

parte seconda

TERMOLOGIA

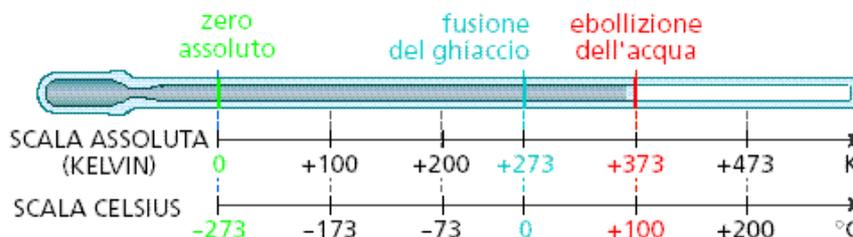
CALORE E TEMPERATURA

TEMPERATURA

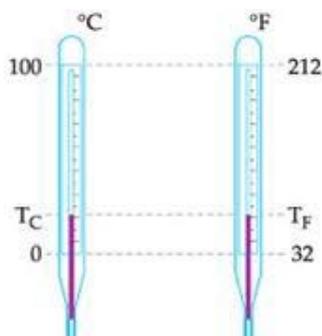
In campo termico è la grandezza più facilmente percepibile e verificabile, quella che si collega direttamente con i concetti di caldo e freddo. Formalmente esprime la quantità di calore che è possibile trasferire da un corpo a un altro. Corrisponde a quello che in campo elettrico è la tensione.

MISURA DELLA TEMPERATURA

Scala centigrada (Celsius). Si fissano due punti di riferimento: la temperatura del ghiaccio in fusione, detta 0, e quella dell'acqua in ebollizione, detta 100.



L'intervallo tra i due punti viene diviso in 100 parti uguali, detti gradi, da cui il nome della scala. La temperatura si misura in gradi centigradi, o gradi Celsius, simbolo °C.



In campo scientifico viene utilizzata anche la scala Kelvin, che prende come riferimento il cosiddetto zero assoluto, corrispondente a circa - 273 °C; a parte ciò, la suddivisione è corrispondente a quella della scala Celsius, per cui 0 °C = 273 °K e 100 °C = 373 °K.

Nei paesi anglosassoni viene utilizzata la scala Fahrenheit, per la quale la temperatura di fusione del ghiaccio è indicata con 32 °F e quella di ebollizione dell'acqua a 212 °F; l'intervallo tra i due punti è quindi diviso in 180 parti.

CALORE

È una delle forme dell'energia, quella maggiormente presente in natura. I fisici lo definiscono "energia di bassa qualità" in quanto è la forma a cui tendono naturalmente tutte le altre: ogni processo di trasformazione energetica finisce per produrre calore e questo, a sua volta, tende a disperdersi nell'ambiente e a non essere più recuperabile dal punto di vista tecnico, a meno di operazioni complesse e onerose.

MISURA DEL CALORE

Il calore, indicato con il simbolo Q , è una forma di energia, quindi lo si può misurare in Joule. Tuttavia l'unità di misura tipica è la Caloria (più precisamente grande Caloria o kilo Caloria, simbolo Cal o kcal) definita come la quantità di calore necessaria a variare di 1 °C la temperatura di un kg (o di 1 litro) d'acqua. I chimici usano anche la piccola caloria (simbolo cal) definita come quantità di calore necessaria a variare di 1 °C la temperatura di un grammo (o di 1 ml) d'acqua. Si stabilisce quindi l'equivalenza

$$1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal}$$

Da ricordare anche che

$$1 \text{ Cal} = 4186,8 \text{ J} \quad \text{e} \quad 1 \text{ J} = 0,000239 \text{ Cal} = 0,239 \text{ cal}$$

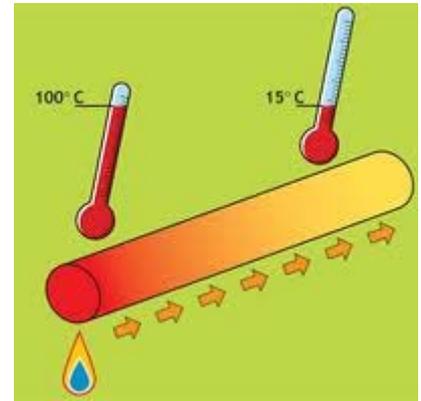
Nei paesi anglosassoni si utilizza la British Thermal Unit (BTU): quantità di calore occorrente a variare di 1 °F la temperatura di 1 libbra (Pound) d'acqua.
 $1 \text{ BTU} = 0,252 \text{ Cal}$ e $1 \text{ Cal} = 3,968 \text{ BTU}$

TRASFERIMENTO DEL CALORE DA UN CORPO AD UN ALTRO

In natura il calore tende a passare da un corpo più caldo (cioè a temperatura maggiore) a uno più freddo (a temperatura minore). Durante questo processo il corpo più caldo si raffredda e quello più freddo si riscalda; quando la loro temperatura diventa la stessa il passaggio di calore cessa.

Allo stesso modo, all'interno di uno stesso corpo, il calore tende a propagarsi da una zona più calda (a maggior temperatura) a una più fredda (a temperatura minore) fino a che tutto la massa del materiale si porta alla medesima temperatura, riscaldandosi da un lato e raffreddandosi dall'altro.

