorda che la costruzione del ponte termico può avvenire in TERMOLOG in vari modi, in estrema sintesi (per una trattazione esaustiva si rimanda al capitolo relativo del manuale del modulo ponti termici fem):

- a) Importazione dxf/dwg/xls
- b) Tramite WIZARD

Per entrambe le modalità, l'utente deve definire con attenzione le **condizioni al contorno**.

In generale, nel caso la modalità scelta per l'inserimento dei ponti termici fosse la a), i valori di trasmittanza delle strutture che lo compongono e le dimensioni lineari ed esterne sono richieste in una delle schermate di inserimento del dwg.

Nel caso invece il ponte termico venga costruito tramite WIZARD, le trasmittanze delle strutture sono calcolate dal programma a seconda delle stratigrafie inserite dall'utente, mentre le lunghezze sono stimate in base alle dimensioni caratteristiche indicate dalla norma UNI 10211.

TERMOLOG consente di personalizzare e riprendere tali informazioni con il **comando Condizioni al contorno** – Calcolo trasmittanza ponte termico:

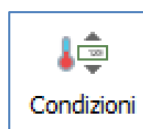


FIGURA 2.1: Comando **Condizioni al contorno**

FIGURA 2.2: Comando **Condizioni al contorno** – **Calcolo trasmittanza ponte termico**

In cui:

U struttura (W/m ² K)	trasmittanza della struttura
Lunghezza interna (m)	lunghezza della struttura riferita alle dimensioni interne
Lunghezza esterna (m)	lunghezza della struttura riferita alle dimensioni esterne

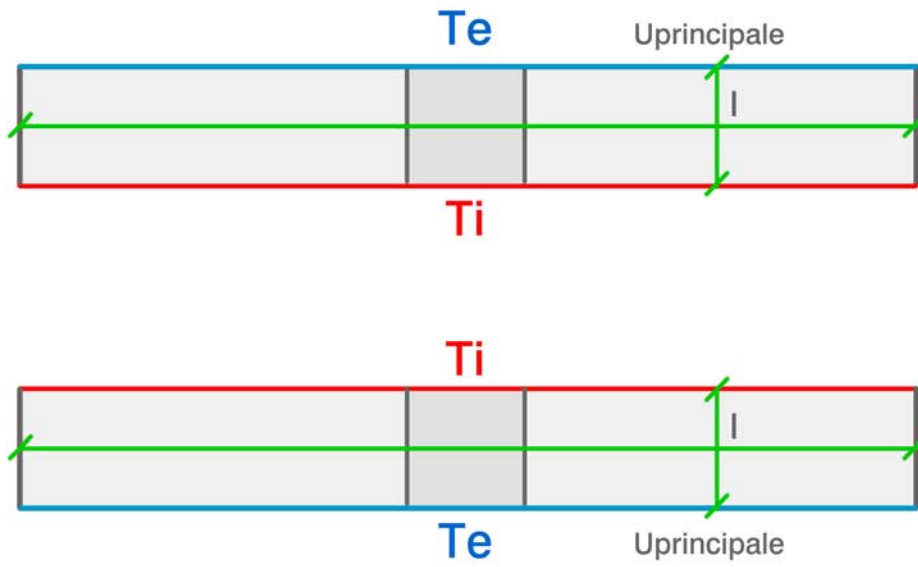
La struttura principale e la seconda struttura sono gli elementi che compongono il ponte termico, nel paragrafo successivo ci si riferirà a tali elementi come struttura 1 e struttura 2. Si ricorda che non esiste un ordine di priorità nell'inserimento delle strutture costituenti il ponte termico.

3 LA DETERMINAZIONE DELLA TRASMITTANZA U_i E DELLA LUNGHEZZA l_i

In questo paragrafo, per alcune delle tipologie di ponte termico più comuni, vengono fornite indicazioni circa i valori di lunghezza interna ed esterna da inserire:

PILASTRI:

