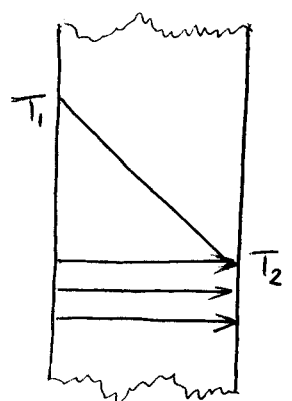
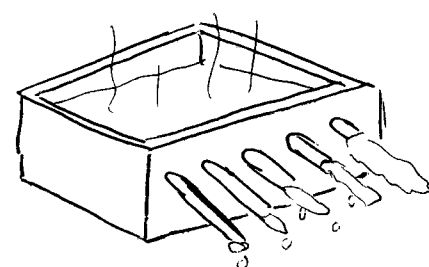


LEGGI DELLA CONDUZIONE E DELLA CONVEZIONE

LA PROPAGAZIONE DEL CALORE PER CONDUZIONE SI VERIFICA QUANDO, ATTRAVERSO UNA SUCCESSIONE CONTINUA DI MEZZI MATERIALI, IL CALORE PASSA DA UN CORPO A TEMPERATURA MAGGIORE AD UNO A TEMPERATURA MINORE, SENZA CHE VI SIA SPOSTAMENTO DI MATERIA.

TALE MODALITÀ DI TRASMISSIONE DEL CALORE È TIPICA DEI CORPI SOLIDI. ESSI SI DISTINGUONO IN BUONI CONDUTTORI (METALLI) E CATTIVI CONDUTTORI (LEGNO, VETRO, PLASTICA, LANA, ECC.) TUTTI INFATTI SANNO CHE NON È ICIEMO PRENDERE CON LE MANI UNA PADELA DI ACCIAIO POSTA SUL FORNELLO, MENTRE CONVIENE USARE MANICI DI LEGNO OPPURE PRESINE DI LANA O DI PLASTICA. LA CONDUZIONE IN REALTÀ AVVIENE ANCHE NEI LIQUIDI, MA ESSA IN GENERALE È MASCHERATA DA ALTRI PROCESSI DI TRASMISSIONE DEL CALORE (CONVEZIONE).

PER EVIDENZIARE SE UN CORPO È UN BUONO O UN CATTIVO CONDUTTORE DEL CALORE SI PUÒ USARE LA COSIDDETTA CASSETTA DI INGENHOFZ. IN UNA SCATOLA METALLICA È INFILATA UNA SERIE DI SBARRETTE DI UGUALI DIMENSIONI MA DI DIVERSO MATERIALE. RIEMPIENDO LA SCATOLA DI ACQUA BOLENDE, DOPO AVER RIVESTITO LE SBARRETTE DI UN SOTTILE STRATO DI PARAFFINA, SI NOTERÀ COME, IN RELAZIONE ALLA DIVERSA CONDUCIBILITÀ DELLE VARIE SOSTANZE, LA PARAFFINA FONDE CON RAPIDITÀ DIVERSA SULLE DIVERSE SBARRETTE. DEL RETTO, SE LO TOCCO IN UN OGGETTO METALLICO LO ANERTO RENDO, PERCHÈ IL CALORE DELLA MIA MANO SFUGGE ATTRAVERSO DI ESSO, ESSENDO UN BUON CONDUTTORE, MENTRE UN CORPO DI LEGNO APPARE PIÙ CALDO, PERCHÈ ESSO TRATTIENE IL CALORE DELLA MIA MANO (PER QUESTO I PAVIMENTI MESE CASERE DA LEGNO SI REALIZZANO SPESSO IN LEGNO, IL FANOSO PARQUET).