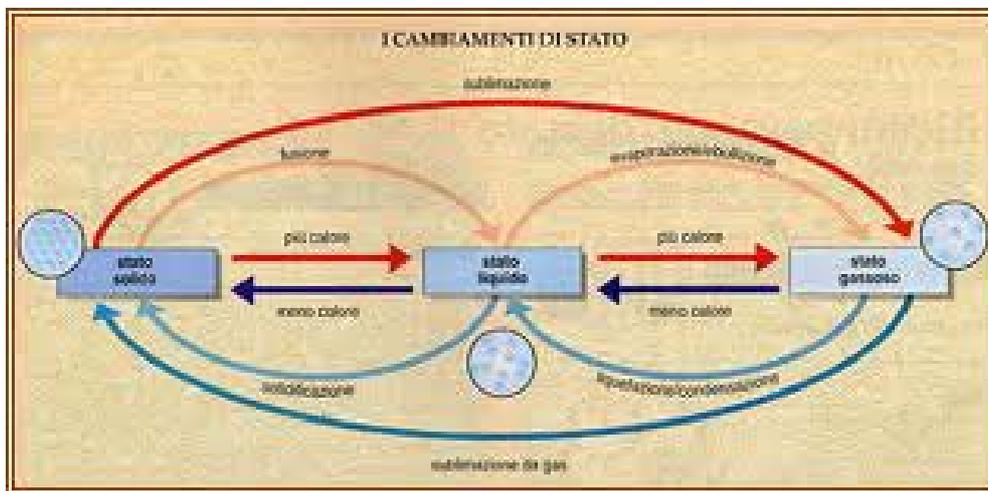
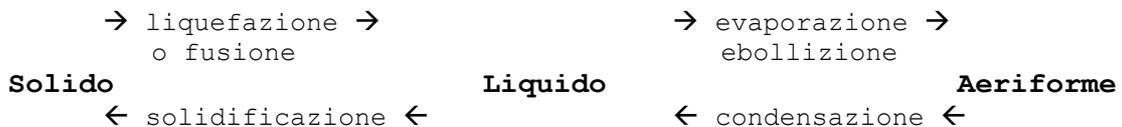
Nelle applicazioni pratiche occorre ricordare che tutti i corpi sono circondati dall'aria ambiente, quindi tutta la materia tende a portarsi alla temperatura dell'aria medesima: è il processo che viene normalmente definito "dispersione di calore".



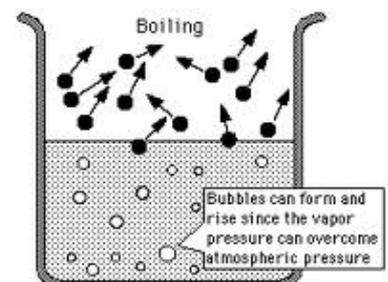
CALORE E PASSAGGI DI STATO

La materia può trovarsi in natura in tre stati fondamentali: solido, liquido e aeriforme (o gassoso). Qualunque materiale può assumere ognuno dei tre stati, secondo la temperatura a cui si trova.

I passaggi da uno stato all'altro avvengono a valori di temperatura tipici di ogni materiale e diversi per ognuno di essi.



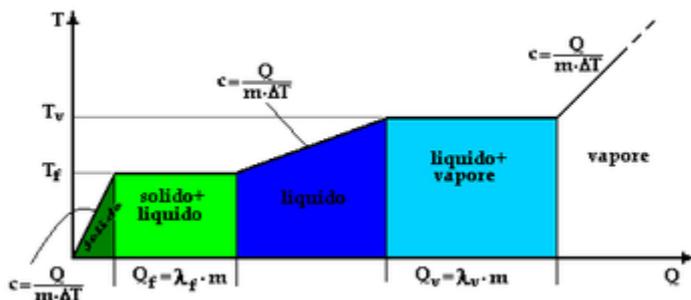
Attenzione. Il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso può avvenire per evaporazione o per ebollizione: si tratta di due fenomeni fondamentalmente diversi. L'ebollizione avviene ad un valore di temperatura preciso e interessa l'intera massa del materiale, mentre l'evaporazione avviene in un range di temperatura in genere compreso tra quella di fusione e quella di ebollizione e interessa lo strato superficiale del liquido esposto al contatto con l'aria ambiente.



temperature per il passaggio di stato di alcuni materiali comuni

materiale	temper. fusione solidificazione	temper. evaporazione o condensazione
acqua	0 °C	100 °C
acqua salata	-5 °C	110 °C
ammoniaca	-75 °C	- 33 °C
alcool	-114 °C	78 °C
mercurio	-39 °C	357 °C

Alcuni materiali cerosi sono in grado di passare direttamente dallo stato solido a quello aeriforme (sublimazione) e viceversa (cristallizzazione).

