

LE STELLE SCOTTANO

Il termometro, quello che mettiamo in bocca, o poniamo sotto le ascelle, per controllare la febbre, è il prototipo degli strumenti di re la febbre, noto con il nome tecnico di termometro fisiologico, costituisce il prototipo degli strumenti di misurazione della temperatura.

In esso il calore di un corpo si trasmette per conduzione nella colonna di mercurio o di alcool che si trova nel tubo privo d'aria finché le due temperature non si eguagliano. Quando però la temperatura è troppo alta, oppure l'oggetto da misurare non è accessibile, il metodo del contatto diretto diventa ovviamente impossibile e pertanto si ricorre ad altri sistemi.

Il metodo semplificato

Chiunque posseda un fornello elettrico avrà un'idea di cosa sia il calore irradiato. Il processo di trasmissione del calore per irraggiamento avviene per mezzo di onde di natura elettromagnetica, la cui frequenza è sensibilmente più bassa rispetto a quelle della luce (cioè la lunghezza d'onde delle radiazioni termiche è maggiore della lunghezza d'onda delle radiazioni che producono sensazioni ottiche). Si dice anche che le radiazioni calorifiche appartengono alla gamma delle radiazioni infrarosse.

La differenza esistente fra i raggi infrarossi oscuri e la luce normale può venire dimostrata mettendo davanti ad un fornello un recipiente di vetro pieno d'acqua, strumento co-

nosciuto dagli astronomi col nome di « cellula d'acqua ».

In questo modo si riesce ancora a vedere il fuoco, ma esso sarà freddo, in quanto la « cellula d'acqua » assorbe i raggi infrarossi, lasciando però passare quelli luminosi.

Se scaldiamo un pezzo di ferro, dapprima si avverte il calore a distanza senza vedere la luce (il pezzo di ferro emette soltanto infrarossi), poi aumentando la temperatura osserveremo che l'oggetto diviene rosso scuro, poi rosso vivo ed infine biancastro. Ciò significa che, aumentando la sua temperatura, il pezzo di ferro emette radiazioni di lunghezza sempre più corta.

Studiando l'influenza che la temperatura esercita sulle radiazioni, si arrivò a determinare la temperatura delle stelle, sia pure lontanissime, con una certa esattezza.

La temperatura delle stelle è altissima mentre i pianeti e la luna sono appena caldi od addirittura freddi. Tuttavia per quanto un corpo possa essere freddo emetterà sempre radiazioni anche se in quantità notevolmente inferiore a quella emessa dalle stelle.

La massima energia raggiante dei pianeti e della luna si sposta sempre più nella regione delle onde più lunghe, al di là del rosso e dell'infrarosso, nella gamma delle onde corte usate per le trasmissioni radio, mentre la temperatura va diminuendo.

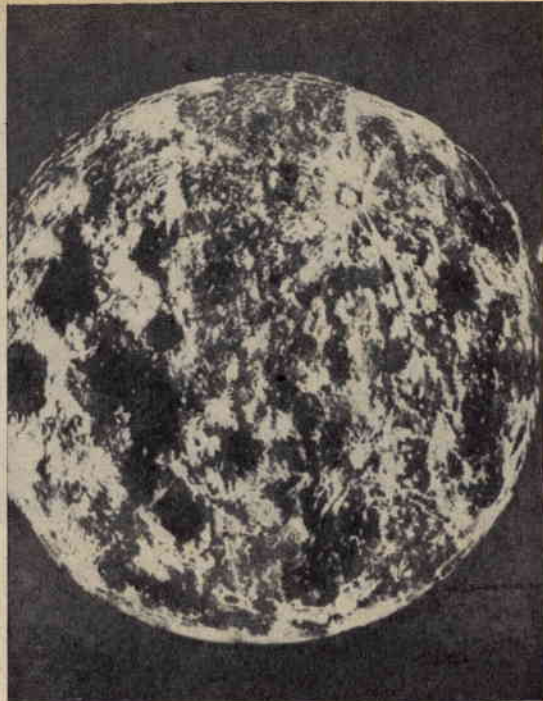
La nostra atmosfera è opaca rispetto alla maggior parte di queste onde a lunghezza maggiore, in modo che tali radiazioni possono essere studiate solo entro certe zone dove l'aria è sufficientemente trasparente e le lascia

12 SETTEMBRE
ORE 11 LANCIO
« LUNIK II » DA
UNA BASE SE-
GRETA RUSSA



ORE 19,30 EMISSIONE
DELLA NUBE DI SODIO

Distanza da



La luna vista con « l'occhio di gatto » che è un nuovo speciale strumento di recente realizzazione capace di fotografare i pianeti e le stelle alla luce del giorno. È in funzione presso il Dipartimento di Astronomia dell'Università di Wittenburg. « L'occhio di gatto » è in grado di captare e fotografare elettronicamente contrasti di chiaroscuri che gli strumenti convenzionali, fino ad oggi usati, non erano in grado di percepire. A sinistra si vede una normale fotografia della luna e a destra una eseguita con il nuovissimo apparecchio.

