

Heat 2 – Ponti termici

Software di calcolo e simulazione bidimensionale dei Ponti Termici

Generalità

HEAT2 è un software di facile utilizzo, che consente di valutare, in forma grafica bidimensionale, la trasmissione di calore in condizioni dinamiche e stazionarie. Le applicazioni tipiche del software sono:

- analisi dei ponti termici
- calcolo della trasmittanza termica dei telai e dei profili delle chiusure oscuranti, degli spigoli e dei cassonetti delle finestre
- calcolo delle trasmissioni di calore verso il terreno
- stima delle temperature superficiali delle pareti per valutare il rischio di condensazione.

La nuova versione gestisce anche i cambiamenti di fase dei materiali, consentendo di effettuare calcoli legati alla sicurezza antincendio, al congelamento del suolo, ecc.

Tiene conto della variabilità dello strato nevoso e di ondate di gelo.

Consente di valutare la presenza di fonti di calore interne agli strati, come tubi e cavi riscaldanti.

Gestisce fino a 6.250.000 nodi (2.500 x 2.500).

Utilizzato da oltre 100 università e centri di ricerca e oltre 1.000 progettisti in tutto il mondo.

E' disponibile anche una versione 3D (Heat 3).

Multilingue

Il software lavora con oltre 40 lingue, intercambiabili (italiano, inglese, francese, tedesco, spagnolo, ecc.).

Input facile e veloce

Un CAD dedicato funziona come pre processore integrato e rende molto facile l'immissione dei dati.

Per un utente normalmente preparato, saranno sufficienti dai 5 ai 10 minuti di lavoro per descrivere la geometria, i vincoli e le situazioni al contorno di situazioni complesse.

A partire dalla versione 9, il software legge informazioni grafiche provenienti dal CAD in formato DWG, DXF, SVG, PLT, CGM, WMF, JPG, BMP, PNG e altri ancora.

Per risolvere i problemi di geometrie standard in condizioni stazionarie sono sufficienti pochi minuti.

HEAT2 è un software per il calcolo dei flussi termici in condizioni dinamiche e in condizioni stazionarie in 2 dimensioni.

Variabilità delle condizioni al contorno (analisi dinamica)

Le condizioni al contorno possono anche essere rappresentate da un flusso di calore o da temperature dell'aria con resistenze superficiali definite. Le temperature e i flussi di calore possono variare nel tempo in base ad una delle seguenti funzioni: costante sinusoidale, graduale o lineare. I dati possono essere importati o esportati da o verso altri programmi (per esempio, Excel).

Importazione di dati climatici esterni

Per le simulazioni dinamiche possono essere importati i dati climatici secondo diversi formati, quali TRNSYS, METEONORM, HELIOS, DOE, TMY2, Anno Meteorologico Standard (Typical Meteorological Year), SUNCODE, MATCH, ecc..

Archivio

La banca dati è aperta: si possono aggiungere e togliere materiali e le loro caratteristiche possono essere facilmente modificate. Sono disponibili diversi elenchi: Quello standard (Default.mtl) contiene circa 200 materiali e quello normale (General.mtl) ha oltre 1.200 materiali. Esiste anche un archivio speciale con oltre 200 materiali, in tedesco, secondo lo standard DIN (Deutsches Institut für Normung) DIN V 4108-4.

Possibilità di inserire elementi caldi nelle strutture: tubazioni, pannelli radianti e termosifoni

Possono essere specificati elementi caldi inseriti nelle strutture, per esempio tubazioni, pannelli radianti, radiatori in nicchia.

O anche zone contenenti aria o fluidi a temperatura fissa, ecc..

Ottimizzazione degli isolamenti

La visualizzazione dei flussi di calore rende facilmente individuabili i ponti termici. Ciò consente di migliorare i progetti edilizi, ottimizzando l'isolamento nelle zone con elevate perdite di calore verso l'esterno.

Molti campi di applicazione

- Problemi generali di trasmissione del calore
- Ponti termici
- Calcolo del valore di U degli elementi edilizi
- Valutazione della temperatura superficiale delle pareti (rischio di condensa)
- Calcolo delle dispersioni di calore verso il terreno
- Ottimizzazione dell'isolamento nei punti critici
- Analisi dell'andamento delle temperature nei sistemi di riscaldamento a pavimento
- Calcolo della trasmittanza termica dei telai delle finestre
- Analisi di sicurezza antincendio

Calcoli

Possono essere simulate strutture edilizie qualsiasi, purché costituite da elementi adiacenti o sovrapposti. Si richiede che l'elemento geometrico sia ricondotto ad un modello bidimensionale, con tutte le superfici di confine tra di loro perpendicolari, secondo le coordinate di un sistema cartesiano.

Nessun vincolo per le possibili combinazioni di materiali.

L'algoritmo di calcolo utilizzato è di tipo numerico, agli elementi finiti, conforme a quanto richiesto dalla norma UNI EN ISO 10211-1 ("Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Parte 1: Metodi generali").

La registrazione dei dati può essere effettuata ad intervalli prestabiliti, per controllare le condizioni di variabilità (transitori) o quelle stazionarie: andamento delle temperature e dei flussi di calore in punti prestabiliti o attraverso l'intera superficie.