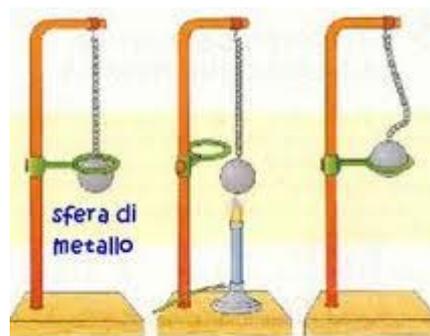


Durante i passaggi di stato i materiali rimangono a temperatura costante sino a che il passaggio non è completato, ma assorbono - o perdono - calore. Il calore scambiato a temperatura costante durante i passaggi di stato si definisce calore latente ed ha valori tipici per ogni materiale.

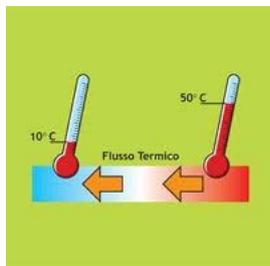
DILATAZIONE TERMICA DEI CORPI

Con l'aumentare della temperatura i corpi tendono ad aumentare di volume (dilatazione) in modo proporzionale al riscaldamento stesso. L'effetto opposto (contrazione) si ha al raffreddamento. La dilatazione avviene soprattutto nella dimensione prevalente, per cui un corpo filiforme tende fondamentalmente ad allungarsi. Questo fenomeno viene sfruttato per la costruzione dei termometri a liquido (mercurio, alcool etc.)

Per ogni materiale esiste un coefficiente di dilatazione termica - reperibile nei manuali tecnici - attraverso il quale è possibile calcolare la dilatazione e la contrazione dei corpi al variare della loro temperatura.



PASSAGGIO DI CALORE DA UN CORPO A UN ALTRO



In natura il calore tende sempre a trasferirsi da un corpo più caldo (a temperatura maggiore) a uno più freddo (a temperatura minore). Il fenomeno continua sino al raggiungimento dell'equilibrio termico, cioè fino a quando i due corpi non raggiungono la medesima temperatura. Il passaggio di calore è tanto più rapido quanto maggiore è la differenza termica tra i due corpi.

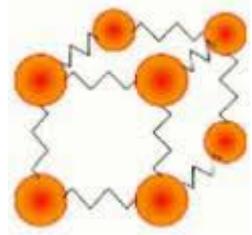
Per ogni materiale esiste una quantità di calore precisa che occorre fornire (o sottrarre) per si che la sua temperatura cambi di 1 °C; tale quantità si definisce calore specifico, si indica con il simbolo q , si misura in Cal/kg°C e i suoi valori sono tabellati.

Materiale	calore specifico kcal/kg°C
acqua	1
alcool etilico	0,60
zucchero	0,30
vetro	0,20
ferro	0,10
piombo	0,03

MODALITA' PER IL PASSAGGIO DI CALORE DA UN CORPO ALL'ALTRO

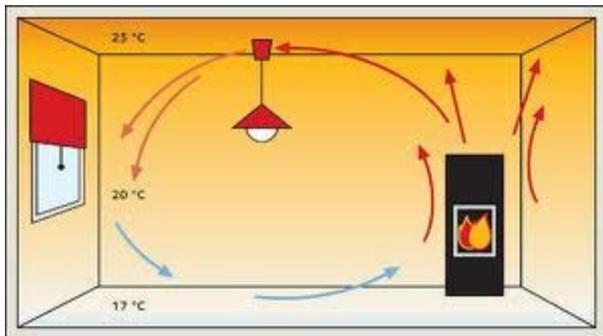
CONDUZIONE nei solidi

Solo allo zero assoluto ($-273\text{ }^{\circ}\text{C} = 0\text{ }^{\circ}\text{K}$) le particelle elementari di cui è composta la materia (atomi o molecole) si trovano in stato di assoluta quiete. Man mano che il materiale assorbe calore - e quindi aumenta di temperatura - le particelle tendono ad oscillare intorno alla loro posizione base aumentando progressivamente il loro movimento (agitazione termica). Se il calore viene fornito a una sola zona del materiale, le particelle, oscillando, vanno a urtare quelle contigue, propagando progressivamente lo stato di agitazione all'intera massa; nel caso che si mettano a contatto due o più pezzi solidi, anche di materiali diversi, il calore si propaga dall'uno all'altro con lo stesso meccanismo.



CONVEZIONE nei fluidi (liquidi e gas)

Nei materiali fluidi le molecole non sono legate a una specifica posizione e possono spostarsi liberamente all'interno dell'intera massa. Assorbendo calore e aumentando di temperatura aumentano anche di volume, diminuendo di conseguenza il loro peso specifico e quindi diventando più leggere delle particelle più fredde. Per il principio di Archimede queste molecole calde si portano verso l'alto - galleggiano - spingendo verso il basso quelle più fredde.



E' il principio in base al quale per scaldare un fluido (es. pentola d'acqua)

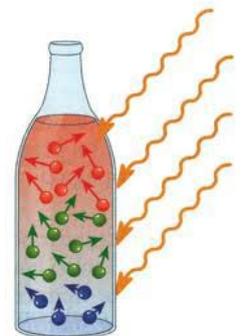
è bene agire dal basso e per raffreddarlo (es. frigorifero) dall'alto.

Sempre per convezione avviene il passaggio di calore tra un solido e un fluido che ne lambisce la superficie esterna.

