

# **Appunti**

**Capacità Termica**

**Accumulo di energia termica**

## **CAPACITA' TERMICA**

LA CAPACITA' TERMICA DI UN MATERIALE RAPPRESENTA LA SUA  
ATTITUDINE AD ACCUMULARE CALORE

TALE CALORE VIENE SUCCESSIVAMENTE CEDUTO ALL'AMBIENTE

UN'ELEVATA CAPACITA' TERMICA DI UNA MURATURA IMPLICA CHE  
LA TEMPERATURA INTERNA VARI LENTAMENTE AL VARIARE DELLA  
TEMPERATURA ESTERNA

LA CAPACITA' TERMICA DIPENDE DA DUE FATTORI:

- 1) MASSA
- 2) TIPO DI MATERIALE

DEFINIZIONE DI CAPACITA' TERMICA

LA CAPACITA' TERMICA DI UN CORPO DI MASSA  $M$  RAPPRESENTA IL  
CALORE NECESSARIO PER FARE VARIARE DI UN GRADO LA  
TEMPERATURA DELLO STESSO

## ESPRESSIONI

CALORE PER FAR VARIARE LA TEMPERATURA DI UN CORPO  
DI  $\Delta T$

$$Q = M c \Delta T \quad [J]$$

CAPACITA' TERMICA  $\Delta T=1$

$$C = M c \quad [J]$$

M = massa [kg]

c = calore specifico unitario [kJ / kg K]

## CALORE SPECIFICO UNITARIO

IL CALORE SPECIFICO UNITARIO  $c$  DI UN MATERIALE RAPPRESENTA IL CALORE NECESSARIO PER FARE VARIARE DI UN GRADO LA TEMPERATURA DI UNA MASSA UNITARIA ( $M=1$ )

I VALORI DEL CALORE SPECIFICO UNITARIO SONO TABELLATI E SI DETERMINANO IN LABORATORIO.

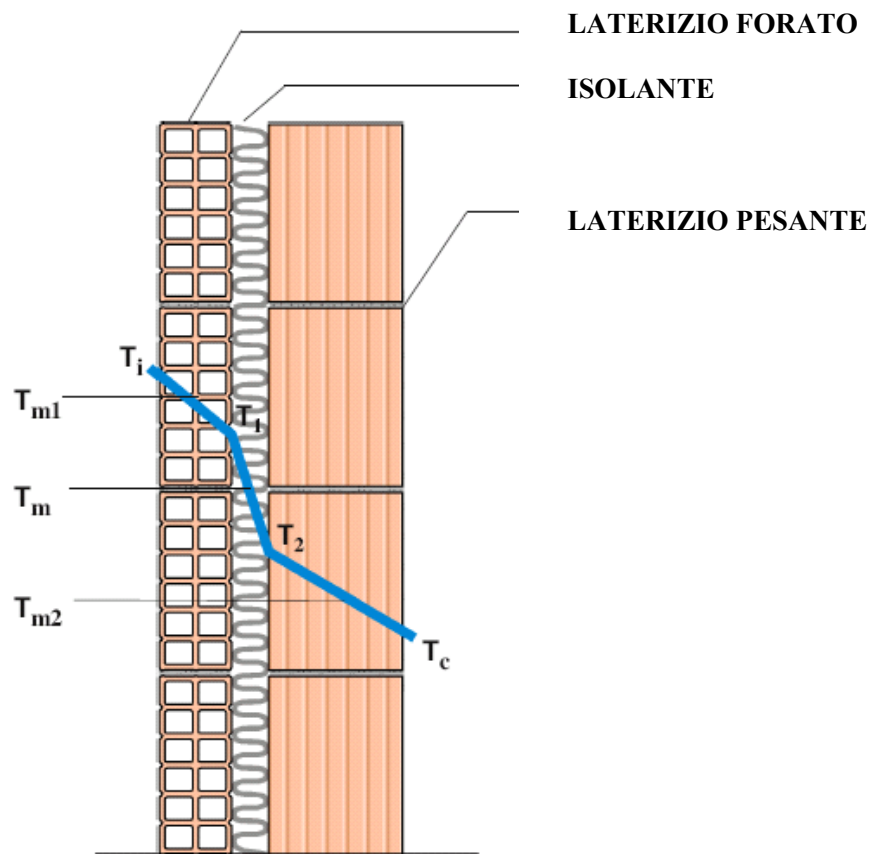
IL CALORE SPECIFICO VARIA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA. SI VEDA COME ESEMPIO IL CALORE SPECIFICO DELL'ACQUA

MATERIALE	CALORE SPECIFICO kJ /kg K
ACQUA	4,186
ARIA a press. costante	1,0
PIETRA terra, calces.	0,8
LATERIZIO	0,8
TUFO	1,3
LEGNO	2,7
ACCIAIO	0,5
ORO	0,13

## EFFETTI DELLA CAPACITA' TERMICA DI UNA MURATURA A STRATI

CASO A  
UNA PARETE E' COSTITUITA DA TRE STRATI

STRATO 1:	100 mm	laterizio forato	$650 \text{ kg/m}^3$
STRATO 2:	50 mm	isolante	$140 \text{ kg/m}^3$
STRATO 3:	200 mm	laterizio pesante	$710 \text{ kg/m}^3$



