

TEMPERATURE DEL SISTEMA SOLARE

PIANETA	TEMPERATURA MINIMA		TEMPERATURA MEDIA		TEMPERATURA MASSIMA	
	GRADI KELVIN	GRADI CENTIGRADI	GRADI KELVIN	GRADI CENTIGRADI	GRADI KELVIN	GRADI CENTIGRADI
MERCURIO	100 K	-173,15 °C	440 K	126,85 °C	700 K	426,85 °C
VENERE	228 K	-45,15 °C	730 K	456,85 °C	773 K	499,85 °C
TERRA	185 K	-88,15 °C	287 K	13,85 °C	331 K	57,85 °C
LUNA	40 K	-233,15 °C	250 K	-23,15 °C	396 K	122,85 °C
MARTE	133 K	-140,15 °C	210 K	-63,15 °C	293 K	19,85 °C
GIOVE	110 K	-163,15 °C	152 K	-121,15 °C	/	/
SATURNO	82 K	-191,15 °C	143 K	-130,15 °C	/	/
URANO	59 K	-214,15 °C	68 K	-205,15 °C	/	/
NETTUNO	50 K	-223,15 °C	58 K	-215,15 °C	/	/
PLUTONE	33 K	-240,15 °C	44 K	-229,15 °C	55K	-218,15 °C

Come emerge dalla tabella relativa alle temperature del Sistema Solare in gradi Kelvin e Centigradi, nessuna temperatura scende al di sotto dei 273,15°C ovvero gli 0 K o anche detti **zero assoluto**.

LO ZERO ASSOLUTO

Lo **zero assoluto** è la temperatura più bassa che teoricamente si possa ottenere in qualsiasi sistema macroscopico, e corrisponde a 0 K (-273,15 °C; -459,67 °F). Si può mostrare con le leggi della termodinamica che la temperatura non può mai essere esattamente pari allo zero assoluto, anche se è possibile raggiungere temperature molto vicine ad esso. Allo zero assoluto le molecole e gli atomi di un sistema sono tutte allo stato fondamentale (ovvero il più basso livello di energia possibile) e il sistema ha il minor quantitativo possibile di energia cinetica permesso dalle leggi della fisica. Questa energia minima corrisponde all'energia di punto zero.

Al 2005, la temperatura più bassa mai ottenuta è stata di $4,5 \times 10^{-10}$ K, conseguita da Wolfgang Ketterle e colleghi al Massachusetts Institute of Technology.

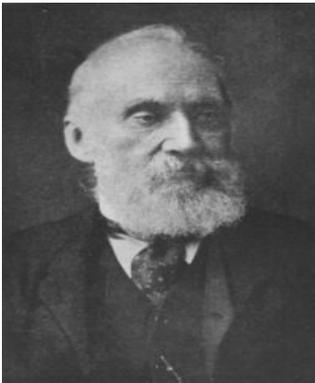
La nebulosa boomerang è stata recentemente scoperta come il posto più freddo conosciuto, al di fuori dei laboratori, con una temperatura di soli -272 °C (1 K). La nebulosa è a 5.000 anni luce dalla Terra (nella costellazione del Centauro).

L'impossibilità di raggiungere lo zero assoluto è una conseguenza del secondo principio della termodinamica, che normalmente è espresso come la proprietà dell'entropia di un sistema chiuso di non poter mai diminuire. Allo zero assoluto lo stato di disordine molecolare (misurato dall'entropia del sistema) raggiunge il suo valore minimo.

I GRADI KELVIN

Il **kelvin** (simbolo **K**) è l'unità di misura della temperatura, ed una delle sette unità base del Sistema Internazionale. Il kelvin è stato adottato nel 1954 dalla Conférence générale des poids et mesures come unità di temperatura del Sistema Internazionale (SI). Prende il nome dal fisico e ingegnere britannico William Thomson, nominato barone con il nome di Lord Kelvin. Egli propose per primo questa definizione intorno al 1862, partendo dalla considerazione termodinamica che esiste una temperatura minima assoluta, lo zero assoluto. Per praticità è stata però mantenuta invariata, rispetto alla preesistente scala Celsius, la dimensione di una unità ($1 \text{ K} = 1 \text{ }^\circ\text{C}$): in questo modo le differenze di temperatura nelle scale Celsius e kelvin sono numericamente uguali. Mentre la scala Celsius (o centigrada), è pratica dal punto di vista umano, in quanto si basa sulla temperatura di congelamento e di ebollizione dell'acqua (che sono temperature di cui si ha quotidianamente esperienza diretta), quella kelvin è più rigorosa (prende atto esplicitamente della presenza di un minimo assoluto di temperatura) e si presta ad essere usata come unità di misura facilmente riproducibile. Infatti la temperatura del punto triplo dell'acqua è una quantità auto-consistente, che non richiede altre definizioni (o quasi, si veda sotto), mentre la temperatura di fusione e di ebollizione richiedono di specificare le condizioni standard (specialmente di pressione) a cui il processo di fusione o ebollizione avviene.