Calcolo automatico del valore del coefficiente di accoppiamento (L) e della trasmittanza lineica (ψ), secondo UNI EN ISO 10211, per un'ampia varietà di tipologie di ponti termici.

Relazione di stampa

I risultati delle simulazioni possono essere visualizzati graficamente in 2D. Viene visualizzata la geometria, le dimensioni, le condizioni al contorno, i valori di temperatura, le isoterme, i flussi di calore e le potenze termiche.

I dati relativi ai flussi di calore e alle temperature possono essere utilizzati in altri calcoli, all'interno di algoritmi di valutazione della risposta termica degli elementi edilizi.

Funzionalità quali zoom (ingrandire, ridurre), pan (spostamento), rotazione, colore / scala di grigi e stampa ad alta risoluzione, renderanno le relazioni altamente professionali.

I flussi di calore e le temperature possono essere registrati durante la simulazione e visualizzati in rappresentazioni animate.

Esportazione di dati

Le conduttanze e le capacità termiche possono essere registrate su file

Anche i valori di temperatura possono essere scritti su file, così da essere facilmente importati in altri programmi, come Matlab

Requisiti di sistema

Il programma effettua i calcoli molto velocemente, con processori Pentium 2 o superiori.

Il programma può risolvere elementi fino a 490.000 nodi (700 • 700).

CONFORMITA' (Metodi di calcolo e loro validazione)

Il calcolo è effettuato utilizzando un metodo numerico agli elementi finiti bidimensionale o tridimensionale a seconda del software, conformemente alla norma Uni EN Iso 10211-1:1998 "Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Parte 1: Metodi generali". La norma Uni EN Iso 10211- 1:1998 riporta, in Appendice A.2, i criteri di suddivisione dell'oggetto che il metodo numerico deve rispettare. All'aumentare del numero di suddivisioni, la soluzione deve convergere. HEAT 2/3 eseguono questa convergenza dopo un numero limitato di reiteratezioni della routine di calcolo.

E' assunto che il principale flusso termico nella sezione sia perpendicolare al piano parallelo alle superfici esterne ed interne della sezione. In generale questo piano è quello parallelo al piano della parte vetrata e si considerano le sezioni e le cavità orientate verticalmente.

Le superfici adiacenti alle cavità d'aria sono considerate aventi un'emissività pari a 0,9.

Se vengono utilizzati altri valori, questi devono essere dichiarati e giustificati.

Per verificare l'affidabilità del programma di calcolo, la Uni EN Iso 10077-2:2004 impone di eseguire il calcolo delle 10 sezioni di serramenti riprodotte nell'Appendice D (vedi figure da D.1 a D.10). Si tratta di svariate sezioni, per materiali e tipologie, come ad esempio: finestre in alluminio a taglio termico o in alluminio-legno; finestre da tetto in alluminio-legno; finestre scorrevoli in alluminio a taglio termico.

La validazione del programma di calcolo consiste nel verificare che i valori ottenuti dal programma non differiscano, oltre un certo errore prestabilito, dai valori riportati nelle tab. D.3 e tab. D.4 della norma.

HEAT 2

UNI EN ISO 10211:1

HEAT2 è validato in conformità ad entrambi i casi della norma UNI EN ISO 10211 – 1 (Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Parte 1: Metodi generali).

Il flusso termico è valutato in maniera bidimensionale, secondo l'Appendice A.

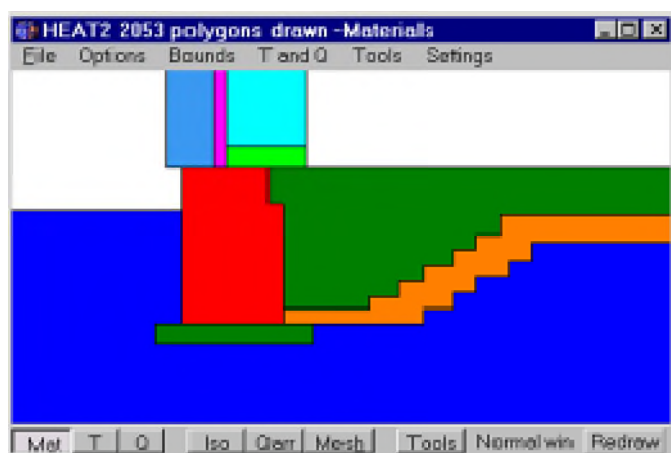
UNI EN ISO 10077-2

HEAT2 è validato in conformità a tutti i 10 casi della norma UNI EN ISO 10077 – 2 (Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai Allegato D).