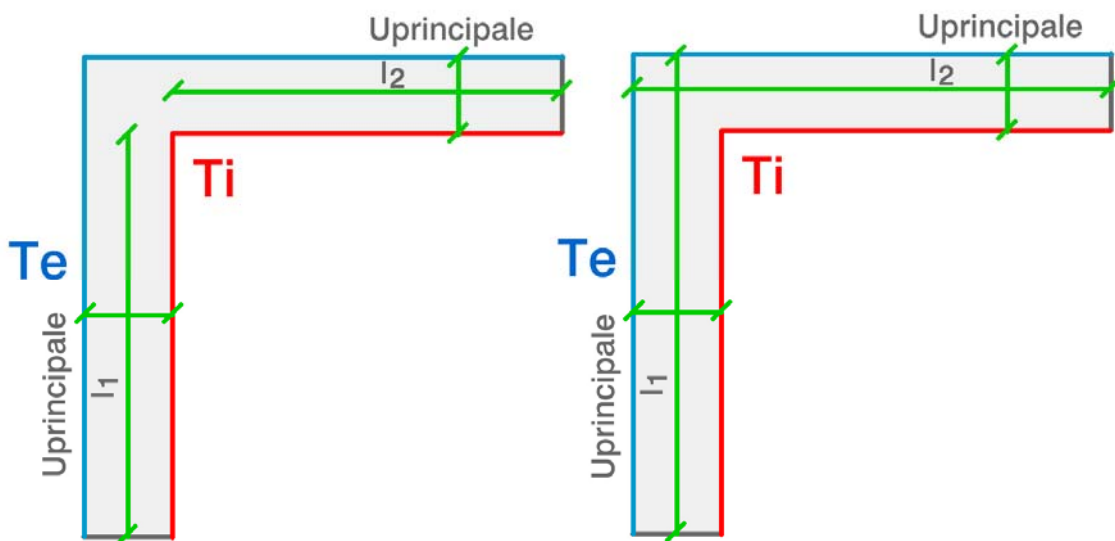
$$\psi_e = \psi_i = L_{2D} - l \times U_{parete}$$

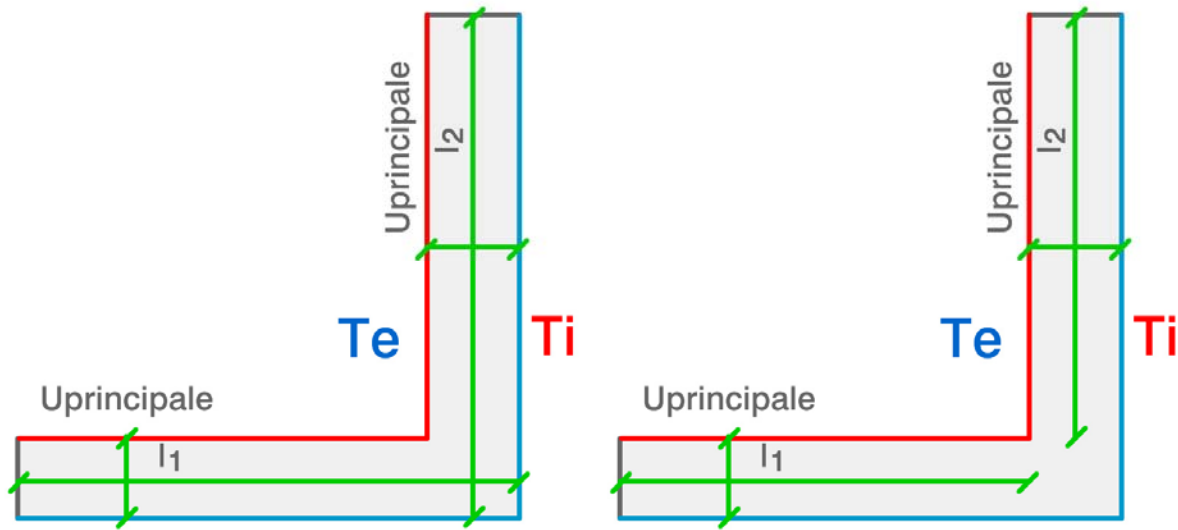


ANGOLI:

$$\psi_e = L_{2D} - l_{1est} \times U_{parete1} - l_{2est} \times U_{parete2}$$

$$\psi_i = L_{2D} - l_{1int} \times U_{parete1} - l_{2int} \times U_{parete2}$$

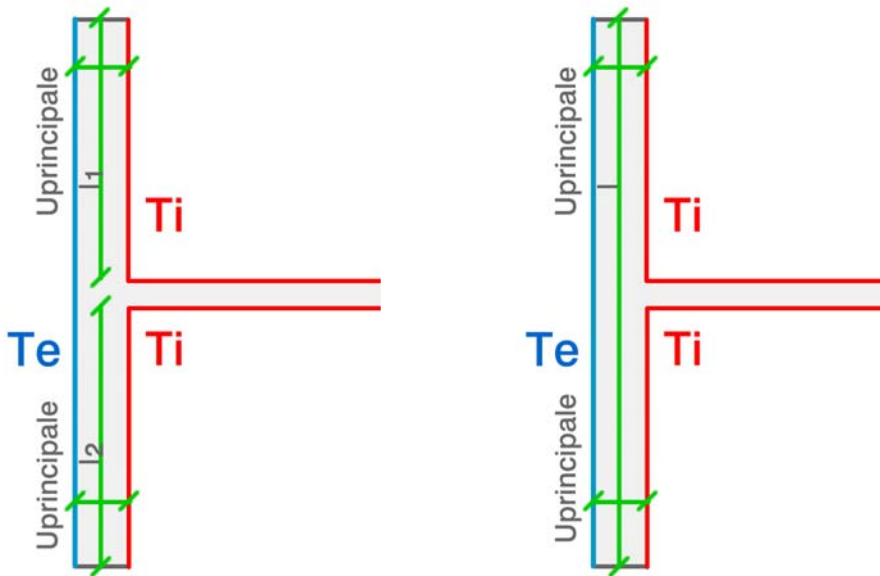




DIVISORI INTERPIANO:

$$\psi_e = \psi_i = L_{2D} - l \times U_{parete}$$

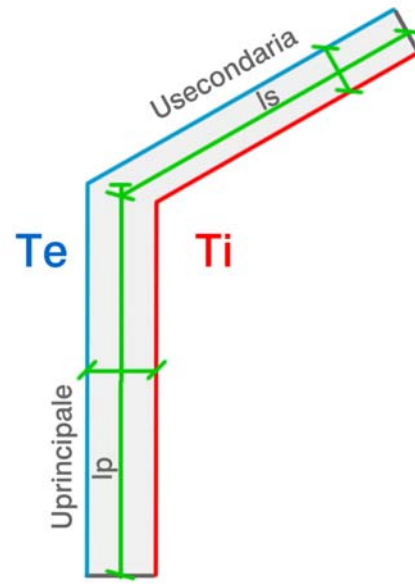
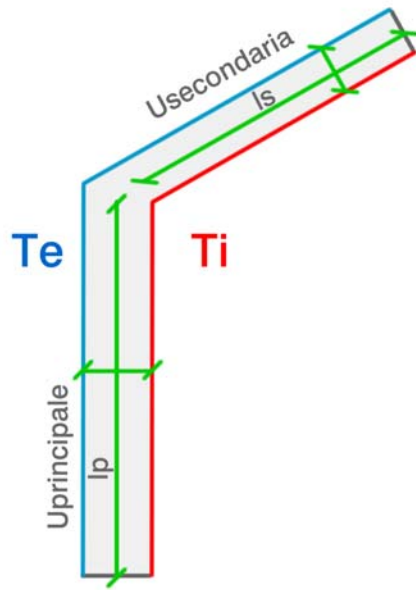
$$\psi_i = L_{2D} - l_{1int} \times U_{parete1} - l_{2int} \times U_{parete2}$$



COPERTURE INCLINATE:

$$\psi_e = L_{2D} - l_{1est} \times U_{parete1} - l_{2est} \times U_{copertura}$$

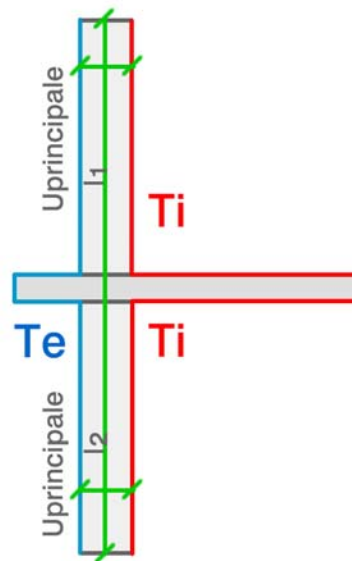
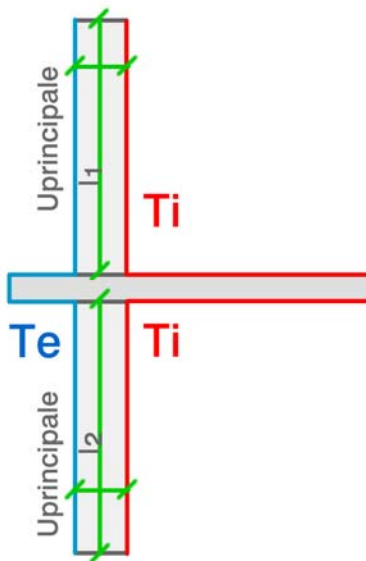
$$\psi_i = L_{2D} - l_{1int} \times U_{parete1} - l_{2int} \times U_{copertura}$$



BALCONI:

$$\psi_e = \psi_i = L_{2D} - l \times U_{parete}$$

$$\psi_i = L_{2D} - l_{1int} \times U_{parete1} - l_{2int} \times U_{parete2}$$



PARETE-SERRAMENTO:

$$\psi_e = \psi_i = L_{2D} - l_1 \times U_{parete} - l_2 \times U_{telaio}$$

struttura 1: parete

struttura 2: telaio