IRRAGGIAMENTO nel vuoto e in aria

Il calore si può trasmettere anche in assenza di materiale che lo trasporti, come ben dimostrano i raggi solari che attraversano lo spazio vuoto. Il passaggio avviene attraverso radiazioni elettromagnetiche che si presentano nella banda dell'infrarosso e in quella della luce visibile. Il fenomeno avviene anche attraverso l'atmosfera terrestre e rappresenta uno dei principali meccanismi di funzionamento del pianeta terra (meccanismi climatici ed ecologici).

Forti capacità radianti sono espresse da materiali solidi con superfici surriscaldate; tale proprietà viene sfruttata dalle lampade riscaldanti IR (infrarosso) e dalle lampade UV (a raggi ultravioletti).



EQUILIBRIO TERMICO E POMPAGGIO DEL CALORE

Si ricordi infine che in tutti i casi il calore passa naturalmente da un punto più caldo a uno più freddo (così come un liquido si muove sempre dall'alto verso il basso) e che la trasmissione termina quando i due punti vengono a trovarsi alla medesima temperatura. Per ottenere un passaggio opposto (da un punto freddo a uno più caldo) occorre invece forzare il processo con l'impiego di appositi macchinari - detti pompe di calore - e fornire una qualche forma di energia, in genere elettricità. Le più comuni applicazioni delle pompe di calore si trovano nei frigoriferi, nei congelatori e nei condizionatori d'aria.



RELAZIONE TRA CALORE, TEMPERATURA E PRESSIONE

Quando un fluido (gas o liquido) viene "schiacciato" all'interno di un contenitore spinge sulle pareti interne di quest'ultimo esercitando la cosiddetta pressione. Per definizione la pressione p è la forza (F misurata in kg) che il fluido compresso esercita su ogni unità di superficie interna (S misurata in cm^2) del contenitore, per cui

$$p = F / S \quad \text{kg/cm}^2 \text{ o atm (atmosfera)}$$

Comprimendo un liquido questo aumenta di pressione, ma mantiene (approssimativamente) il suo volume e la sua temperatura. Comprimendo un gas, invece, questo diminuisce di volume, ma aumenta proporzionalmente di temperatura assorbendo calore dall'ambiente circostante. Viceversa, lasciando aumentare di volume un gas (espansione) questo diminuisce di pressione e perde temperatura cedendo calore all'ambiente circostante. La legge che illustra tale funzionamento si definisce legge universale dei gas e afferma che

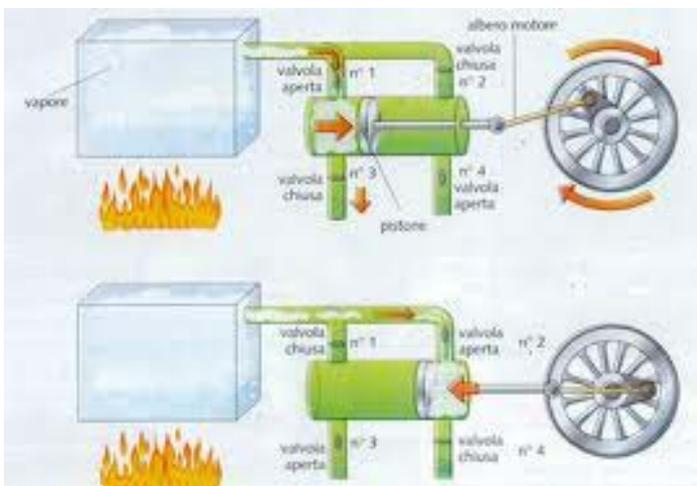
$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{costante}$$

Una delle conseguenze di questa legge è quella che lega la temperatura di ebollizione / condensazione di un liquido alla pressione. E' noto ad esempio che l'acqua bolle normalmente a 100 °C, ma in alta montagna, dove la pressione atmosferica diminuisce, tale temperatura si abbassa, tanto che al di sopra di certe quote risulta praticamente impossibile cucinare alcuni alimenti (ad esempio la normale pasta asciutta).

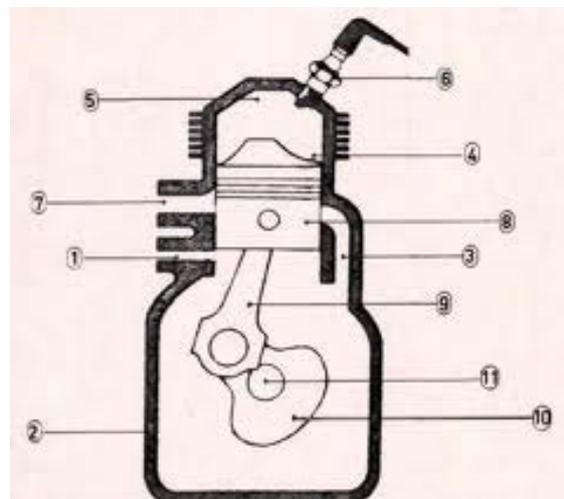
Per contro se si provoca un aumento della pressione, l'ebollizione avviene a temperature superiori. E' il fenomeno sfruttato dalla pentola a pressione, che permette tempi di cottura minori rispetto a quelli in aria ambiente proprio a causa delle alte temperature ottenibili all'interno.