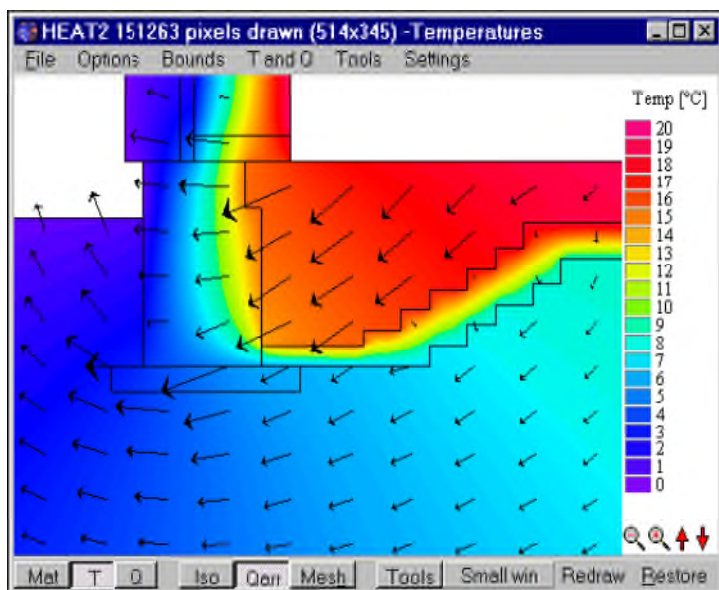
I files delle relazioni e dei risultati delle prove di validazione (il testo è in inglese), sono consegnati su richiesta.

ESEMPI DI APPLICAZIONE

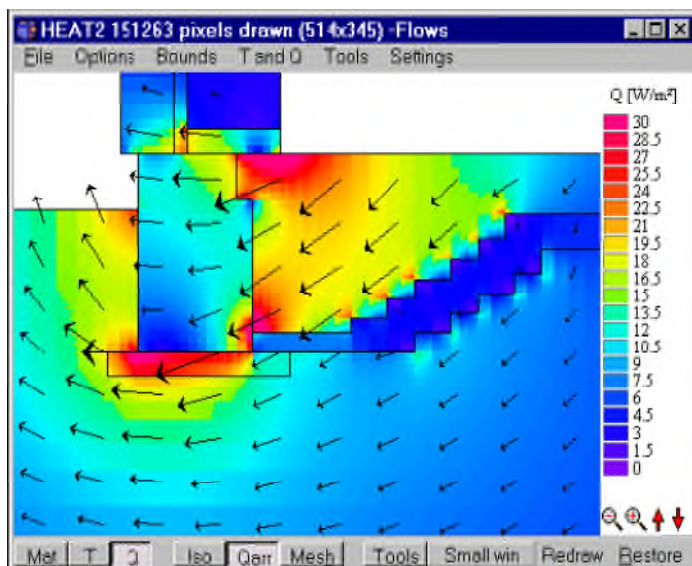
A) Trasmissione del calore verso il terreno



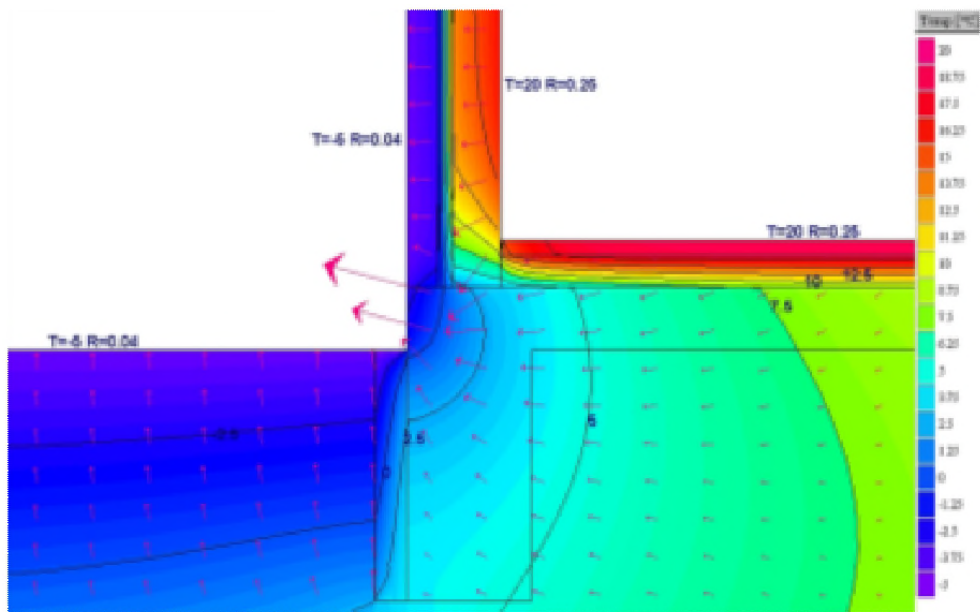
Preprocessore (dati di input)