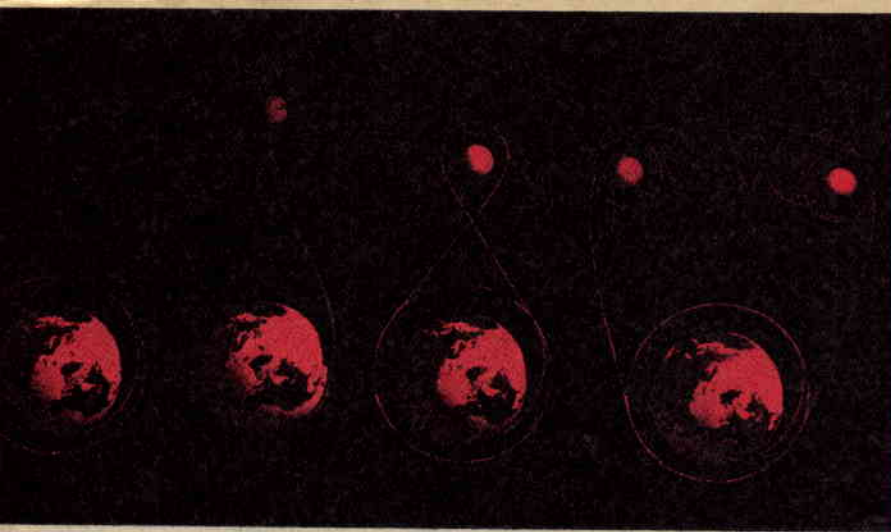
passare. Questo fenomeno quindi è diverso da quello provocato dalle stelle. Invece di cercare la massima emissione di energia, cerchiamo semplicemente di trovare qual è il calore emesso dal corpo con le onde di lunghezza accessibile, ossia le onde infrarosse o le onde radio. In questo caso è bene che la distanza sia la minima possibile, perchè queste onde si propagano uniformemente nello spazio, ma in maniera inversamente proporzionale al quadrato della distanza. Vale a dire che se la distanza raddoppia, la quantità di calore ricevuto dalla

stessa quantità esposta ad angolo retto alle radiazioni diminuirà ad un quarto, ed aumentando la distanza di un terzo, la quantità di calore scenderà ad un nono. Di conseguenza la quantità di calore proveniente da un corpo freddo come Giove (circa -140°C) può ancora venir misurata, mentre quella proveniente dalle stelle più lontane decine di migliaia di volte, non può venire misurata.

Così se noi conosciamo la quantità di calore ricevuto da un corpo, ad esempio, per minuto, possiamo facilmente determinare la sua tem-

lla Terra 380.000 Km.





Alcuni tracciati schematici di viaggi extraterrestri. Da sinistra: 1) Percorso di un satellite che ruota attorno alla terra. 2) Partenza dalla terra, arrivo sulla luna. 3) Il missile orbita attorno alla luna e ritorna sulla terra. 4) Il satellite orbita più volte attorno alla luna, mentre questa gira attorno alla terra e ridiscende.

peratura. Di solito però si ottiene solo una parte del suo effettivo calore.

Parte del calore della luna o di un pianeta non è altro che calore solare riflesso e, misurandolo, la temperatura che determiniamo non è quella effettiva. Occorre perciò isolare le radiazioni calorifere della luna. Il procedimento è lo stesso usato sperimentalmente per schermare il calore della lampada. Le radiazioni lunari sono di lunghezza d'onda maggiore di quelle solari. Se perciò noi interponiamo una cellula d'acqua si viene ad eliminare il calore della luna e si lascia soltanto il calore solare. La differenza che si riscontra con e senza la cellula ci darà la temperatura della luna o di qualsiasi altro pianeta.

La termocoppia

La quantità di questo calore viene determinata per mezzo di una termocoppia che costituisce un termometro sensibilissimo anche alle basse temperature. Essa è composta essenzialmente da un filo annerito diviso in tre parti composte di due metalli diversi, saldate assieme e racchiuse in un bulbo privo d'aria, come una lampadina elettrica. Se i due punti di saldatura sono a temperatura diversa, attraverso il filo fluirà una corrente, la quale viene amplificata e letta mediante un amperometro. Essa è proporzionale alla variazione di temperatura e dipende anche dal metallo usato. Idealmente, in assenza d'aria, una termocoppia di zinco e bismuto registrerebbe il calore di una candela alla distanza di tre miglia, mentre una cellula Cashman, che non è propriamente una termocoppia, può essere più sensibile a certi raggi infrarossi da cento a mille volte. Gli americani Nicholson e Pettit collocarono una termocoppia di zinco e bismuto nel fuoco del grande telescopio di monte Wilson e riuscirono in tal modo a determinare accuratamente la temperatura della luna e dei pianeti del sistema solare.

Variazioni di temperatura sulla luna

La temperatura del suolo lunare direttamente esposta ai raggi del sole può salire fino a 120°C , ossia sopra il punto di ebollizione dell'acqua sulla luna (sulla luna l'acqua è a circa -50°C , di conseguenza alla quasi totale assenza di atmosfera). Quando il sole non illumina più verticalmente, la temperatura del suolo s'abbassa in maniera abbastanza rapida ed attorno ai poli non si alza mai sopra il punto di solidificazione dell'acqua, mentre nel pieno della notte lunare, che dura 14 giorni, scende fino a -150°C .