Un gas, ad esempio il vapore acqueo, portato ad alta temperatura assume una pressione elevata che si manifesta con forti spinte meccaniche sulle pareti del recipiente che lo contiene. Queste forze, opportunamente controllate, possono essere sfruttate per ottenere energia meccanica, cioè movimento: è il principio di funzionamento dei motori termici quali quelli a vapore (macchina di Watt), a scoppio o diesel.



motore a vapore



motore a scoppio a due tempi

LA PRODUZIONE DEL CALORE

Come si è detto il calore è la forma di energia più "bassa", quella a cui tendono tutte le altre forme e che poi tende a disperdersi nell'ambiente divenendo per lo più inutilizzabile. Da ciò deriva che il calore necessario agli usi quotidiani, quali riscaldare gli ambienti o cuocere i cibi, può essere ricavato in molti modi. Dal punto di vista tecnico, tuttavia, il calore di uso comune viene ricavato bruciando combustibili di diverso tipo oppure dall'energia elettrica, per effetto joule o tramite microonde.



LA COMBUSTIONE

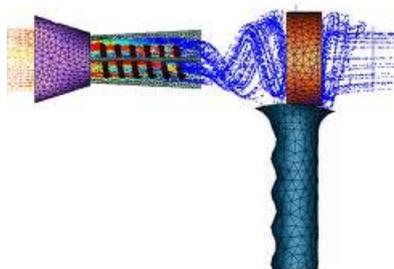
La combustione è una reazione chimica attraverso la quale un materiale di base, detto combustibile, si combina con l'ossigeno contenuto nell'aria dando luogo alla formazione di vari residui gassosi (fumi) e solidi (ceneri) e rilasciando calore che passa all'aria, ai liquidi o ai solidi posti nelle vicinanze per convezione e per irraggiamento. Ogni tipo di materiale ha la capacità di produrre, bruciando, una precisa quantità di calore per unità di volume (o di peso) bruciata: tale quantità di calore si definisce potere calorifico, si misura in Cal/dm³ o in Cal/kg e relativi valori si trovano nei manuali tecnici.



Materiale	potere calorifico		
Gas metano	8500	Cal/m ³	a pressione diretta
GPL (gas liquido in bombole)	6070	Cal/dm ³	compresso
Legna	3500	Cal/kg	
Carbone	5000	Cal/kg	
Carta (giornali, riviste)	4000	Cal/kg	
Gasolio	8250	Cal/dm ³	

Attraverso il potere calorifico è possibile calcolare la quantità di combustibile necessaria a produrre il riscaldamento desiderato e quindi valutare la convenienza economica dei diversi combustibili. E' bene ricordare che durante la combustione una parte del calore prodotto va inevitabilmente perduta con i fumi o altre dispersioni, per occorre tenere conto dell'efficienza (rendimento) del generatore - fornello, stufa, caldaia - impiegato. Ricordiamo che il rendimento di un processo di trasformazione energetica viene comunemente espresso in percentuale e rappresenta la parte di energia veramente utilizzata per il riscaldamento rispetto a quella totale trasformata.

RISCALDAMENTO ELETTRICO



La corrente elettrica che passa in un conduttore produce calore per effetto joule e tale effetto è tanto più intenso quanto maggiore è la resistenza del conduttore stesso. Il calore prodotto viene normalmente valutato attraverso la potenza dell'apparecchio dichiarata dal costruttore ricordando che l'energia elettrica, calcolata come

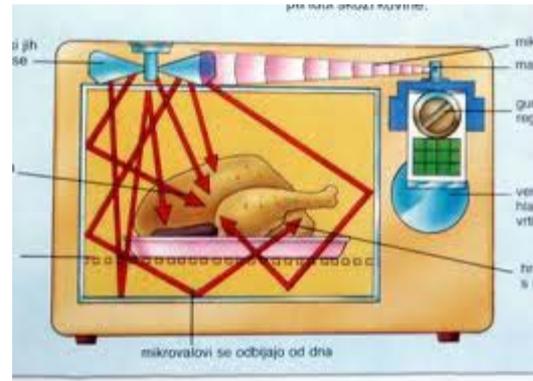
$$W = P t \quad \text{Wh}$$

viene totalmente trasformata in calore e che

$$1 \text{ Wh} = 0,86 \text{ Cal}$$

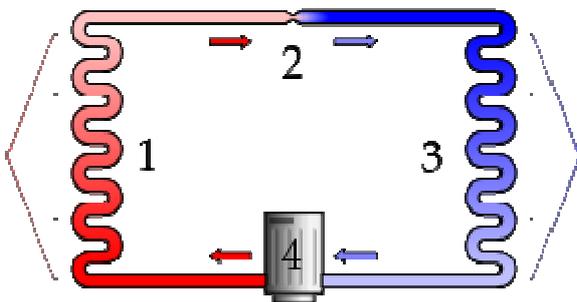
RISCALDAMENTO A MICROONDE

La radiazione elettromagnetica con frequenza intorno a 2,5 GHz, producibile attraverso un dispositivo detto magnetron, impiegato nei forni a microonde, ha la proprietà di produrre una forte agitazione nelle molecole d'acqua che si trova ad attraversare. Come detto in precedenza un aumento dell'agitazione molecolare corrisponde ad un aumento di temperatura, per cui il fenomeno viene sfruttato per riscaldare l'acqua e tutto ciò che la contiene, in particolare i cibi, con grande efficienza. Va ricordato che altri materiali (ceramica, plastica, vetro etc) sono indifferenti al passaggio delle microonde, mentre i metalli ne convogliano il flusso mettendo "in corto circuito" il generatore (gustandolo) e sono quindi da evitare con cura.



