

IRIS 3

MANUALE DEL SOFTWARE



LOGICHE DI UTILIZZO DEL SOFTWARE IRIS 3

Milano, 2 novembre 2016

Il manuale è basato sulla versione di IRIS 3.1.0.0

Sviluppo software: TEP s.r.l.

Distribuzione software: ANIT

Via Savona, 1/B - 20144 Milano

P. IVA e C. F. 10429290157

tel. 02-02 89415126

software@anit.it

www.anit.it

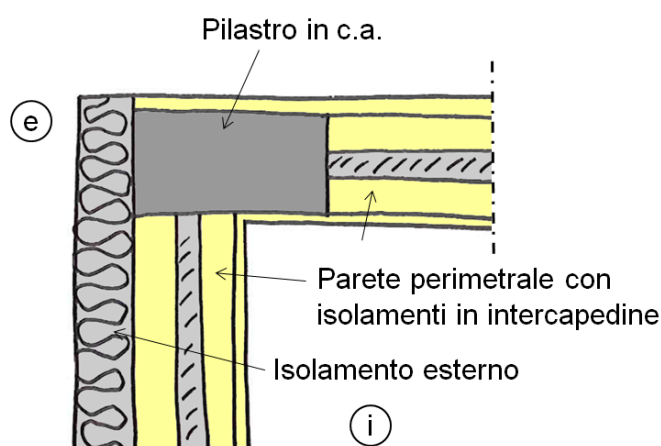
Appendice A. Esempi di calcolo

Di seguito sono riportati una serie di ponti termici sviluppati con IRIS.

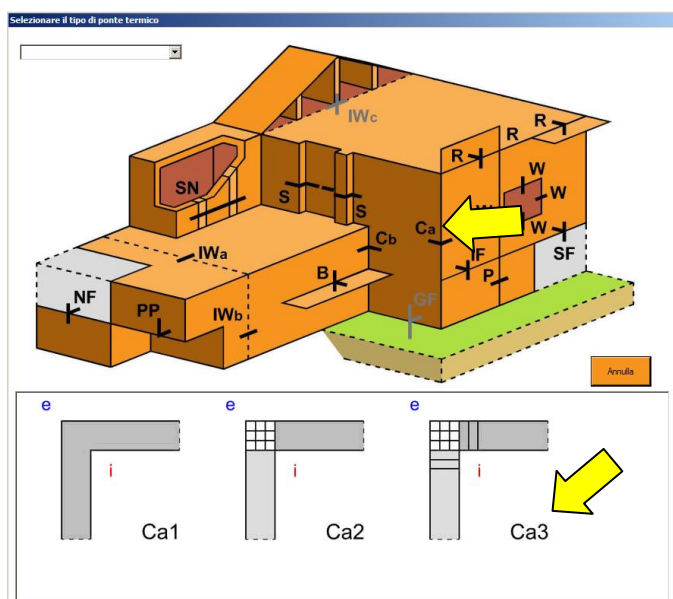
Lo scopo è esemplificare le logiche del software per la creazione di alcuni ponti termici ricorrenti. Per i casi mostrati si è ipotizzato il clima esterno di Alessandria e un clima interno tipico di un edificio residenziale (classe di concentrazione di vapore 3).

Esempio 1: ponte termico d'angolo

Ponte termico d'angolo con pilastro a base rettangolare e isolamento esterno su una sola facciata. Lo studio del nodo potrebbe simulare il caso di una riqualificazione energetica di un edificio esistente.



1. Come prima cosa bisogna individuare lo schema di partenza per l'analisi del ponte termico. Nel nostro caso la tipologia è Ca3.



2. Dalla schermata d'analisi viene visualizzato lo schema di partenza per la creazione del nodo. Il nome del ponte termico è modificato in "Esempio 1".

Nome del ponte termico:

Calcola il ponte termico

	Spessore [m]	Trasmittanza [W/m²K]
Parete 1	0.30	5.882
Parete 2	0.30	5.882

Inserisci materiale

Tipo di materiale:

Descrizione:

Conducibilità: W/m K

Fattore di resistenza al vapore:

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

	Da archivio	Crea struttura
Seleziona parete 1	Da archivio	Crea struttura
Seleziona parete 2	Da archivio	Crea struttura

3. A questo punto l'utente deve descrivere la stratigrafia delle due pareti incidenti sull'angolo. Attraverso i comandi "Seleziona parete" è possibile richiamare strutture già elaborate con il software PAN o creare le nuove stratigrafie direttamente con IRIS. Nel nostro caso si decide di richiamare sia per la parete 1 che per la parete 2 la stratigrafia di un elemento di tamponamento con doppio tavolato e isolamento in intercapedine.

Nome del ponte termico:

Calcola il ponte termico

	Spessore [m]	Trasmittanza [W/m²K]
Parete 1	0.28	0.677
Parete 2	0.28	0.677

Inserisci materiale

Tipo di materiale:

Descrizione:

Conducibilità: W/m K

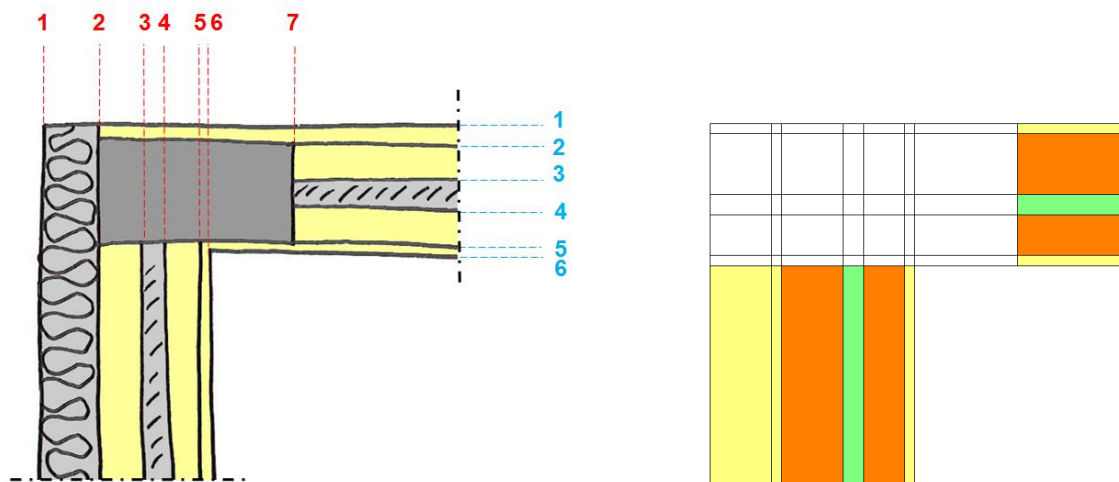
Fattore di resistenza al vapore:

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

	Da archivio	Crea struttura
Seleziona parete 1	Da archivio	Crea struttura
Seleziona parete 2	Da archivio	Crea struttura

4. Per la configurazione geometrica si parte dallo studio dei piani di taglio verticali e orizzontali necessari per la descrizione del ponte termico. Nel nostro caso il nodo si può descrivere con 7 piani di taglio verticali e 6 orizzontali.



5. Per ottenere la configurazione geometrica mostrata al punto precedente l'utente può:
 - modificare gli spessori (verticali e orizzontali) dalla sezione “modifica spessori”
 - creare nuovi piani di taglio utilizzando il comando “dividi strato” disponibile cliccando col tasto destro del mouse sullo strato selezionato.

Nell'esempio si è diviso lo strato dell'intonaco esterno sul lato sinistro dello schema e si sono corretti gli spessori con i seguenti dati:

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture

Seleziona materiali

Modifica spessori

Condizioni al contorno

	1	2	3	4	5	6	7	8
► Spessore [m]	0.12	0.02	0.12	0.04	0.08	0.02	0.2	0

	Spessore [m]
► 1	0.02
2	0.12
3	0.04
4	0.08
5	0.02
6	0
7	0

6. Una volta completata la configurazione geometrica, si può procedere con l'assegnazione dei materiali in uno dei seguenti modi:
 - Copia e inserisci: se il materiale è già presente nello schema si può cliccare su di esso col tasto destro del mouse, selezionare il comando “Copia materiale”, e copiare le stesse caratteristiche in un'altra sezione del disegno col comando “Inserisci materiale” (sempre dal tasto destro del mouse).
 - Seleziona materiali: dalla voce del menu si può accedere all'archivio dei materiali di IRIS e selezionare un materiale presente. A questo punto spostando il cursore sul disegno si clicca col tasto destro del mouse e si seleziona “Inserisci materiale”.

- Materiale utente: l'utente può descrivere le caratteristiche di un materiale utilizzando i comandi posti a destra del disegno. Una volta compilati tutti i campi, si sposta il cursore del mouse sul punto desiderato e col tasto destro si inserisce il materiale nello schema.

Nel nostro caso per i materiali presenti nella stratigrafia si è optato per il comando “copia e inserisci”, per la descrizione dell'isolamento esterno si è creato un “materiale utente” e per la descrizione del pilastro in c.a. si è utilizzato l'archivio dei materiali di norma.