Risultati: andamento delle temperature e dei flussi di calore

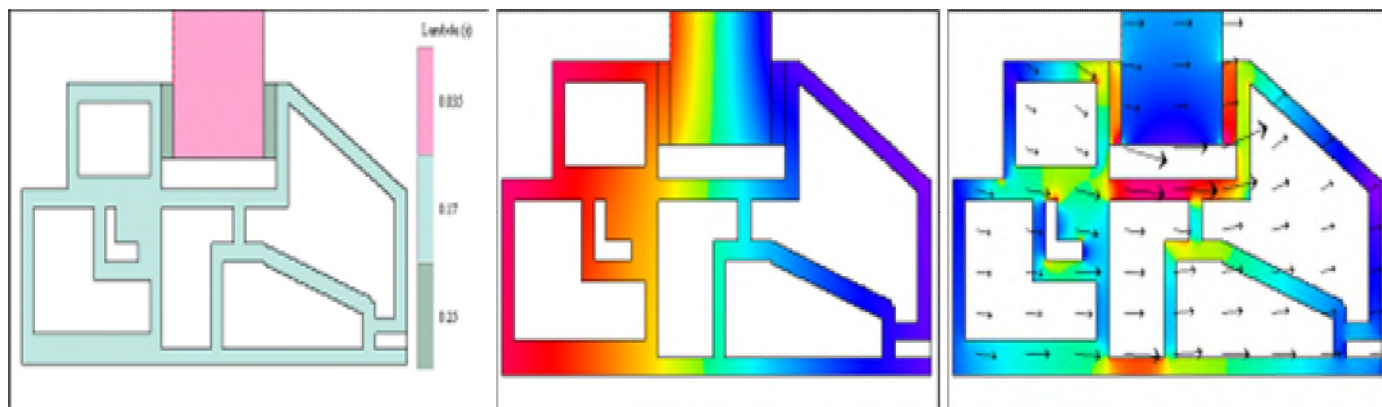


Risultati: andamento dei flussi di calore e loro quantificazione



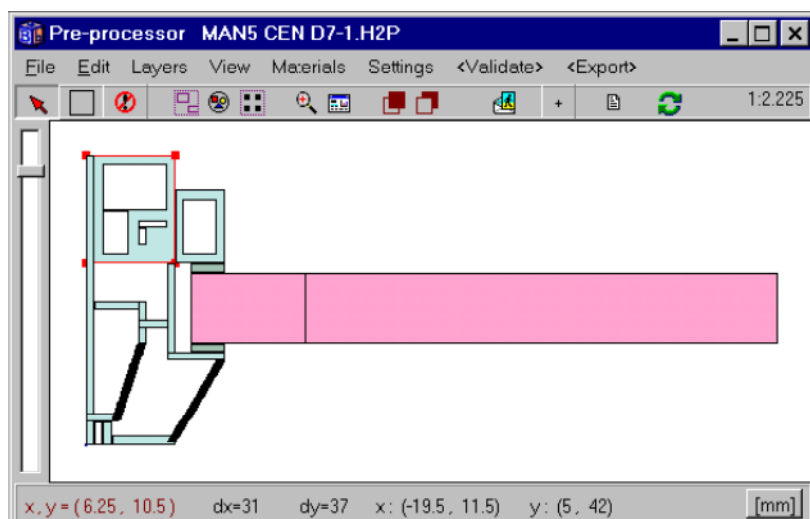
Pavimento su terreno.
Risultati: andamento delle temperature e dei flussi di calore

B) Trasmittanza termica dei telai delle finestre

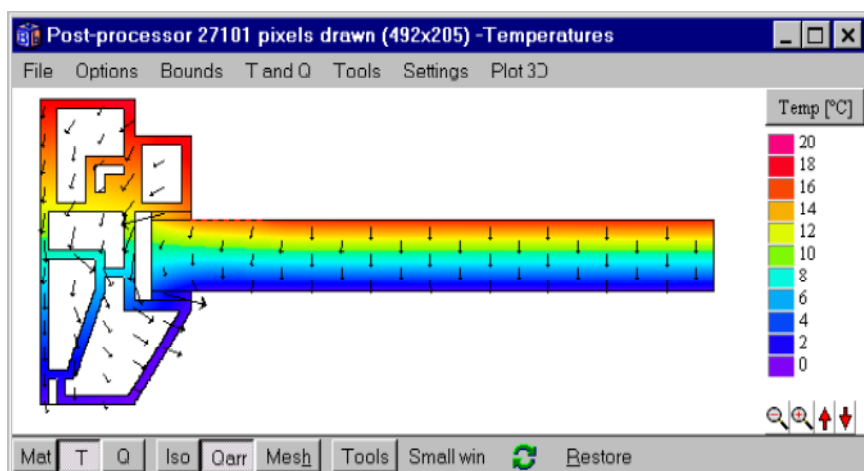


Analisi del telaio di una finestra.