RAFFREDDAMENTO E POMPE DI CALORE

In alcuni casi è necessario raffreddare i materiali, cioè abbassarne la temperatura sottraendo loro calore. Ciò si può ottenere mettendo i corpi interessati a contatto con materiali più freddi, di solito liquidi o gas, oppure spingendo il calore verso zone a temperatura maggiore; questo è contrario alle leggi naturali, quindi il calore deve essere "spinto" attraverso un apposito macchinario. Così come per sollevare l'acqua verso l'alto occorre utilizzare una pompa, per far passare il calore da un materiale freddo a uno più caldo si utilizza una pompa di calore.



La pompa di calore impiega un fluido con temperatura di evaporazione intorno a quella ambiente che viene fatto circolare in un circuito chiuso. A contatto con la zona da raffreddare il fluido viene lasciato espandere, in modo che si raffreddi e sottragga calore, poi viene mandato alla zona di dispersione dove viene compresso, in modo che si riscaldi e ceda così il calore che contiene. E' il principio in base al quale funzionano i frigoriferi, i congelatori e i climatizzatori, ma anche le pompe di

calore utilizzate per il riscaldamento invernale, in quanto il procedimento è perfettamente reversibile.

Da notare che l'energia elettrica richiesta per far funzionare il circuito è molto inferiore al calore trasferito da una zona all'altra; mettendo a rapporto i due valori si ottiene quindi un "rendimento" del sistema molto superiore al 100%

IL "FENOMENO FUOCO"



Il fuoco è una reazione chimica attraverso la quale un materiale di base, detto combustibile, si combina con l'aria atmosferica, in particolare con uno dei suoi componenti, l'ossigeno (detto comburente) sviluppando una grande quantità di energia sotto forma di calore e di luce. Affinché la reazione abbia inizio occorre fornire del calore attraverso il cosiddetto innesco (fiammella, scintilla, sfregamento o altro); la presenza di calore è indispensabile per il mantenimento del fuoco, ma una volta che questo è acceso tende a mantenersi attraverso il calore prodotto dalla combustione medesima. Viene quindi a costituirsi il "triangolo del fuoco" i cui lati

rappresentano i tre elementi base (combustibile, aria e calore) che ne permettono il mantenimento. Da ciò deriva, tra l'altro, che per spegnere un fuoco (come nel caso degli incendi) è sufficiente sopprimere un dei tre componenti, quindi agire per soffocamento (privazione di comburente), per raffreddamento (diminuzione del calore) o per sottrazione del combustibile.

Se il combustibile è in forma solida o liquida il fuoco "prende" la superficie esterna, a contatto con l'aria, e si accende quando il calore dell'innesco arriva a provocare l'evaporazione di una parte del combustibile stesso. Da qui il concetto che la combustione avviene sempre su materiali allo stato aeriforme.

Quando il combustibile è gassoso le sue molecole si mischiano a quelle dell'aria e quindi la combustione può innescarsi contemporaneamente su tutta la massa presente; fenomeno analogo avviene con combustibili liquidi o solidi ma dispersi in atmosfera sotto forma di nebbie o di polveri sottili. L'accensione contemporanea dell'intera massa di combustibile avviene in tempi brevissimi (frazioni di secondo) e provoca la produzione di una grandissima quantità di energia dando luogo a una vera e propria esplosione.



PREVENZIONE E SPEGNIMENTO DEGLI INCENDI

Dal "principio di funzionamento" del fuoco esposto al punto precedente derivano le norme per la prevenzione degli incendi e i comportamenti da tenersi nel caso che questi si sviluppino.

Per prevenire gli incendi

- Evitare, ove possibile, grandi concentrazioni di combustibile
- Conservare i combustibili in luoghi "idonei" per conformazione (aerazione, segregazione, impiantistica antideflagrante) e per collocazione
- In presenza di combustibili evitare comportamenti che possano provocare inneschi: non fumare, non usare fiamme libere o apparecchi con superfici calde, non provocare scintille attraverso fenomeni meccanici o elettrici

In caso d'incendio

- Ricordare che il pericolo maggiore per le persone è quello di soffocare o rimanere intossicate a causa del fumo, quindi occorre allontanarsi o portarsi in zone dichiarate "sicure"
- In presenza di piccoli focolai si può tentare di intervenire con gli estintori, sempre che si sappia come utilizzarli; in genere è bene che i mezzi di spegnimento, in particolare manichette e idranti, vengano utilizzati da personale addestrato
- La rapidità d'intervento è fondamentale: avvisare i Vigili del Fuoco (telefono 115) prima possibile

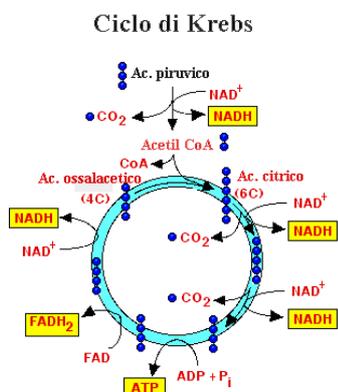


Nei luoghi di lavoro, secondo la legge italiana, deve essere presente almeno una persona (il titolare, un dipendente...) istruita sulle problematiche di prevenzione degli incendi e addestrata a intervenire in modo corretto in caso di pericolo; deve inoltre essere redatto - e portato alla conoscenza dei lavoratori e di chiunque si trovi in quel luogo - un piano di evacuazione in cui sono indicati i comportamenti da tenere in caso d'incendio, le vie di fuga da seguire e i luoghi sicuri in cui trovare rifugio.