Nome del ponte termico: Esempio 1

Calcola il ponte termico

Spessore [m] Trasmissione [W/m²K]

	Spessore [m]	Trasmissione [W/m²K]
Parete 1	0.40	0.621
Parete 2	0.28	0.677

Inserisci materiale

Tipo di materiale
[INT - Intonaci]

Descrizione
Intonaco esterno

Conducibilità 0.900 W/m K

Fattore di resistenza al vapore 1

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

	1	2	3	4	5	6	7	8
Spessore [m]	0.12	0.02	0.12	0.04	0.08	0.02	0.2	0

	Spessore [m]
1	0.02
2	0.12
3	0.04
4	0.08
5	0.02
6	0
7	0

Utilizzo del comando
“copia materiale”

Nome del ponte termico: Esempio 1

Calcola il ponte termico

Spessore [m] Trasmissione [W/m²K]

	Spessore [m]	Trasmissione [W/m²K]
Parete 1	0.40	0.621
Parete 2	0.28	0.677

Inserisci materiale

Tipo di materiale
[CLS - Calcestruzzi]

Descrizione
CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette

Conducibilità 1.909 W/m K

Fattore di resistenza al vapore 150

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Tipo di materiale
[CLS - Calcestruzzi]

Provenienza dei dati

- UNI 10351 - prosp. 2
- UNI 10355
- Materiali aziende ANIT
- Materiali utente

	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conducibilità [W/mK]	Calore specifico [J/kgK]	Fattore resistenza al vapore
1	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2000	1.162	0.21	70
2	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2200	1.484	0.21	100
3	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2400	1.909	0.21	150
4	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2000	1.313	0.21	70
5	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2200	1.677	0.21	100
6	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2400	2.158	0.21	150
7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	500	0.168	0.22	30

Utilizzo dell'archivio dei
materiali inclusi nel database di
IRIS

Nome del ponte termico: Esempio 1

Calcola il ponte termico

Copia materiale
Inserisci materiale
Dividi strato
Elimina strato

Inserisci materiale

Tipo di materiale: ISO - Isolanti

Descrizione: Pannello isolante XY

Conduttività: 0.036 W/m K

Fattore di resistenza al vapore: 30

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Tipo di materiale: CLS - Calcestruzzo

Provenienza dei dati:

- ☒ UNI 10351 - prosp. 2
- ☐ UNI 10355
- ☐ Materiali esterni ANIT
- ☐ UNI 10351 - prosp. A.1
- ☐ UNI EN ISO 10456
- ☐ Materiali utente

Elementi 1-50 su 98

	Descrizione	Densità (kg/m³)	Conduttività (W/mK)	Calore specifico (J/kgK)	Fattore resistenza vapore
1	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2000	1.162	0.21	70
2	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2200	1.454	0.21	100
3	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	2400	1.746	0.21	130
4	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2000	1.313	0.21	70
5	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2200	1.677	0.21	100
6	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2400	2.158	0.21	150
7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	500	0.168	0.22	30
8	CLS di sabbia espansa per pareti interne o esterne protette	600	0.192	0.22	40

Creazione di un materiale utente dal form "Inserisci materiale"

7. Prima di lanciare il calcolo è bene verificare le condizioni al contorno. Nel nostro caso l'edificio è stato simulato selezionando i dati climatici esterni di Alessandria e le condizioni interne tipiche di un ambiente residenziale (classe di concentrazione di vapore 3). Il mese critico individuato dal software è dicembre.

Nome del ponte termico: Esempio 1

Calcola il ponte termico

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Condizioni esterne

Valori da dati climatici: Dicembre

Temperatura: 1.1 °C

Umidità relativa: 96.8 %

Condizioni interne

Temperatura: 20.0 °C

Umidità relativa: 60.4 %

Resistenze superficiali

Esterna: 0.04 m²K/W

Interna: 0.13 m²K/W

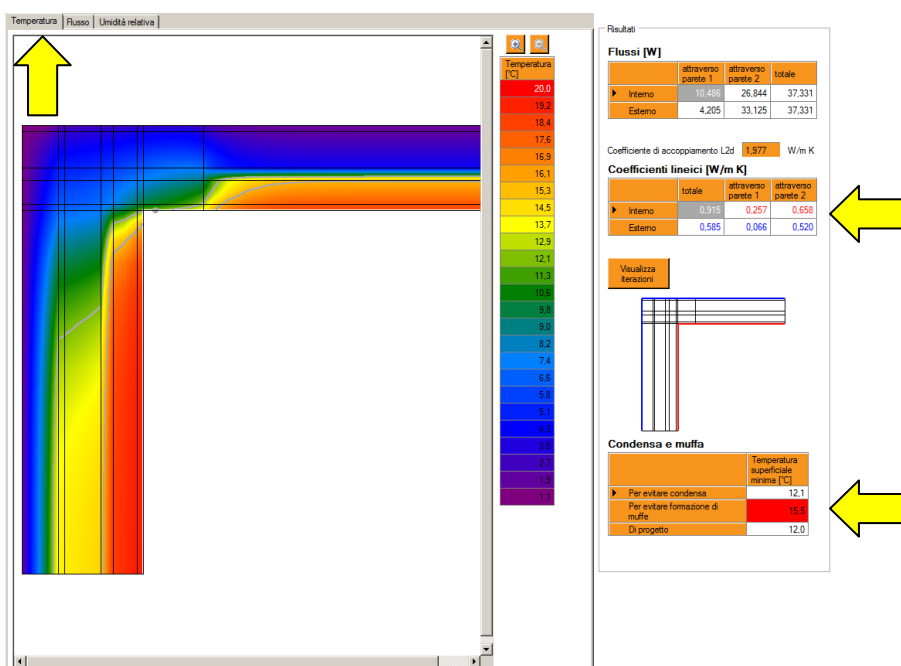
Interna flusso orizzontale: 0.13 m²K/W

Interna flusso ascendente: 0.1 m²K/W

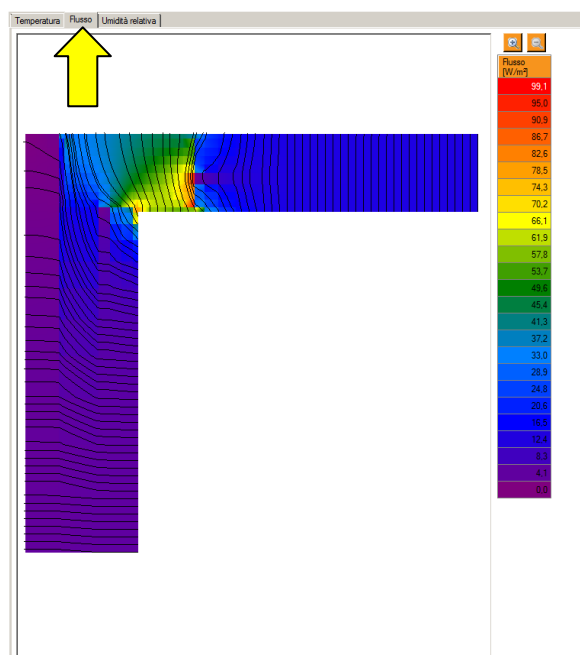
Interna flusso discendente: 0.17 m²K/W

8. Lanciata la simulazione, il software presenta a sinistra la distribuzione delle temperature nel nodo e a destra i risultati di calcolo energetici e igrotermici. Il segnale in rosso sulla casella della temperatura superficiale minima indica che il ponte termico non soddisfa il requisito di assenza del rischio di formazione di muffa.

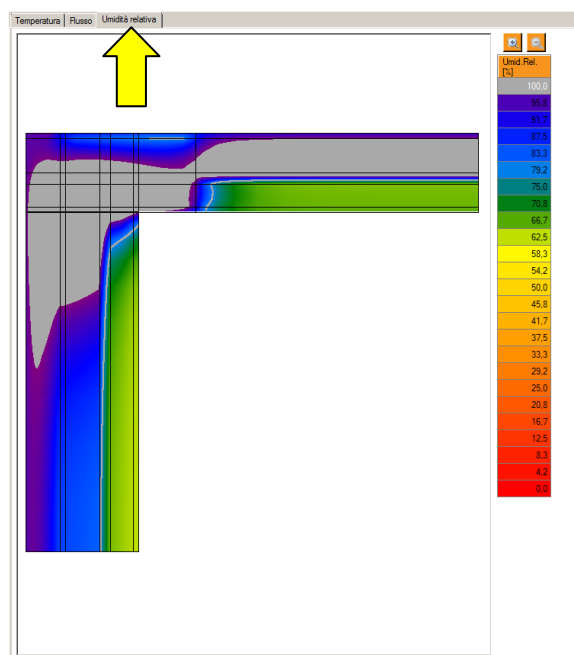
Dai grafici “Flusso” e “Umidità relativa” si può analizzare la distribuzione dei parametri lungo tutta la geometria del nodo.



Visualizzazione della distribuzione del flusso

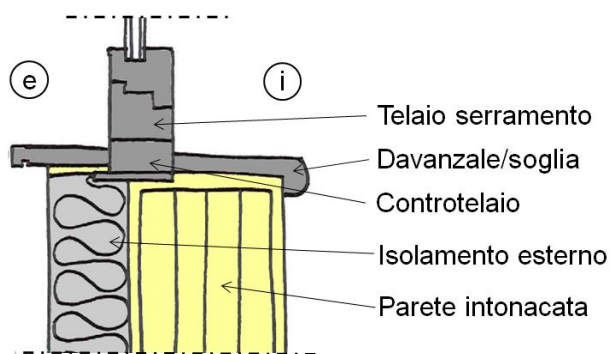


Distribuzione della distribuzione dell'umidità relativa

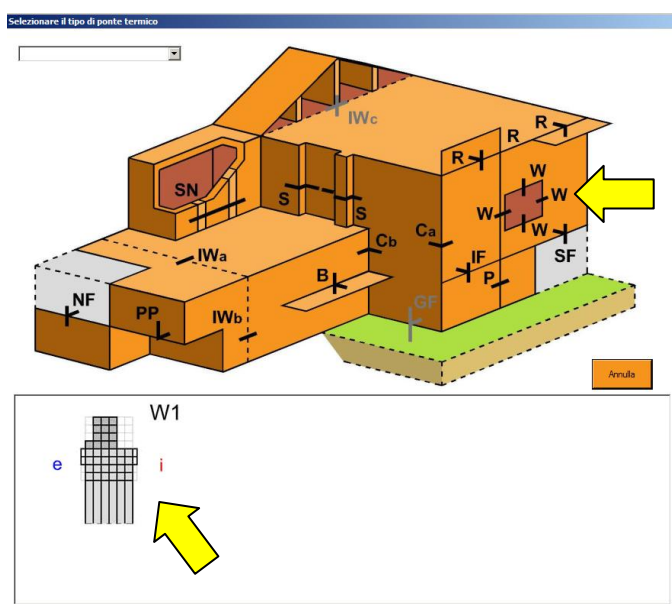


Esempio 2: nodo serramento, sezione verticale

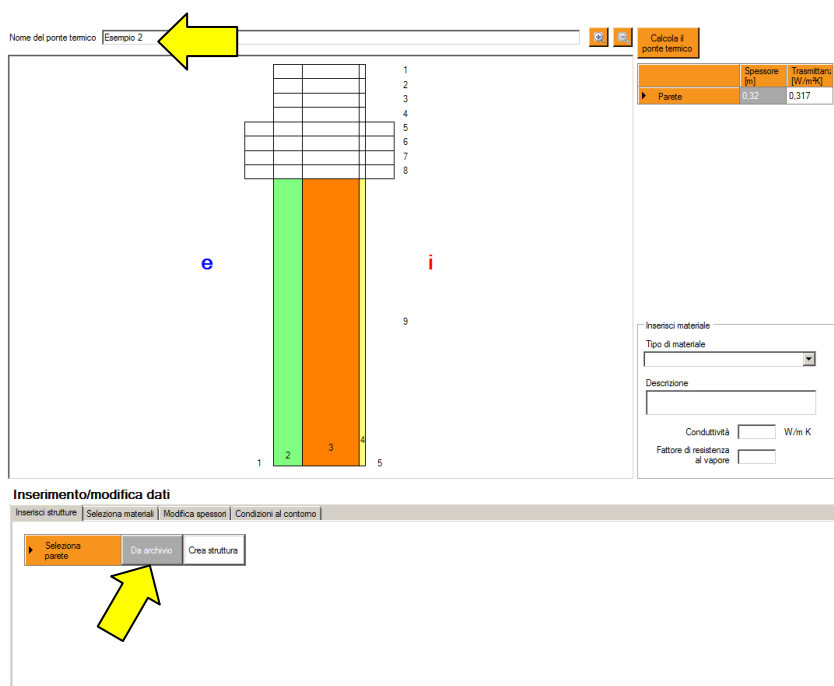
Il ponte termico rappresenta la sezione verticale tra parete perimetrale e serramento. Nel nodo sono visualizzati gli strati della parete in muratura, l'isolamento esterno e i vari componenti che dividono il serramento dalla parete ovvero soglie, controtelaio e telaio stesso.