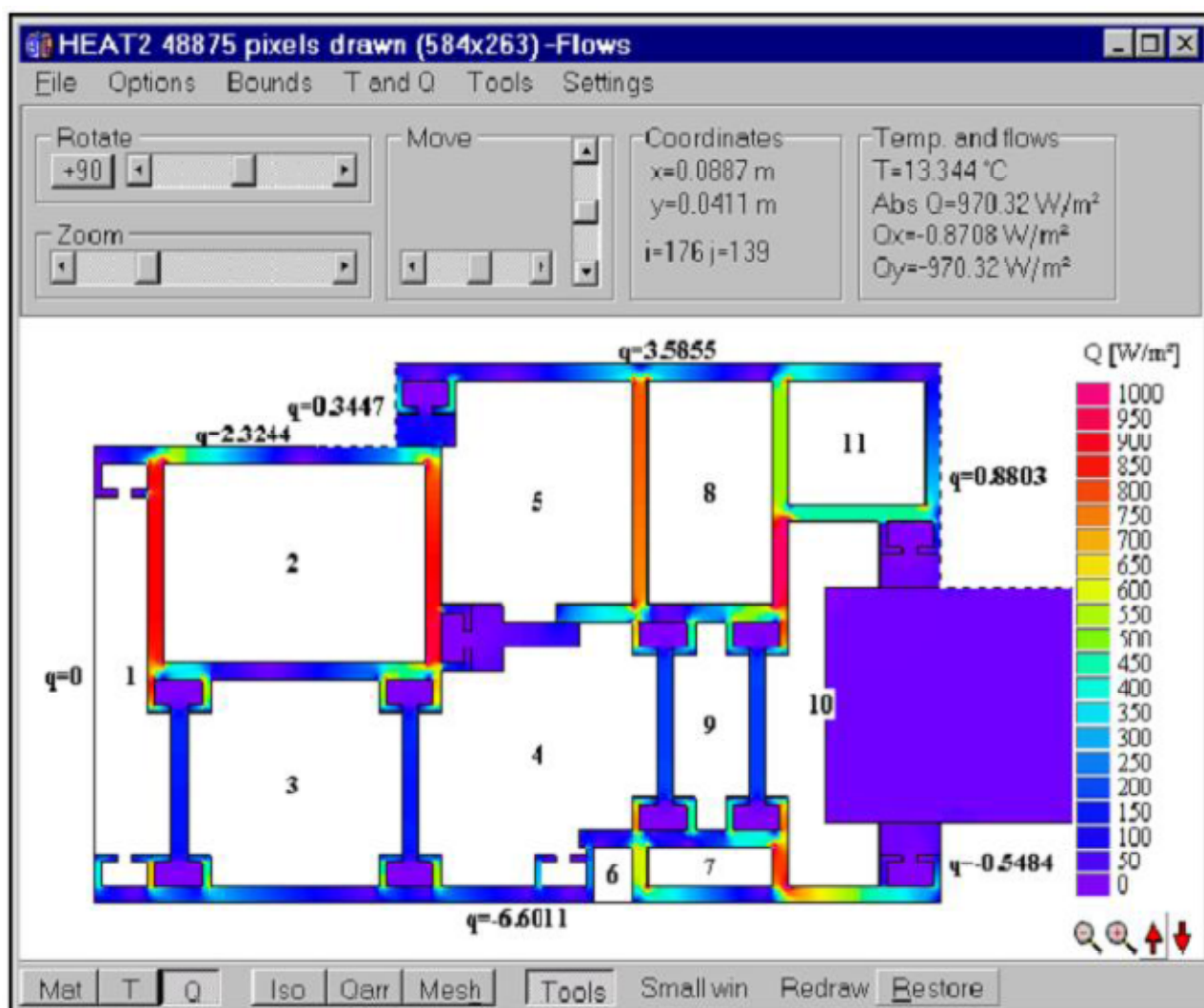
A sinistra i dati di input. Al centro l'andamento delle temperature. A destra l'andamento dei flussi termici.



**Preprocessore:
inserimento dati**

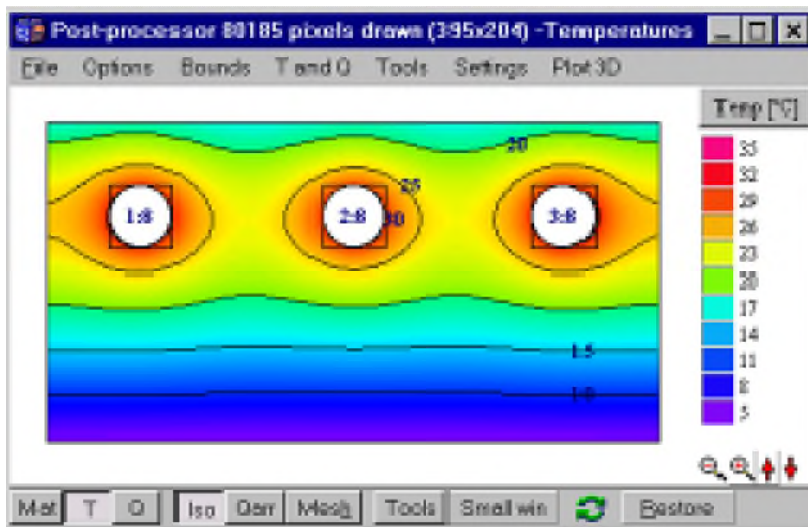


**Risultati: andamento delle
temperature e dei flussi di
calore**

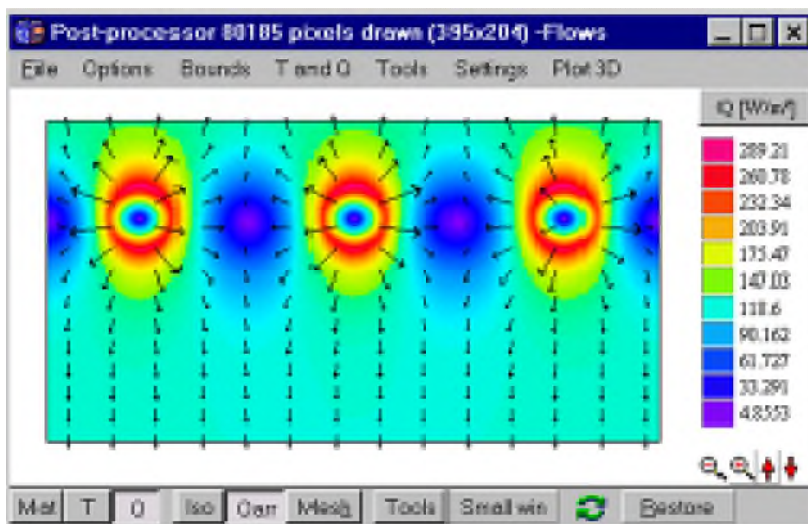


Telaio di una finestra con 11 cavità: la radiazione e la convezione sono calcolate secondo UNI EN ISO 10077