IL CALORE E IL CORPO UMANO

CENNI DI FISIOLOGIA TERMICA

L'organismo umano "funziona" in base a complesse reazioni chimiche che sono vere e proprie combustioni, controllate in modo che si sviluppino molto lentamente, così da non danneggiare i tessuti biologici. In pratica il "combustibile" contenuto nei cibi, soprattutto zuccheri e grassi, viene fatto lentamente combinare con l'ossigeno assorbito dall'aria in modo da produrre l'energia meccanica che serve al movimento dei muscoli e il calore che permette di mantenere il corpo a temperatura pressoché costante (37 °C circa).



Stati fisiologici particolari, quali il movimento intenso o l'esposizione a temperature ambientali elevate, pongono l'organismo in situazione di disagio: si ha caldo; per reazione dalla pelle fuoriesce dell'acqua (sudorazione) che a contatto con l'aria evapora sottraendo calore alla pelle stessa e quindi raffreddandola; si tratta quindi di un meccanismo naturale di compensazione e come tale non è consigliabile tentare di sopprimerlo o limitarlo. Si ricordi inoltre che con l'acqua di sudorazione vengono espulsi sali e vari tipi di tossine, ottenendo un effetto depurante dell'organismo; l'eccessiva perdita di sali minerali, in particolare quelli di sodio, potassio e magnesio, può portare però a contrazioni muscolari bloccanti e particolarmente dolorose (crampi) dai quali è possibile difendersi apportando altri sali attraverso l'alimentazione.



L'esposizione dei tessuti a un forte sbalzo termico produce in genere delle scottature (ustioni) e questo può avvenire per contatto con corpi molto caldi, ma anche con superfici molto fredde. Nella zona ustionata il tessuto (in genere la pelle) muore e si apre una piaga molto dolorosa che rimargina con lentezza e difficoltà.

Quando le condizioni fisiologiche si alterano il metabolismo interno non funziona correttamente e la temperatura corporea tende a salire (febbre).

Nel caso di esposizioni prolungate a temperature ambientali molto basse, l'organismo può non essere in grado di produrre il calore necessario a mantenere la temperatura corporea a valori accettabili: si verifica il fenomeno detto ipotermia, che può portare alla morte di alcuni tessuti, specie quelli degli arti estremi (mani, piedi) o del soggetto per assideramento.

Tutti gli esempi sopra riportati riguardano effetti negativi esercitati dal calore sull'organismo. Apporti (o sottrazioni, in alcuni casi) moderati di calore possono però avere effetti benefici e sono quindi ampiamente utilizzati sia in estetica che in medicina.

IMPIEGHI DEL CALORE NEI TRATTAMENTI ESTETICI E NELLE TERAPIE

Sono moltissimi i casi in cui il calore può venire impiegato per migliorare l'aspetto del corpo, in particolare della pelle e dei capelli, o per curare diversi tipi di affezioni. I trattamenti termici possono venire effettuati a secco o a umido, cioè attraverso liquidi o vapori.

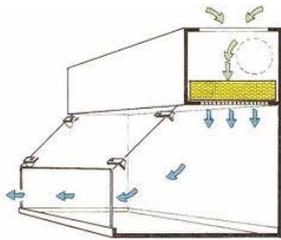
UMIDITA'



È la grandezza che esprime il contenuto di vapore acqueo nell'aria. Si parla in genere di umidità relativa e la si misura come percentuale di vapore contenuta in una unità di peso (kg) d'aria a pressione atmosferica.

L'umidità relativa influisce sulla cosiddetta temperatura percepita. A parità di temperatura misurata, quella percepita è sicuramente più alta in presenza di maggiore umidità, cioè si sopporta di meno un caldo umido perché da la sensazione che faccia più caldo.

TIPOLOGIE DI CALORE



CALORE SECCO

Il calore si definisce secco quando viene scambiato per conduzione, per irraggiamento o per convezione attraverso aria secca, senza quindi la presenza di liquidi o vapori (o meglio, con una loro presenza molto ridotta). Un primo effetto è quello sterilizzante, dovuto al fatto che i micro organismi patogeni (batteri, funghi, alghe etc.) muoiono al di sopra di certi valori di temperatura.

CALORE UMIDO

Viene scambiato per convezione attraverso liquidi o aria molto umida. Il calore umido applicato alla pelle ha un forte effetto dilatatorio sui pori e favorisce quindi l'effetto dei detergenti, anche perché favorisce lo scioglimento del grasso cutaneo. Come tutti sanno, ci si lava meglio con l'acqua calda.