1. Dallo schema dei ponti termici si seleziona la categoria W1.

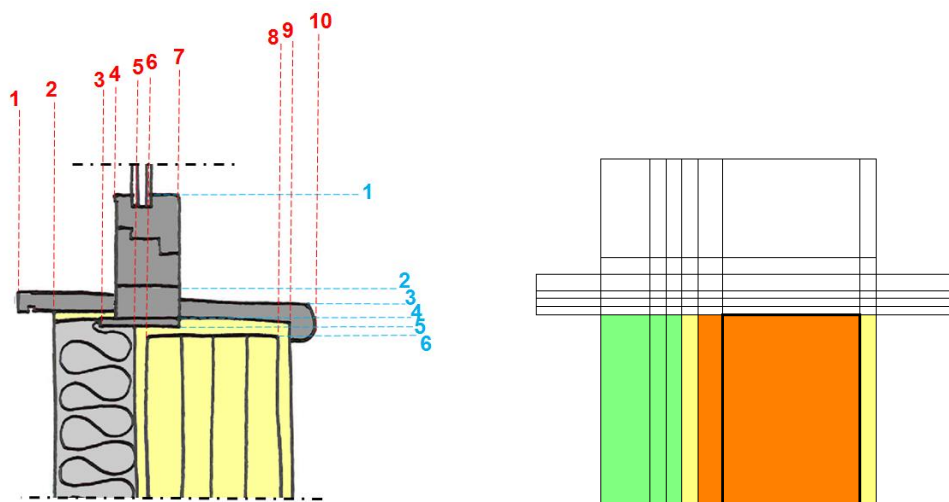


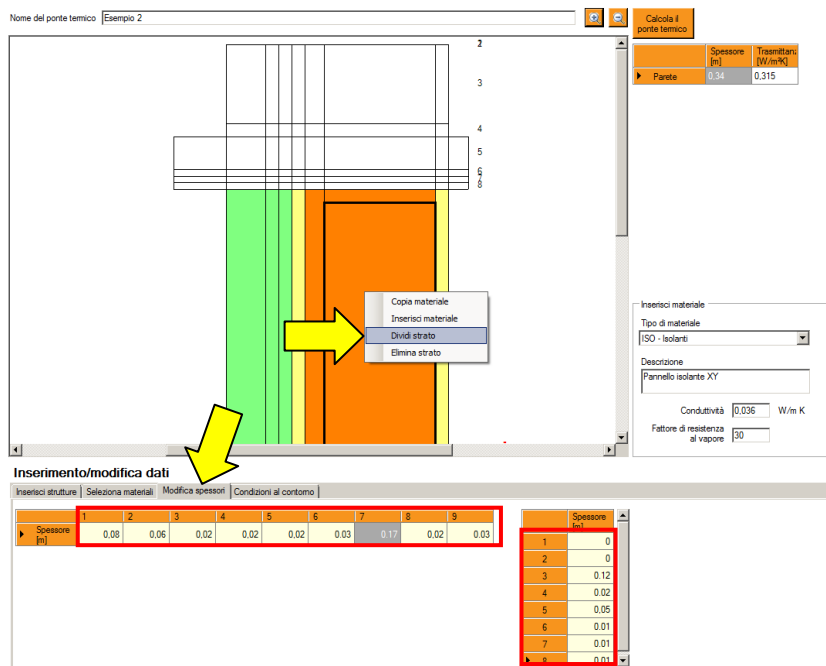
2. Dalla schermata di analisi del ponte termico si corregge il nome del nodo in “Esempio 2” e si richiama la stratigrafia della parete perimetrale dalla voce “Seleziona parete”. Anche in questo caso si suppone che la stratigrafia sia già stata creata col software PAN e poi richiamata “Da archivio”.



3. Per la creazione del nostro nodo sono necessari 10 piani di taglio verticali e 6 piani orizzontali come mostrato di seguito. Il che significa che è necessario predisporre lo schema di IRIS in modo congruente attraverso i comandi:

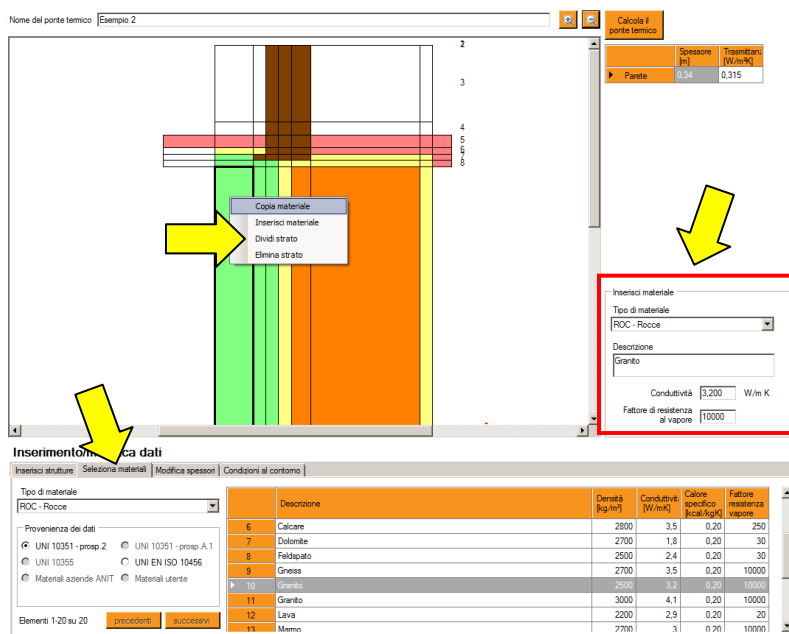
- Dividi strato (tasto destro del mouse): per incrementare la complessità sull'asse verticale
- Modifica spessori: per correggere la configurazione geometrica ed eventualmente ridurre a 0 gli strati in eccesso.



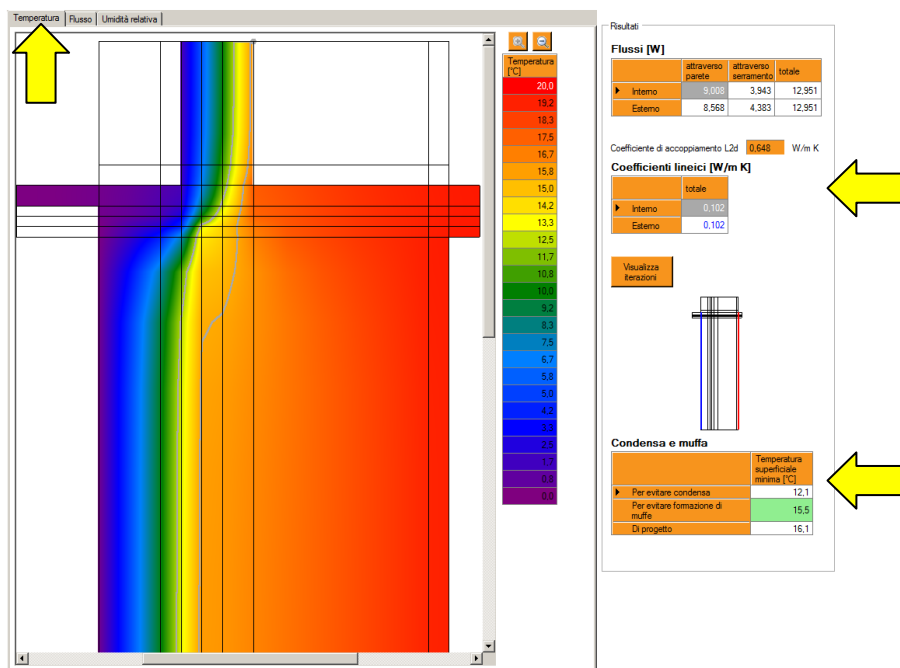


4. Una volta completata la configurazione geometrica, si può procedere con l'assegnazione dei materiali in uno dei modi illustrati nell'esempio 1:

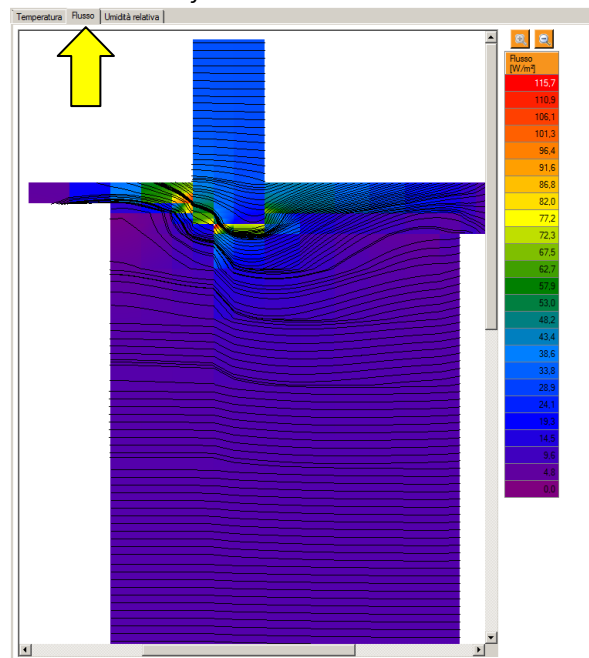
- Copia e inserisci
- Seleziona materiali
- Materiale utente