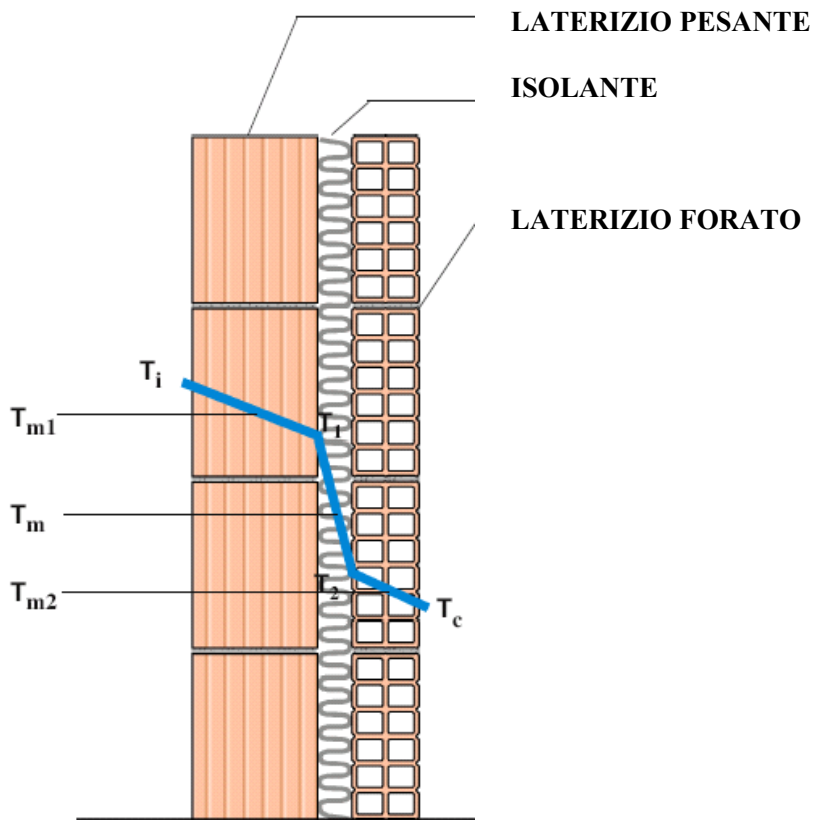
$$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_e = 0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 12 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_2 = 8 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{m1} = 19 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{m2} = 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C_1 = 1000 \text{ J/m}^2 \quad C_2 = 15 \text{ J/m}^2 \quad C_3 = 475 \text{ J/m}^2$$

$$\text{ACCUMULO TERMICO} = C_1 + C_2 + C_3 = 1500 \text{ J/m}^2$$

## CASO B LA STESSA PARETE DEL CASO A MA CON GLI STRATI INVERTITI



$$T_1 = 12 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_2 = 8 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{m1} = 16 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{m2} = 2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C_1 = 1900 \text{ J/m}^2 \quad C_2 = 8 \text{ J/m}^2 \quad C_3 = 64 \text{ J/m}^2$$

$$\text{ACCUMULO TERMICO} = C_1 + C_2 + C_3 = 1975 \text{ J/m}^2$$

IN QUESTO CASO L'ACCUMULO TERMICO E' MAGGIORE  
DI CIRCA IL 25%

## **ESERCIZI**

CALCOLARE L'INCREMENTO DI TEMPERATURA DI UNO SCALDACQUA DI 80 LITRI DOPO UN'ORA DI FUNZIONAMENTO DELLO STESSO.

SAPPIAMO CHE  
LA RESISTENZA TERMICA HA UNA POTENZA DI 2000 W

IPOSTIZZIAMO CHE IL RAPPORTO TRA CALORE CEDUTO ED ENERGIA ELETTRICA ASSORBITA SIA PARI A 1.

.....

DETERMINARE L'INCREMENTO DI TEMPERATURA DI UNA MASSA DI 80 kg di acciaio CUI VIENE SOMMINISTRATA LA STESSA QUANTITA' DI CALORE DELL'ESERCIZIO PRECEDENTE

## CALCOLO DELLA CURVA DI RAFFREDDAMENTO

In presenza di un riscaldamento intermittente la temperatura interna di un ambiente subisce delle variazioni, tanto in raffreddamento dopo lo spegnimento dell'impianto, quanto in preriscaldamento, cioè nella prima fase dopo l'accensione dell'impianto.

Nel primo caso è possibile prevedere l'abbassamento della temperatura interna, a partire dal suo valore di "regime" in funzione di un parametro termofisico definito

**COSTANTE DI TEMPO TERMICA** dell'ambiente:

$$\tau_c = R_m C_m$$

in cui

$\tau_c$  = costante di tempo in ore

$R$  = resistenza termica media (ponderata) delle strutture di involucro disperdenti

$C$  = capacità termica media (ponderata) delle strutture interne ed esterne dell'ambiente

È quindi possibile valutare la caduta di temperatura a partire dall'istante in cui termina l'erogazione di calore da parte dell'impianto:

$$\theta = \theta_0 e^{-t/\tau_c}$$

$\theta$  = differenza di temperatura  $T_i - T_t$ , fra quella iniziale  $T_i$  e la  $T_t$  dopo  $t$  ore

$\theta_0$  = differenza di temperatura fra interno ed esterno durante il periodo di riscaldamento



t = tempo trascorso in ore