Ben note sono le applicazioni del vapore per la cura delle infezioni alle vie respiratorie, con suffumigi e inalazioni; in questi casi il vapore caldo serve soprattutto come vettore (mezzo di trasporto) di principi farmaceutici.

Nei trattamenti termali cutanei si sfruttano sia gli effetti dilatatori del caldo umido che l'interazione con le sostanze apportate, soprattutto sali minerali.



EFFETTO SAUNA - un caso tipico di trattamento termico

La sauna è un bagno di aria caldissima secca, intercalato più volte da esposizione a calore umido generato da nuvole di vapore e concluso da docce fredde.

Gli elementi che compongono un ambiente sauna sono:

- Una cabina rivestita di legno per permettere che il vapore acqueo venga assorbito, conservando così l'aria all'interno della cabina asciutta
- Una fonte di calore costituita da una stufa rivestita di materiale refrattario e sormontata da una lastra di granito in grado di arroventarsi rapidamente: su di esso deve cadere, a intervalli, un getto d'acqua per provocare il "colpo di vapore".
- Una camera di reazione adiacente dotata di docce di acqua fredda e di lettini per il periodo di riposo e per il massaggio.

La temperatura nella cabina raggiunge gli 80° 100°C circa.

Di tanto in tanto si provvede a fare cadere dell'acqua sui sassi roventi della stufa, provocando una "nuvola" di vapore acqueo caldissima. In corrispondenza a questi colpi di vapore, il caldo da secco diventa umido.

Fasi di una seduta di sauna sono: calore secco, calore umido, idroterapia, massaggio cutaneo, relax

L'improvviso flusso di aria umida è avvertito dalla pelle dei bagnanti come una sferzata di aumento di calore e provoca una violenta sudorazione. Dopo pochi minuti di questa reazione, stimolata anche da violente frizioni con guanti di crine o con fustigazioni con rami di betulla, i bagnanti escono dalla cabina e si sottopongono alla doccia fredda o si immergono nella piscina ed escono all'aperto e si rotolano nella neve, come avviene nei rigidi inverni nordici.



Dopo l'abluzione fredda i bagnanti possono ripetere, a seconda dell'allenamento, anche tre o quattro volte il ciclo completo di sauna. Il periodo di relax è indispensabile, perché subito dopo l'abluzione con acqua fredda si avverte un senso di transitoria astenia e di inerzia psichica. Da quanto finora detto, risultano dunque associati nella sauna il calore secco, il calore umido, l'idroterapia e la massoterapia, sicché lo studio dell'azione della sauna sull'organismo umano si riduce praticamente allo studio del comportamento dello stesso organismo in una situazione ambientale caratterizzata da una elevata temperatura.

L'EFFETTO DELLA SAUNA SUI SINGOLI ORGANI DEL CORPO

La sauna aumenta il flusso sanguigno cutaneo e migliora il trofismo con un incremento del metabolismo fino al 77%. Alla vasodilatazione cutanea corrisponde un notevole aumento del lavoro del cuore e una vasocostrizione interna, specialmente addominale. La frequenza del polso tocca massimi di 130 pulsazioni al minuto.

L'effetto del calore si fa sentire anche sulla mucosa polmonare. La congestione della mucosa tracheo-bronchiale provoca un aumento della secrezione mucosa e un rilassamento della mucosa liscia bronchiale.

EFFETTI DEL CALORE SULL'APPARATO RESPIRATORIO

Congestione la mucosa tracheo bronchiale con aumento della secrezione mucosa
Rilassamento della muscolatura liscia bronchiale
Aumento della frequenza respiratoria

EFFETTI DEL CALORE SULL'APPARATO MUSCOLARE

Sull'apparato muscolare, l'effetto più evidente è quello rilassante, conosciuto fin dall'antichità: difatti il calore è da secoli impiegato nella cura delle contratture muscolari e dei dolori a esse conseguenti.

EFFETTI DEL CALORE SULL'APPARATO RENALE

Riduzione della quantità di urina filtrata
Concentrazione delle urine

INDICAZIONI E CONTROINDICAZIONI DELLA SAUNA

Da quanto finora esposto è evidente che la sauna trova nella pratica un larghissimo impiego. Come pratica igienica è utilissima nel soggetto sano, nel quale rappresenta una autentica ginnastica respiratoria e circolatoria, stimola i processi metabolici e favorisce l'assuefazione alle intemperie.

EFFETTI DELLA SAUNA NEL SOGGETTO SANO

Ginnastica cardio-circolatoria e respiratoria; stimola i processi metabolici, favorisce l'assuefazione alle intemperie, esercitando un'azione preventiva e di rinforzo dell'intero organismo; può essere impiegata con vantaggio nei disturbi circolatori periferici e nelle malattie cutanee croniche (psoriasi, foruncolosi, acne...). Possono essere trattate con vantaggio anche le malattie del ricambio (gota, dismetabolismi, polisarcia) come pure le forme reumatiche croniche, le alterazioni circolatorie di natura neurovegetativa, le disfunzioni endocrine.

CONTROINDICAZIONI della termoterapia

Cardiopatie scompensate, ipertensione grave, arteriosclerosi, processi infettivi acuti, tubercolosi, nefropatie gravi.