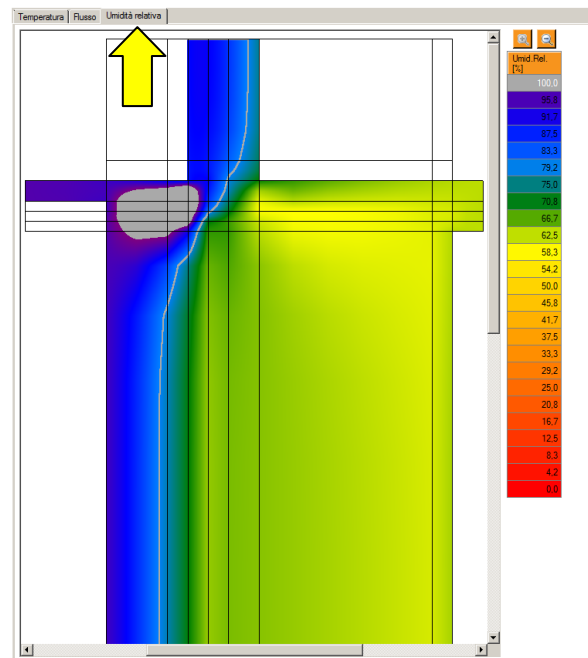
5. Lanciata la simulazione, IRIS mostra la distribuzione geometrica della temperatura, del flusso termico e dell'umidità relativa. I dati di calcolo sono mostrati sul lato destro della schermata.



Distribuzione del flusso termico

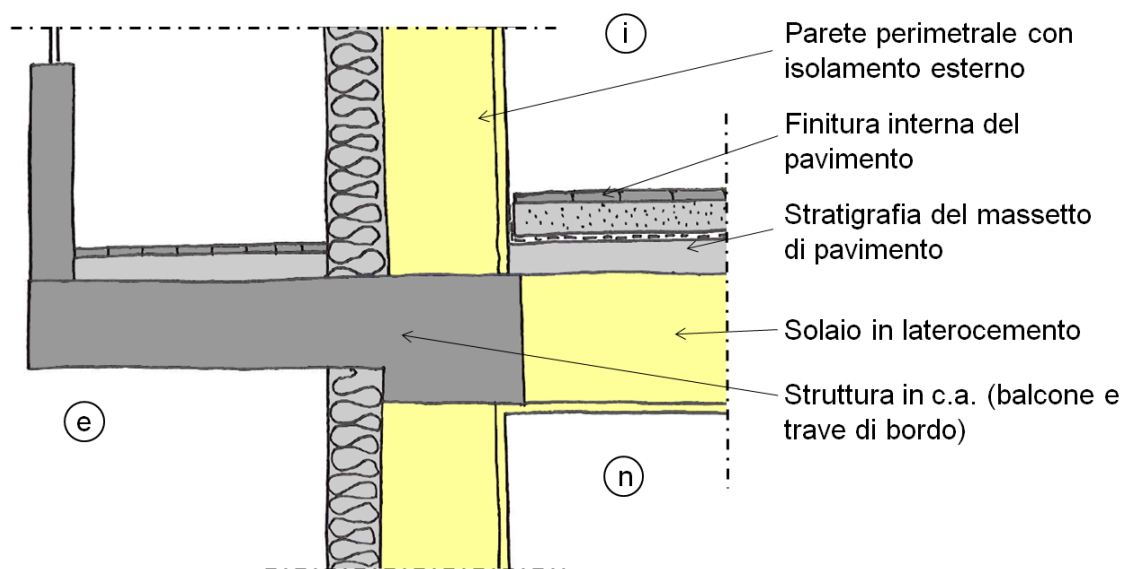


Distribuzione dell'umidità relativa

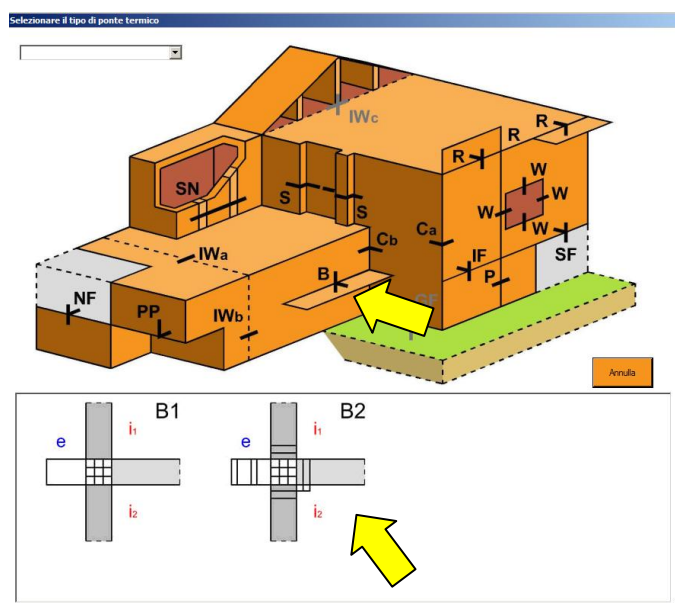


Esempio 3: nodo balcone

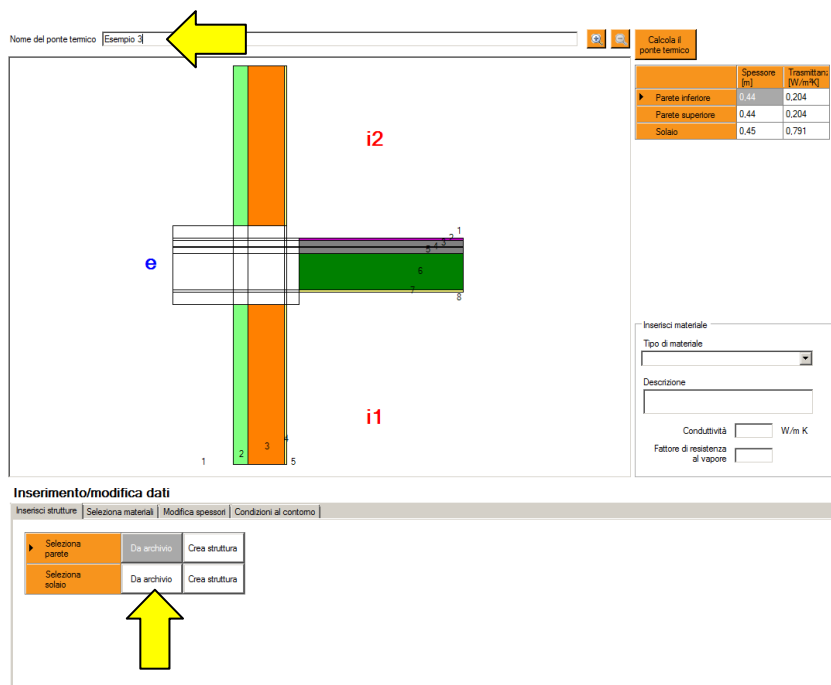
Il nodo rappresenta il ponte termico del balcone in calcestruzzo armato collegato alla trave di bordo. Nel disegno sono visualizzati gli strati e le geometrie della parete perimetrale e del solaio interno. Gli ambienti al contorno sono: (e) l'ambiente esterno, (i) l'ambiente interno riscaldato e (n) l'ambiente interno non riscaldato.



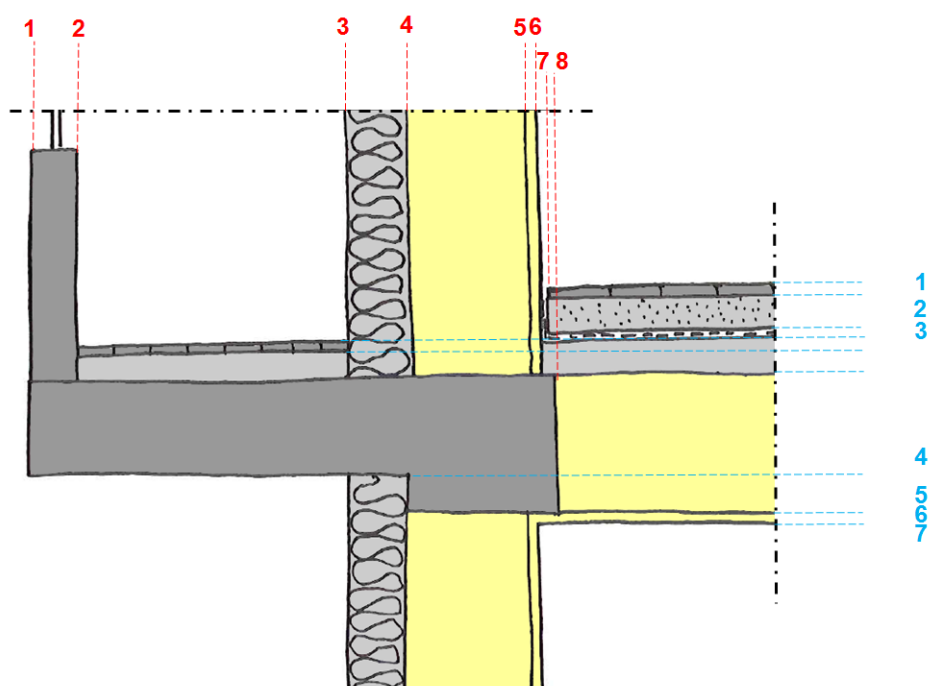
1. Dallo schema si seleziona il nodo B2. La geometria del balcone è semplificata: nella rappresentazione non si tiene conto del muretto esterno.