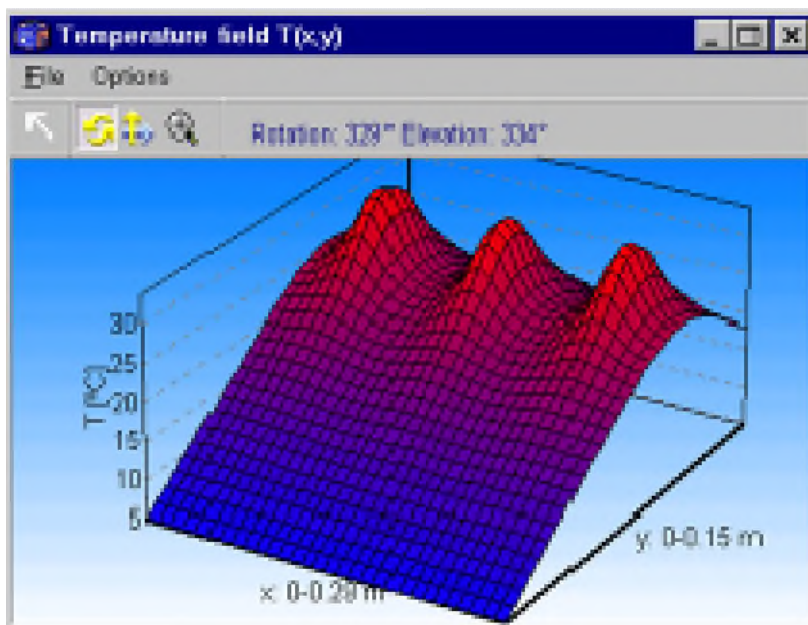
C) Riscaldamento a pavimento



Dati di input:
geometria delle
tubazioni e
temperature del
fluido

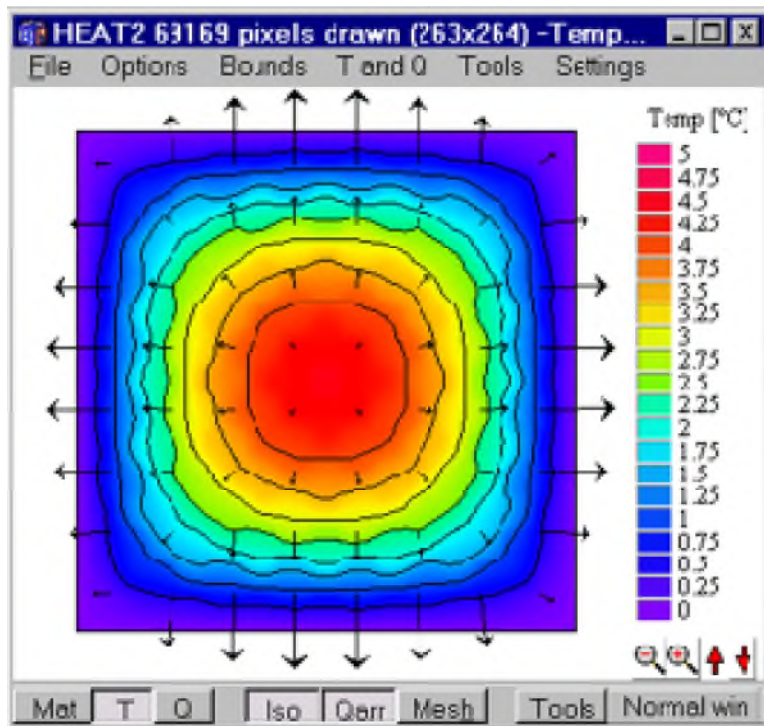


**Risultati: andamento
delle temperature e
dei flussi di calore**

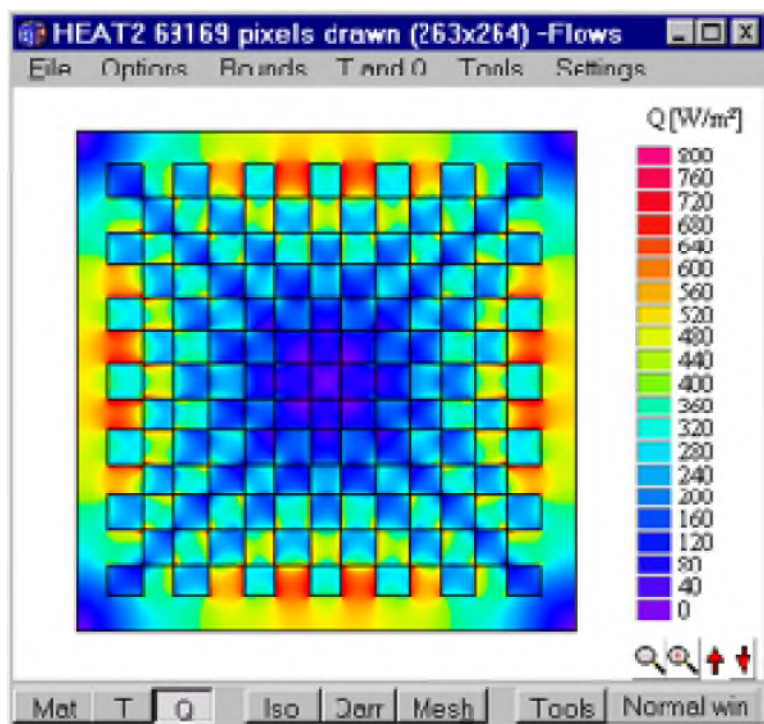


**Risultati: andamento
delle temperature in
3D**

D) Sistema di riscaldamento speciale

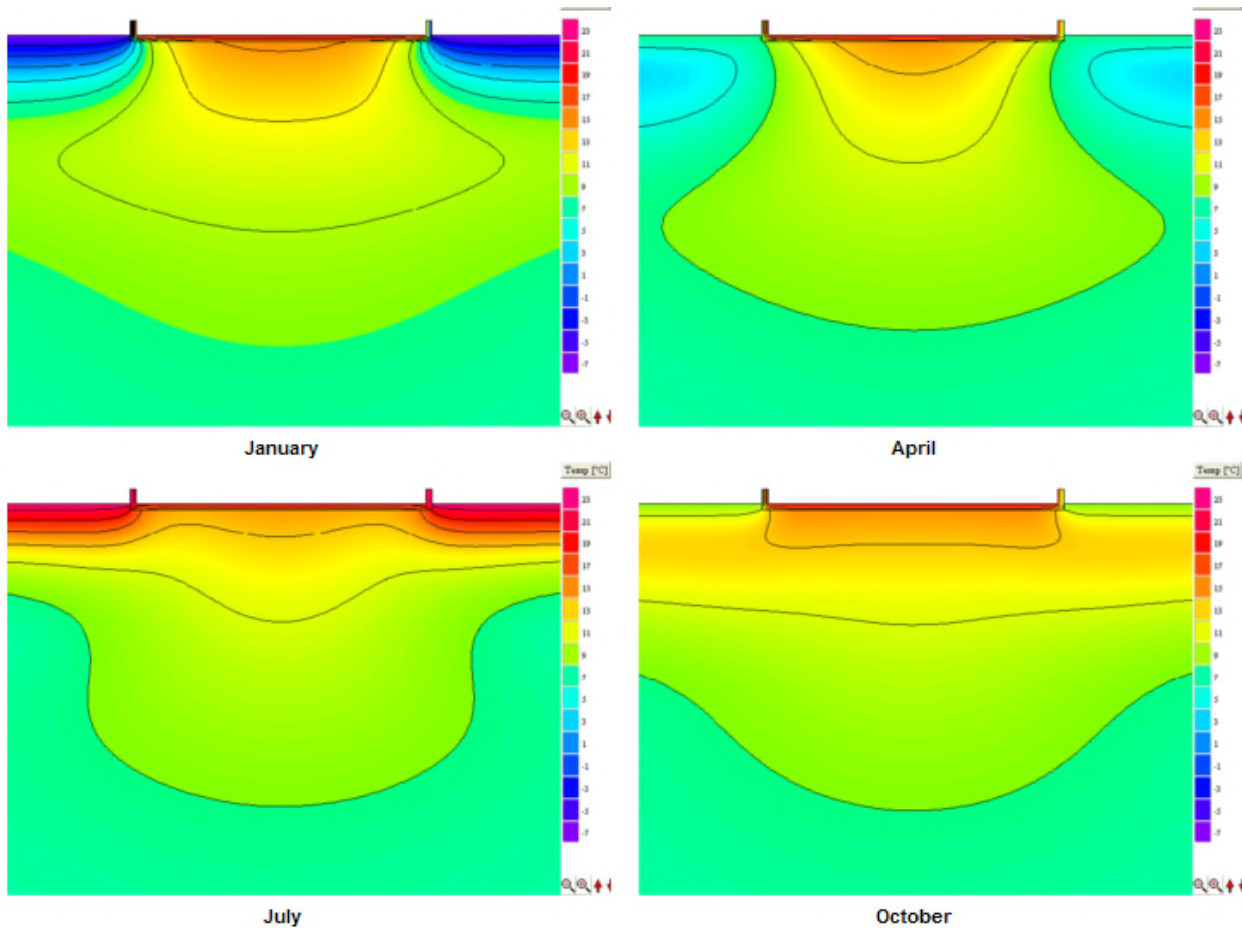