A questo punto però le misurazioni fatte sul monte Wilson non apparvero molto esatte, perchè ad una simile temperatura l'emissione degli infrarossi è debolissima.

Pettit trovò che durante una eclissi lunare la temperatura della superficie del satellite terrestre, un'ora dopo essere entrata completamente nella zona d'ombra del nostro globo cadeva da 70°C a -80°C e s'alzava di nuovo rapidamente col ritornare del sole. Ciò è possibile perchè il suolo lunare è molto meno sensibile al calore di quello della terra. Difatti un astronomo olandese di nome Wesselink provò a confrontare l'effetto con varie sostanze e ottenne l'approssimazione migliore con della polvere fine messa in un ambiente quasi privo d'aria, meno soggetto quindi alla gravità terrestre. Poichè sulla luna ogni particella di polvere avrà soltanto un sesto del suo peso terrestre, ne consegue che lassù sarà un peggiore conduttore di caldo.

Temperature sotto la superficie

Gli esperimenti di cui abbiamo fatto cenno sono stati poi completati verso il 1948 da Pidington e Minnett in Australia. Costoro usarono un radiotelescopio e studiarono, invece dei raggi infrarossi, le onde emesse dalla luna a

(continua a. pag. 83)

LE STELLE SCOTTANO

(continua da pag. 8)

24.000 M/cs al secondo, pari a 1.25 cm. di lunghezza. Per la ragione già esposta, questo metodo è risultato particolarmente adatto per le basse temperature, pertanto venne esteso subito a tutti i pianeti. Mentre la superficie della luna è opaca alle radiazioni infrarosse e le temperature ottenute da Nicholson e Pettit sono quelle di superficie, le onde radio penetrano un po' sotto la superficie e le temperature ottenute dai due scienziati australiani si riferiscono ad una profondità di circa tre piedi.

A tale profondità è molto più freddo. Non si dimentichi che il sottosuolo della luna rimane sempre a temperature sotto zero come il sottosuolo delle zone vicine al polo (come ad esempio l'Alaska e la Siberia) e, mentre bastano un paio d'ore per far elevare la rigidissima temperatura notturna della superficie lunare, il sottosuolo si riscalda sì, ma assai lentamente, raggiungendo la sua massima temperatura tre giorni e mezzo dopo il mezzogiorno lunare e la sua minima temperatura, pure dopo tre giorni e mezzo dopo la mezzanotte.

Inoltre l'escursione è minore di -80°C per tutta la luna e 90°C per la stretta striscia equatoriale. Riguardo a quest'ultima la massima temperatura riscontrata a 1 metro sotto la superficie è di soli 30°C e la minima di -80°C . A maggior profondità la temperatura resta invariata attorno ai 4°C sotto la temperatura di fusione del ghiaccio. Le rocce lunari sono isolatori di calore talmente buoni che i futuri astronauti potranno costruire i loro rifugi sotto terra, ove potranno mantenere la temperatura costante, sia di giorno che di notte.

Dai dati forniti da Piddington e Minnett la temperatura notturna della superficie lunare risulta 4°C maggiore di quella misurata mediante la termocoppia. Questi risultati sono importanti anche sotto un altro punto di vista. Essi consentono infatti di stimare più esattamente il grado con cui il calore fluisce nelle rocce lunari. V'è da osservare che, benchè i calcoli di Wesselink richiedano alcune revisioni, fin da ora appare che questo fenomeno si riscontra maggiormente in un tipo di roccia lunare estremamente ricco di bolle, rassomigliante alla pomice, ricoperto da un sottile rivestimento di polvere, probabilmente di origine vulcanica e meteorica, e con presenza di gas. Questo rivestimento in media ha soltanto un millimetro di spessore ed è questa polvere che rende così caldo il giorno e così fredda la notte.

importante!

CORSO RADIO GRATUITO

A partire da questo mese (a pagina 90), la « *Tecnica illustrata* » inizia un corso di radiotecnica.

IL CORSO È COMPLETAMENTE GRATUITO, e offre quindi la possibilità a tutti i giovani che non dispongano di mezzi finanziari o ai disoccupati, di ottenere un attestato di specializzazione che apra loro nuove vie.

Il corso segue un nuovo sistema teorico, pratico, analogico già collaudato in Paesi tecnicamente più progrediti (Germania, Svezia, U.R.S.S. e U.S.A.) che curano maggiormente la preparazione tecnica dei giovani.

Assicuriamo che alla fine del corso, chi avrà fedelmente seguito le nostre lezioni, sarà perfettamente in grado di costruire da sé RICEVITORI A VALVOLA E A TRANSISTORI, RICETRASMETTITORI, AMPLIFICATORI, OSCILLATORI, STRUMENTI DI MISURA, ECC. . . .

Per l'iscrizione occorre inviare nome, cognome, età, indirizzo unitamente a L. 100, anche in francobolli, che serviranno per l'apposita scheda di identificazione di cui sarà dotato ogni partecipante al corso.