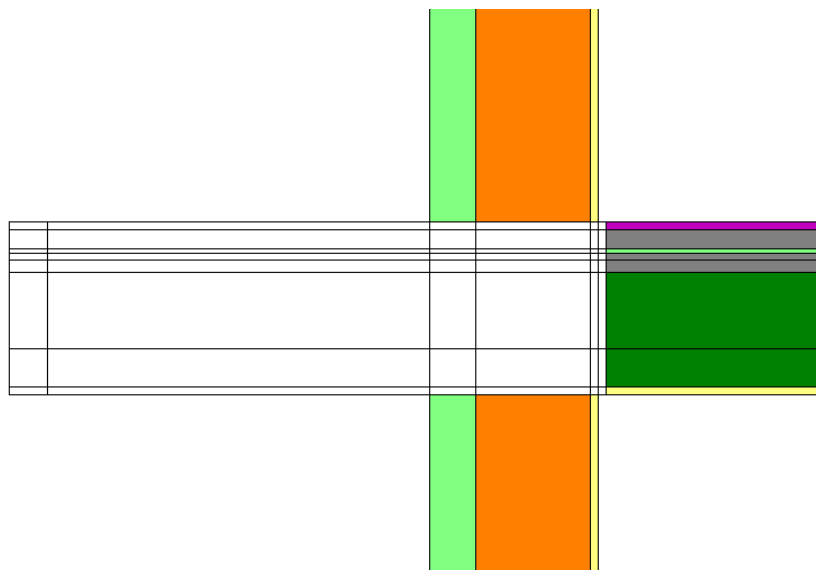


- Dall'elenco dei ponti termici si clicca sul tasto "Analizza" per accedere alla pagina di creazione del ponte termico. Da qui si inserisce il nome "Esempio 3" e si richiamano le stratigrafie della parete perimetrale e del solaio interno ipotizzando di averle già elaborate e salvate con PAN.



- Il ponte termico in oggetto può essere descritto attraverso 8 piani di taglio verticali e 7 orizzontali come mostrato di seguito. Questa configurazione può essere ottenuta governando spessori e strati attraverso:
 - il comando "dividi strato" cliccando sul disegno col tasto destro del mouse
 - le tabelle della sezione "modifica spessori"





Ricostruzione della configurazione geometrica con IRIS. Alcuni strati sono stati disattivati, altri sdoppiati per incrementare la complessità lungo l'asse orizzontale

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Spessore [m]	1	2	3	4	5	6
	0.1	1	0.12	0.3	0.02	0.01

Spessore [m]
2
3
4
5
6
7
8
9

4. Una volta completata la configurazione geometrica, si può procedere con l'assegnazione dei materiali attraverso i soliti 3 modi ("copia e inserisci", "seleziona materiali" e "inserisci materiale"). Per descrivere l'abbassamento della linea di pavimento tra l'interno e il balcone, visto che non è possibile lanciare il calcolo lasciando in bianco il materiale, si inserisce un materiale fittizio altamente conduttivo (conduttività = 1000 W/mK) e con resistenza al vapore pari a quella dell'aria (fattore di resistenza al vapore = 1).

Nome del ponte termico: Esempio 3

Calcola il ponte termico

	Spessore [m]	Trasmittanza [W/m²K]
Parete inferiore	0.44	0.204
Parete superiore	0.44	0.204
Solaio	0.45	0.791

Copia materiale
Inserisci materiale

Inserisci materiale

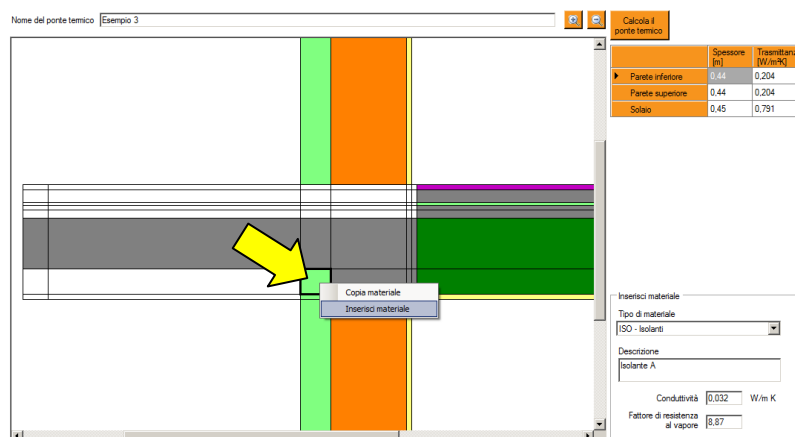
Tipo di materiale
CLS - Calcestruzzi

Descrizione
CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette

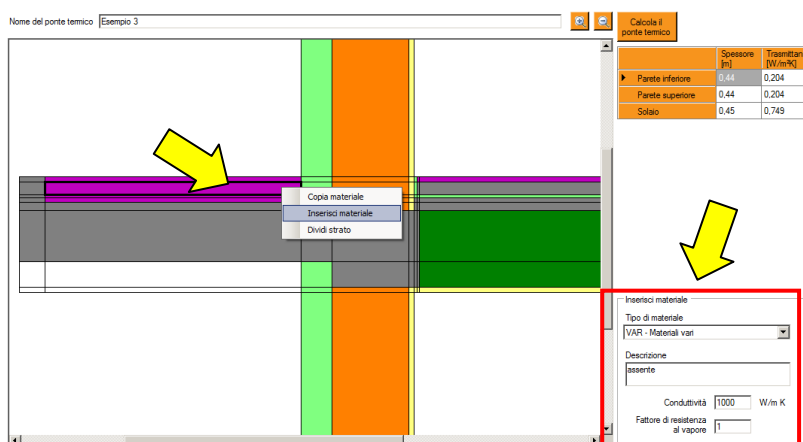
Conduttività
1.909 W/m K

Fattore di resistenza al vapore
150

Inserimento delle caratteristiche del materiale a partire dall'archivio di norma.

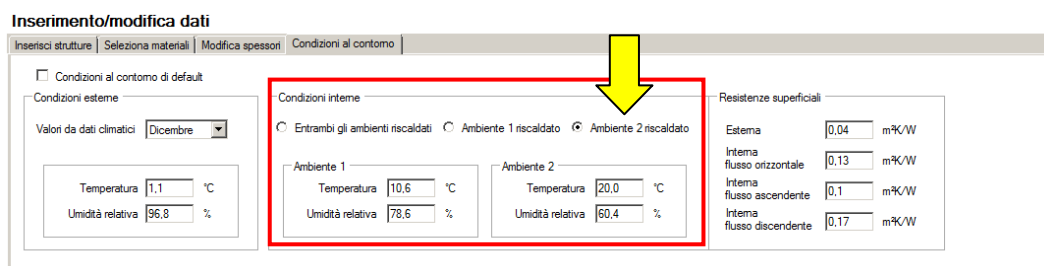


Inserimento delle caratteristiche dell'isolante esterno a partire da quello già presente nella stratigrafia attraverso i comandi "Copia materiale" e "Inserisci materiale".

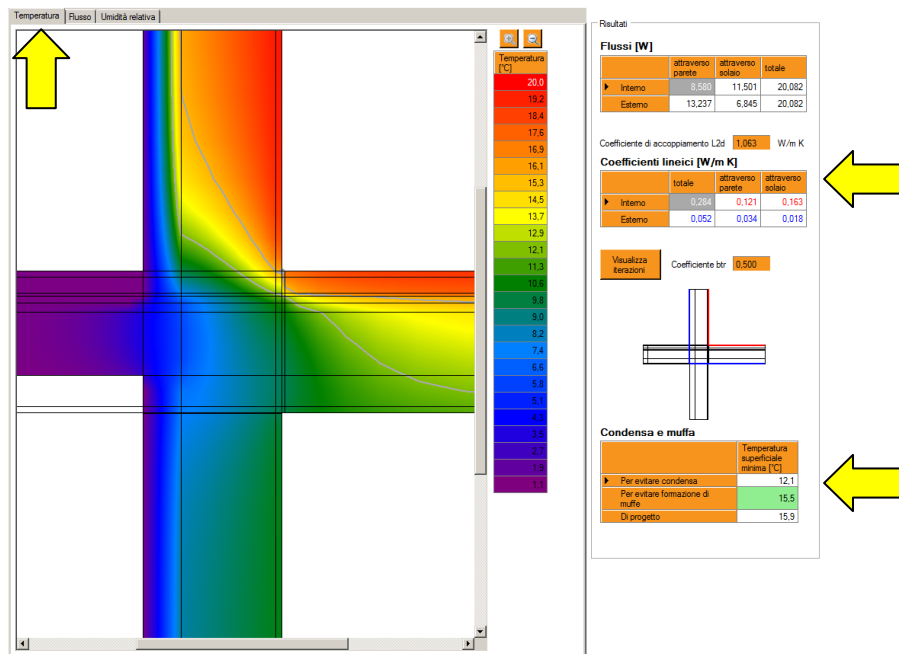


Creazione di un materiale fittizio per simulare l'assenza di dati in prossimità della pavimentazione del balcone.

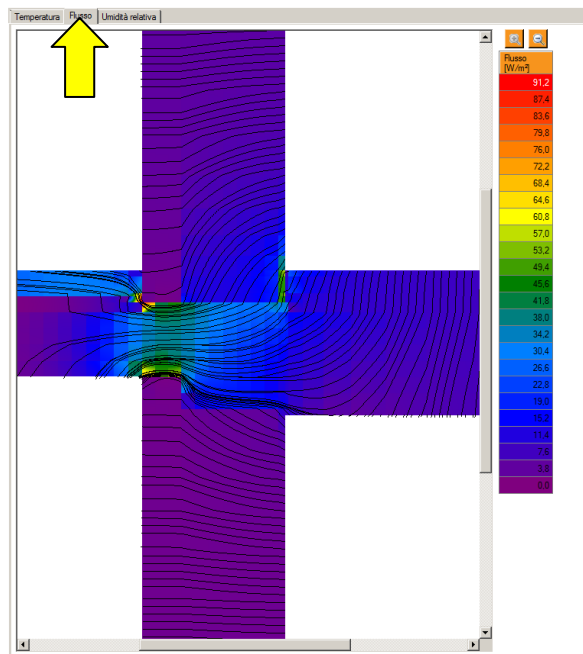
5. Una volta inserite le informazioni su geometria e materiali, si procede con le condizioni al contorno. Nel caso in esame si correggono le temperature in modo da far risultare l'ambiente 2 come zona riscaldata e l'ambiente 1 come zona non riscaldata.