**Dati di input: 85
elementi riscaldanti
da 1 W/m sistemati
"a scacchiera"**

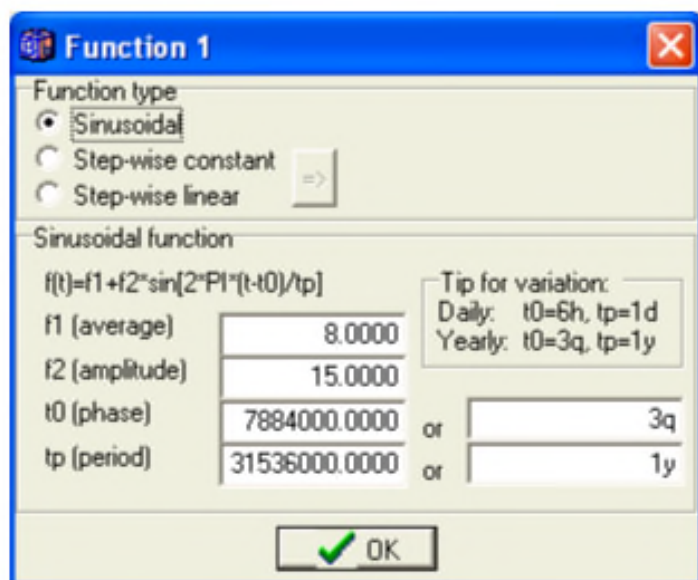


**Risultato:
andamento dei flussi
di calore, in W/m²**

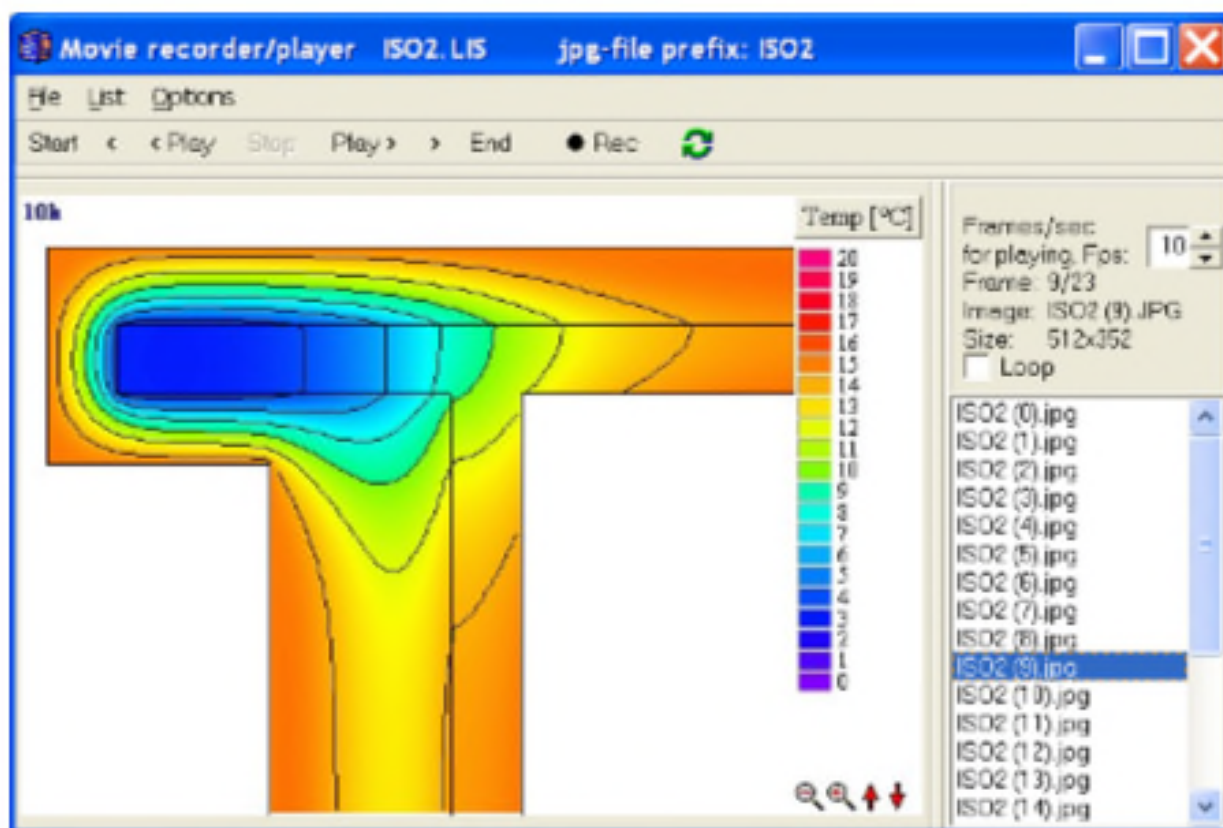
***E) Variazione di temperatura durante l'anno in un pavimento su terreno
(variabilità del clima orario secondo Meteonorm)***



Andamento mensile delle temperature al di sotto di un pavimento su terreno.
Il valore massimo della temperatura esterna è di +23 °C e quello minimo di -7 °C.
Il modello di calcolo utilizza valori di temperatura esterna sinusoidali:



E) Possibilità di animazione dei flussi di temperatura e calore



Il modulo per la creazione di animazioni, consente di selezionare le variabili: andamento delle temperature, delle isoterme e dei flussi di calore.

Il filmato creato è uno standard AVI-file