WILLIAM THOMSON



Lord Kelvin **William Thomson** (Belfast, 26 giugno 1824 – Netherhall, 17 dicembre 1907) è stato un fisico e ingegnere irlandese. All'università di Glasgow compì un importante lavoro nell'analisi matematica dell'elettricità e della termodinamica, e diede un ampio contributo per unificare l'emergente disciplina della fisica nella sua forma moderna. È conosciuto per aver sviluppato la scala Kelvin, che misura la temperatura assoluta. Il titolo di Barone Kelvin gli fu conferito per merito delle sue scoperte, e deriva dal fiume Kelvin, che scorre presso la sua università scozzese di Glasgow. In seguito fece carriera come ingegnere ed inventore del telegrafo elettrico, che gli procurò una maggiore considerazione da parte dell'opinione pubblica e gli assicurò fama e ricchezza.

I GRADI CELSIUS O CENTIGRADI

Il grado **Celsius** (°C) è un'unità di temperatura così chiamata dal nome dell'astronomo svedese Anders Celsius (1701-1744), che la propose per la prima volta nel 1742. La scala Celsius delle temperature era progettata perché il punto di congelamento dell'acqua fosse a 100 gradi, e il punto di ebollizione a 0 gradi, entrambi alla pressione atmosferica standard. Dopo la sua morte, nel 1744, la scala fu modificata in quella oggi di uso comune, ovvero invertita, dove a 0 °C l'acqua congela ed a 100 °C bolle. Poiché ci sono cento divisioni tra questi due punti di riferimento, il termine originale per questo sistema era **centigrado** o **centesimale**. Nel 1948 il nome fu ufficialmente cambiato in Celsius dalla nona Conférence générale des poids et mesures (CR 64), sia per riconoscere i meriti di Celsius e per eliminare la confusione risultante dal prefisso *centi-*, usato dal sistema SI. Anche se i valori per il punto di congelamento e di ebollizione dell'acqua rimangono approssimativamente corretti, la definizione originale non è adatta per essere uno standard: dipende dalla definizione di pressione atmosferica standard, la quale dipende a sua volta dalla definizione di temperatura. La definizione ufficiale corrente della scala Celsius pone 0,01 °C come il punto triplo dell'acqua, e un grado come 1/273,16 della differenza di temperatura tra il punto triplo dell'acqua e lo zero assoluto. Questa definizione assicura che un grado Celsius rappresenti la stessa differenza di temperatura di un kelvin.

ANDERS CELSIUS



Anders Celsius (Uppsala, 27 novembre 1701 – 25 aprile 1744) è stato un fisico e astronomo svedese. Divenne professore di astronomia presso l'Università di Uppsala nel 1730. Fece un lungo viaggio di studio tra il 1732 e il 1735 visitando numerosi osservatori in Germania, Francia ed Italia. Mentre si trovava a Norimberga, nel 1733 pubblicò i risultati di 316 osservazioni di aurore boreali eseguite da lui o da altri nel periodo tra il 1716 ed il 1732. A Parigi partecipò allo studio di una spedizione in Lapponia per la misura di un arco di meridiano, e prese parte, nel 1736, al viaggio effettivo, organizzato dall'Accademia francese delle scienze. Nel 1741 fu il fondatore dell'Osservatorio astronomico di Uppsala. Nel 1742 presentò una memoria all'Accademia svedese delle scienze in cui

proponeva una scala di temperatura, ora universalmente adottata e la cui unità prende il nome di celsius in suo onore. Morì di tubercolosi nel 1744.