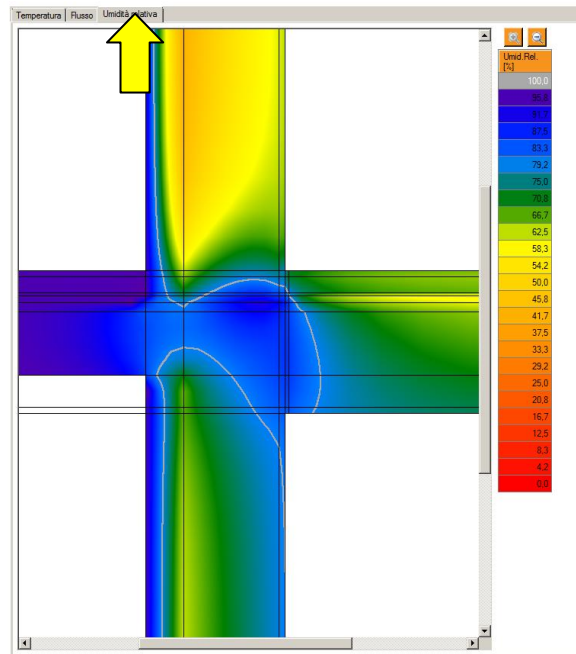
6. Dalla schermata dei risultati si può visualizzare la distribuzione della temperatura, del flusso termico e dell'umidità relativa e le tabelle di sintesi con i dati energetici e igrotermici della simulazione.



Distribuzione del flusso termico

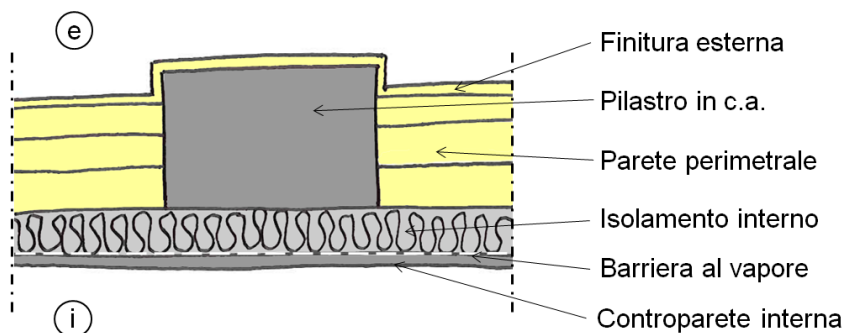


Distribuzione dell'umidità relativa

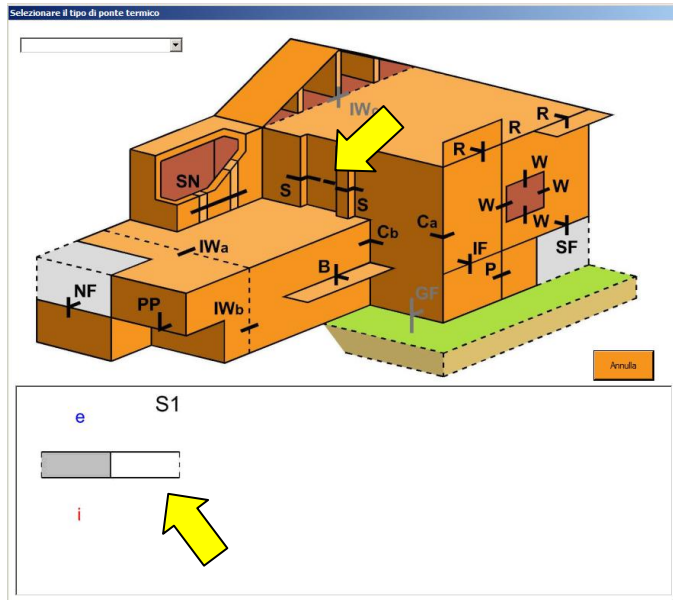


Esempio 4: pilastro fuori spessore

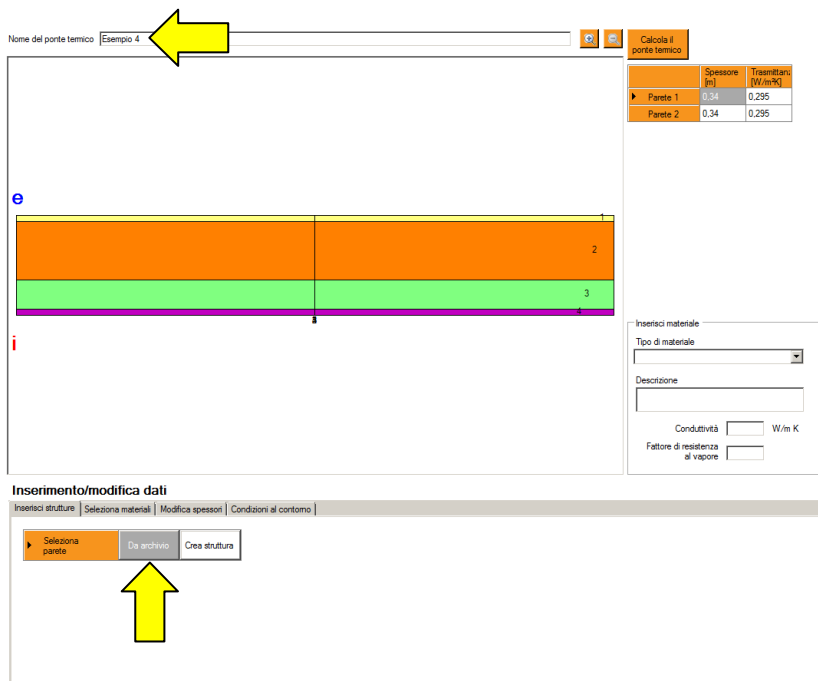
Il ponte termico è dovuto alla presenza di un pilastro a base rettangolare sporgente rispetto al filo esterno di facciata.



1. Per analizzare il ponte termico si parte dalla selezione del nodo S1. Questa famiglia di nodi può essere utilizzata per lo studio di cambi di spessore di una struttura perimetrale o per la descrizione di elementi non allineati rispetto agli altri.



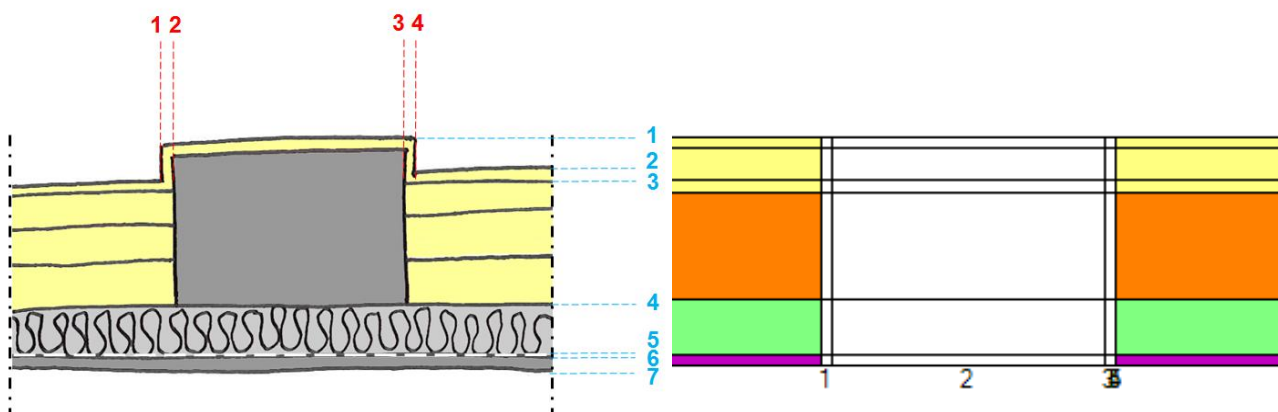
2. Dalla pagina iniziale si inserisce il nome “Esempio 4” e si richiama la stratigrafia della parete ipotizzando che sia stata già elaborata col software PAN. La parete prevede una struttura di tamponamento in laterizio alveolato da 20 cm intonacata sul lato esterno e una controparete interna con pannello isolante, barriera al vapore e lastra di finitura interna.

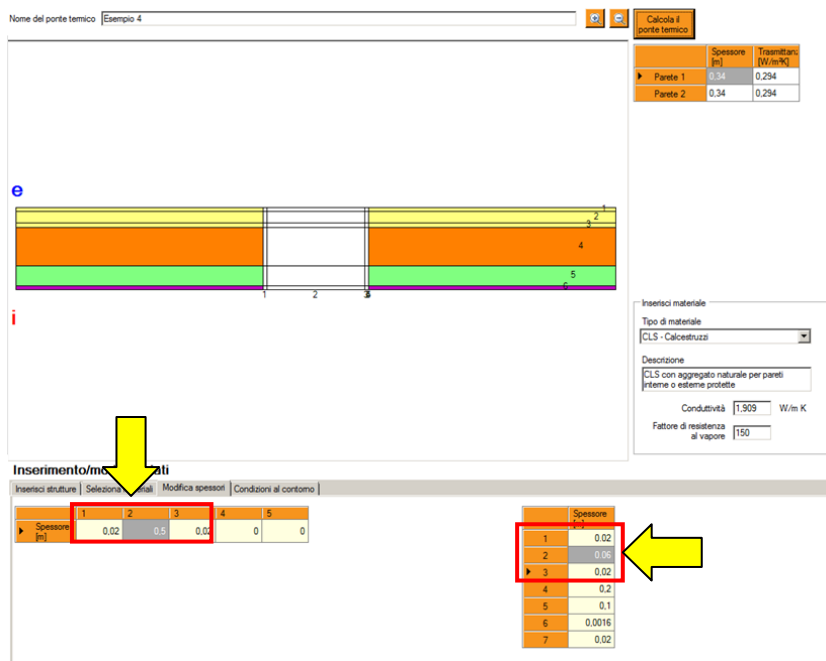


3. Dalla voce del menu “modifica spessori” si configura la geometria del nodo per ricostruire lo schema del pilastro fuori spessore con 4 piani di taglio verticali e 7 orizzontali.