SIA DATA ORA UNA PARETE DI UN MATERIALE QUALUNQUE. SIA S LA SUA SUPERFICIE TOTALE E SIA d LO SPESSORE DEL MURO, PICCOLO RISPETTO ALLA ESTENSIONE S . SIANO T_1 E T_2 ($T_1 > T_2$) LE TEMPERATURE MISURATE SULLE DUE PARETI, E SIA Δt IL TEMPO DURANTE IL QUALE IL CALORE SI PROPAGA IN REGIME STAZIONARIO. JOSEPH FOURIER DIMOSTRÒ CHE LA QUANTITÀ DI CALORE Q SCAMBIATA NEL TEMPO Δt ATTRAVERSO LE PARETI È DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA SUPERFICIE, AL TEMPO E ALLA VARIAZIONE DI TEMPERATURA, ED INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLO SPESSORE DEL MURO:

$$Q = k \frac{S (T_1 - T_2) \Delta t}{d}$$

IL COEFFICIENTE DI PROPORZIONALITÀ K SI CHIAMA COEFFICIENTE DI CONDUCTIVITÀ TERMICA INTERNA, E LA FORMULA ORA SCRITTA PRENDE IL NOME DI RELAZIONE DI FOURIER. IL COEFFICIENTE K SI PUÒ DEFINIRE

COME LA QUANTITÀ DI CALORE TRASPORTATA NEGLI UNITÀ DI TEMPO ATTRAVERSO L'UNITÀ DI SUPERFICIE DI UNA PARTE LE CUI SUPERFICIE SI TROVANO A DISTANZA UNITARIA, QUANDO TRA DI ESSE SI STABILISCE LA DIFFERENZA DI TEMPERATURA DI 1°C . SICCOME LA FORMULA INVERSA

$$K = \frac{Q d}{S(T_1 - T_2) \Delta t}, \text{ SE NE RICAVA CHE } K \text{ SI MISURA IN } \frac{\text{J} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \text{s } ^\circ\text{C}},$$

CIÒÈ IN $\frac{\text{W}}{\text{m } ^\circ\text{C}}$. SI UTILIZZA ANCHE LA CALORIA PER ORA, METRO E GRADO C.

UNA FORMULA ANALOGA VALE PER IL FENOMENO DELLA CONVEZIONE, CIÒÈ LA TRASMISSIONE DI CALORE ACCOMPAGNATA DA TRASPORTO DI MATERIA. TALE TRASPORTO PRENDE IL NOME DI NOTO CONVECTIVO, ED È PARTICOLARMENTE VISIBILE IN UNA PENTOLA D'ACQUA IN CUI SI FA CUCINARE DELLA PASTA, OPPURE IN UNA STANZA RISCALDATA DA UN CALORIFERO; ESSO È ANCHE RESPONSABILE DELLA CIRCOLAZIONE DEI VENTI NELL'ATMOSFERA E DELLA DERIVA DEI CONTINENTI (NOTO CONVECTIVO DEL MARE NEL PIANCO TERRESTRE). IN QUESTO CASO SI DIMOSTRA CHE LA QUANTITÀ DI CALORE SCAMBIATA PER CONVEZIONE IN PRIMA APPROSSIMAZIONE È DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA SUPERFICIE S ATTRAVERSO CUI IL CALORE È SCAMBIATO, ALL'INTERVALLO DI TEMPO Δt E ALLA DIFFERENZA TRA LA TEMPERATURA T_1 DELLA SUPERFICIE S E LA TEMPERATURA T_2 DEL FLUIDO CONSIDERATO:

$$Q = h S (T_1 - T_2) \Delta t$$

QUESTA SI CHIAMA FORMULA DI NEWTON. IN ESSA IL COEFFICIENTE h SI MISURA IN $\frac{\text{J}}{\text{m}^2 \text{s } ^\circ\text{C}}$ OPPURE IN $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 ^\circ\text{C}}$. SIA IL COEFFICIENTE K CHE IL COEFFICIENTE h DIPENDONO DAL MATERIALE CONSIDERATO.

ESEMPIO - SIA UN TAVOLO DI TAVOLINI LARGO 5 m, ALTO 3 m E SPESSO 40 cm. LA TEMPERATURA INTERNA È DI 20°C , QUELLA ESTERNA DI -10°C . QUANTO CALORE FUISCE ATTRAVERSO DI ESSO IN UN'ORA?

PER I TAVOLINI SO CHE $K = 0,58 \frac{\text{J}}{\text{s m } ^\circ\text{C}}$. PERCIÒ:

$$Q = 0,58 \frac{\text{J}}{\text{s m } ^\circ\text{C}} \cdot \frac{(5 \cdot 3) \text{ m}^2 (20 + 10) ^\circ\text{C} \cdot 3600 \text{ s}}{0,40 \text{ m}} = 2,35 \cdot 10^6 \text{ J}$$