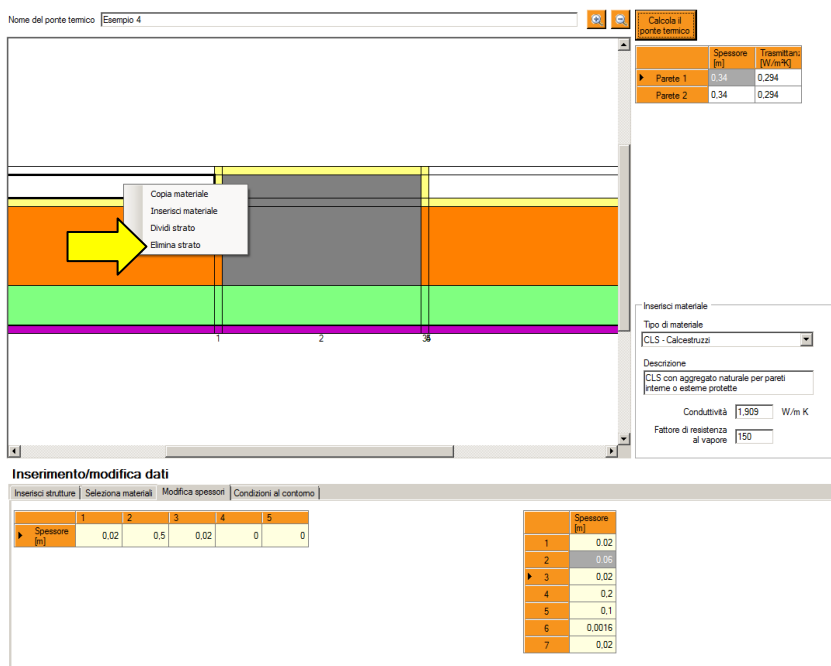
Per ottenere questa configurazione è necessario:

- attivare gli strati verticali 1, 2 e 3 inserendo gli spessori corrispondenti;
- suddividere lo strato più esterno (nel nostro caso l'intonaco) due volte e correggere gli spessori fino ad ottenere la configurazione mostrata nel disegno.

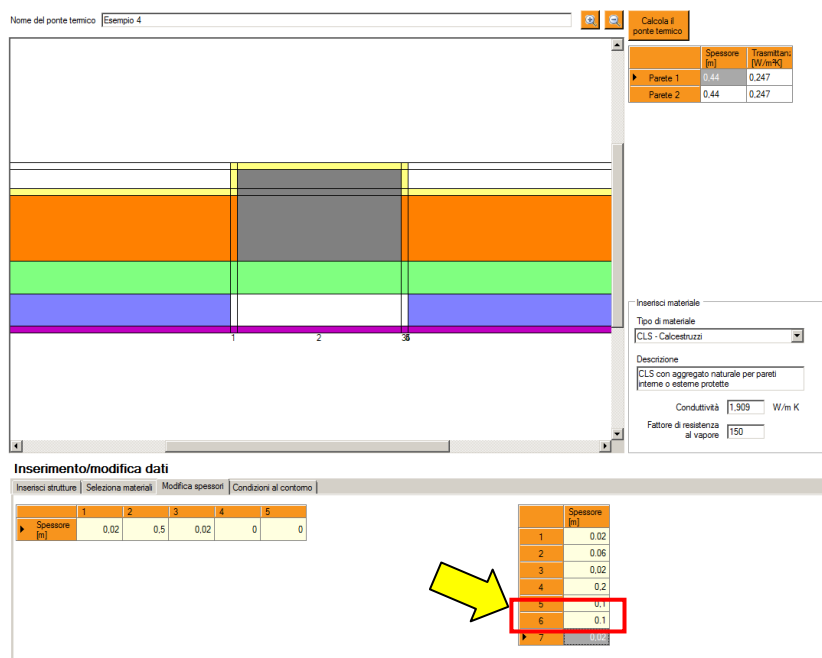




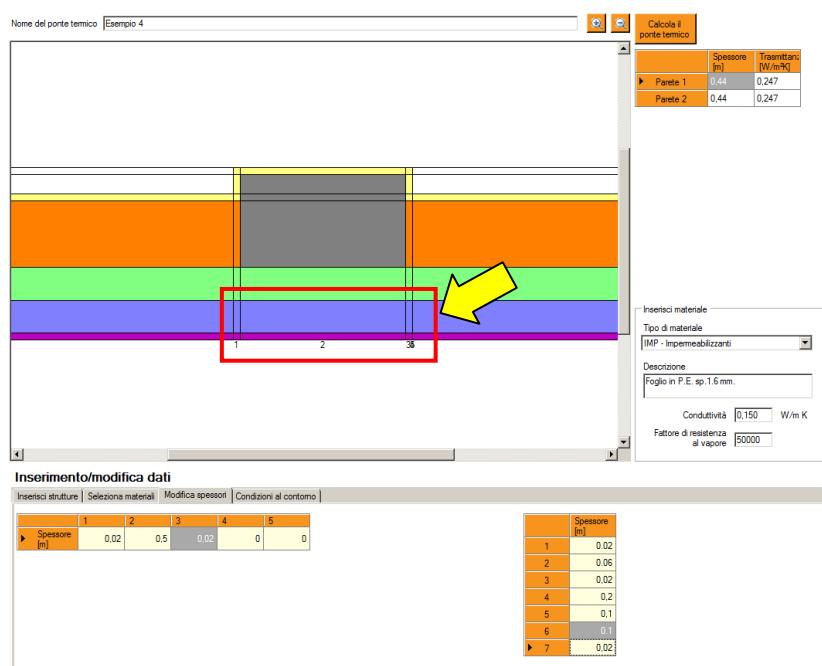
- Una volta completata la configurazione geometrica, si può procedere con l'assegnazione dei materiali attraverso i soliti 3 modi ("copia e inserisci", "seleziona materiali" e "inserisci materiale").
- La peculiarità del nodo S è data dalla possibilità di eliminare alcuni elementi sul lato esterno (o interno) per descrivere il disallineamento geometrico del nodo. Il comando per attivare questa opzione è "Elimina strato" disponibile cliccando sull'elemento di interesse col tasto destro del mouse.



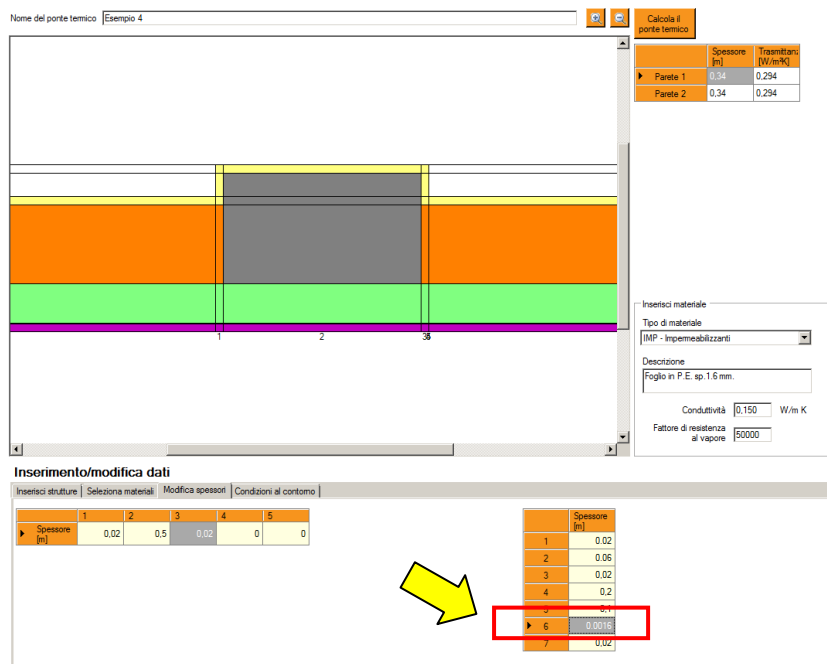
6. In presenza di una barriera al vapore, o in generale di uno strato millimetrico, si può superare la difficoltà di selezione degli strati modificando momentaneamente lo spessore della membrana. Di seguito un'illustrazione dei passaggi.



Modifica momentanea dello spessore della barriera al vapore per poter selezionare gli strati col mouse

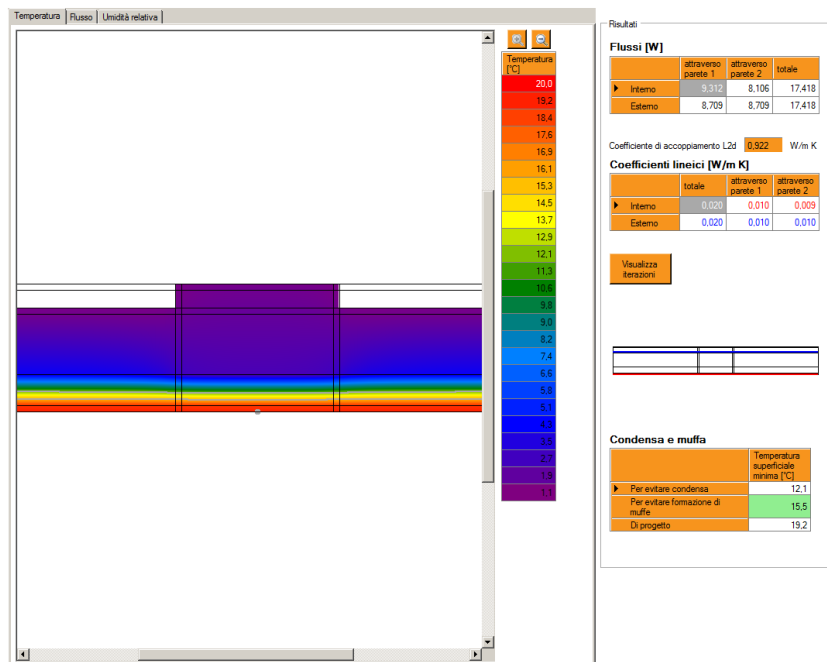


Attribuzione delle caratteristiche della barriera al vapore attraverso i comandi "Copia materiale" e "Inserisci materiale".



Ripristino dello spessore originario della barriera al vapore pari a 0.0016 m.

7. Una volta descritto il nodo sotto tutti i punti di vista (geometria e materiali) e controllate le condizioni al contorno, si può lanciare il calcolo e analizzare i risultati della simulazione.



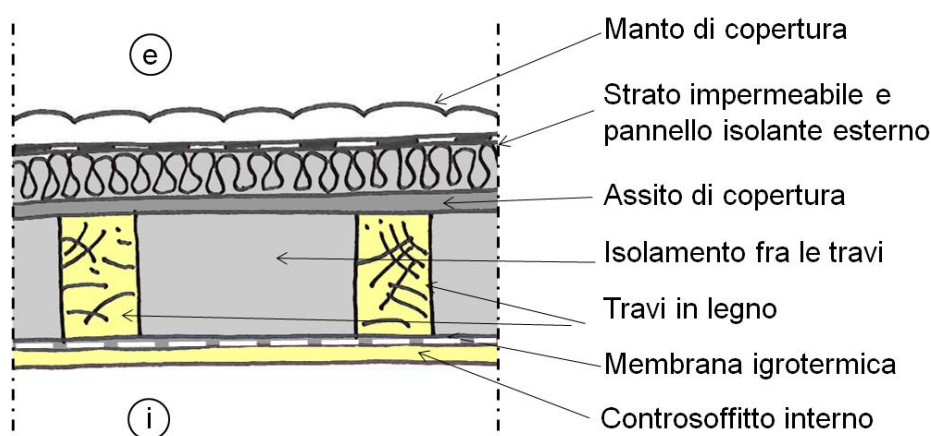
Esempio 5: copertura disomogenea

In presenza di uno schema costruttivo con elementi portanti ravvicinati e disposti a intervalli regolari si può far riferimento al concetto di struttura “disomogenea”.

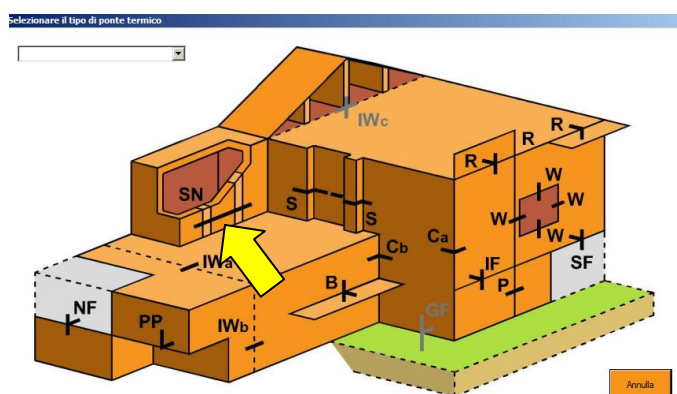
Su questo tema la norma UNI EN ISO 6946 propone un metodo semplificato per il calcolo della trasmittanza termica (basato su una doppia media pesata dei valori di trasmittanza delle singole sezioni) applicabile però ai soli casi in cui la disomogeneità non è rilevante.

In generale il modo migliore per analizzare una struttura disomogenea è attraverso un calcolo agli elementi finiti in accordo con UNI EN ISO 10211 per tener conto del comportamento reale del flusso termico attraverso gli strati e le geometrie descritte.

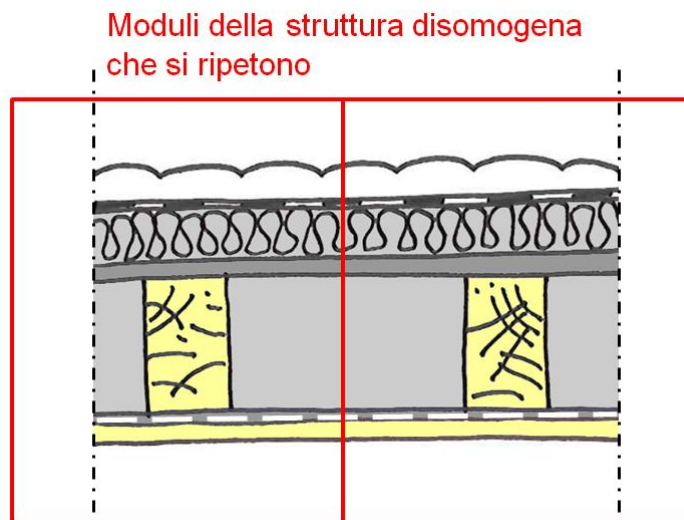
Il caso in esame riguarda una stratigrafia disomogenea di copertura con travi in legno e materiale isolante interposto.



1. Dallo schema generale dei ponti termici si seleziona il nodo SN.



2. La configurazione del nodo parte dall'individuazione del modulo della struttura disomogenea, che nel nostro caso è rappresentato dalla trave di legno affiancata dagli elementi di tamponamento:



Nome del ponte termico: Esempio 5

Calcola il ponte termico

Limite superiore resistenza	0,17 mK/W
Limite inferiore resistenza	0,17 mK/W
Resistenza totale	0,17 mK/W
Rapporto tra resistenze	1,00
Errore resistenza	0,00 %

Inserisci materiale

Tipo di materiale: IMP - Impermeabilizzanti

Descrizione: Foglio in P.E. sp. 1,6 mm.

Conducibilità: 0,150 W/m K

Fattore di resistenza al vapore: 50000

Inserimento/modifica dati

Inserisci struttura | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Seleziona struttura principale | Di archivio | Crea struttura

Schermata iniziale del nodo SN

3. La creazione del nodo parte dalla descrizione della stratigrafia di tamponamento e successivamente dall'inserimento dell'elemento di disomogeneità. Per il caso in esame si richiama la stratigrafia della copertura e poi si inserisce la trave in legno nel blocco centrale dello schema come mostrato di seguito.

Nome del ponte termico: Esempio 5

Calcola il ponte termico

Limite superiore resistenza	6,64 m ² /K/W
Limite inferiore resistenza	6,64 m ² /K/W
Resistenza totale	6,64 m ² /K/W
Rapporto tra resistenze	1,00
Errore resistenza	0,00 %

Inserisci materiale

Tipo di materiale: IMP - Impermeabilizzanti

Descrizione: Foglio in P.E. sp. 1,6 mm.

Conducibilità: 0,150 W/m K

Fattore di resistenza al vapore: 50000

Inserimento/modifica dati

Inserisci struttura | Selezione materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Selezione struttura principale | **Da archivio** | Crea struttura

La stratigrafia della copertura è richiamata "Da archivio" perché si suppone sia stata già elaborata col software PAN

Nome del ponte termico: Esempio 5

Calcola il ponte termico

Limite superiore resistenza	4,32 m ² /K/W
Limite inferiore resistenza	3,64 m ² /K/W
Resistenza totale	3,98 m ² /K/W
Rapporto tra resistenze	1,19
Errore resistenza	8,61 %

Inserisci materiale

Tipo di materiale: LEG - Legni

Descrizione: Pino (flusso parallelo alle fibre)

Conducibilità: 0,220 W/m K

Fattore di resistenza al vapore: 20

Inserimento/modifica dati

Inserisci struttura | Selezione materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

Tipo di materiale: LEG - Legni

Provenienza dei dati: UNI 10351 - prosp. 2, UNI 10355, Materiali aziende ANIT, Materiali utente

Descrizione	Densità [kg/m ³]	Conducibilità [W/mK]	Calore specifico [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore
1 Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	450	0,12	0,65	60
2 Abete (flusso parallelo alle fibre)	450	0,18	0,65	20
3 Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	550	0,12	0,65	60
4 Pino (flusso parallelo alle fibre)	550	0,22	0,65	20
5 Acero (flusso perpendicolare alle fibre)	710	0,18	0,57	60
6 Acero (flusso parallelo alle fibre)	710	0,27	0,57	20
7 Quercia (flusso perpendicolare alle fibre)	850	0,22	0,57	60
8 Quercia (flusso parallelo alle fibre)	850	0,32	0,57	20

Il materiale della trave è inserito a partire dal database di IRIS

Per il nodo SN la descrizione degli spessori è finalizzata all'identificazione della geometria del modulo della struttura disomogenea. L'utente deve inserire il valore dello spessore dell'elemento centrale (nel nostro caso la trave) e la distanza a destra e a sinistra dello stesso fino al punto di simmetria col modulo contiguo.

Nel nostro caso si suppone che la trave sia larga 0.2 m e che lo spazio tra due travi sia pari a 1 m. Ne consegue che la distanza tra la trave e il punto di simmetria è pari a 0.5 m.

Nome del ponte termico: Esempio 5

Calcola il ponte termico

Limite superiore resistenza	5.23 m ² /K/W
Limite inferiore resistenza	4.48 m ² /K/W
Resistenza totale	4.86 m ² /K/W
Rapporto tra resistenze	1.17
Errore resistenza	7.68 %

Inserisci materiale

Tipo di materiale: LEG - Legni

Descrizione: Pino (flusso parallelo alle fibre)

Conducibilità: 0.220 W/m K

Fattore di resistenza al vapore: 20

Inserimento/modifica dati

Inserisci strutture | Seleziona materiali | Modifica spessori | Condizioni al contorno

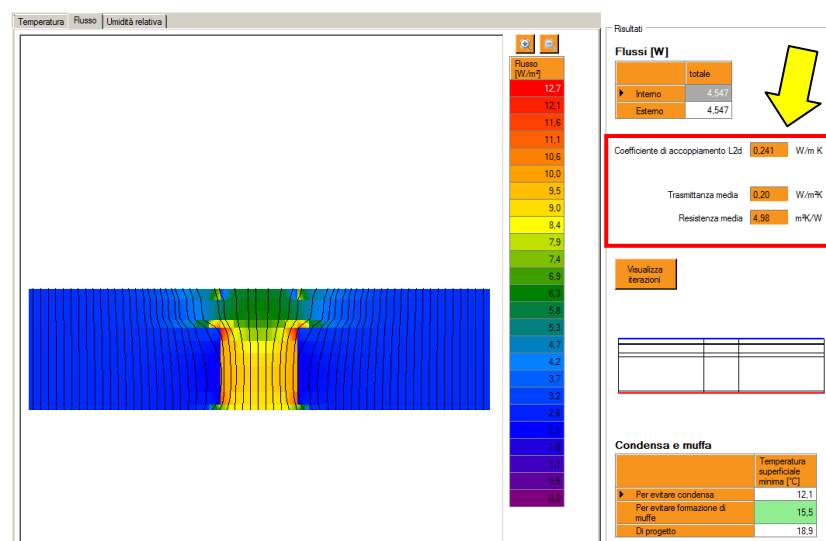
Spessori (m): 0.5, 0.2, 0.5

Spessore (m):

1	0.03
2	0.003
3	0.05
4	0.02
5	0.2
6	0.015

4. I risultati della simulazione mostrano i grafici della distribuzione di temperatura, flusso termico e umidità relativa come per gli altri nodi di IRIS.

La peculiarità del nodo SN riguarda il risultato del comportamento energetico: il software in questo caso elabora il valore della trasmittanza media del modulo al posto della trasmittanza lineica. Questa infatti è l'informazione che caratterizza il comportamento di una struttura disomogenea.



Per il nodo SN i risultati mostrano il valore della trasmittanza media