

stesso problema, avevano individuato alcuni possibili alleati, tutti coleotteri; dopo averli sottoposti ad una serie di prove, essi scelsero per l'impresa di distruzione un crisomelide (la *Chrysolina gemellata*) che si mise all'opera nel 1945. In meno di tre anni 8 ettari della densa e indesiderabile vegetazione erano completamente liberati, e nello stesso tempo si erano fatti nascere coleotteri in quantità sufficiente per distribuirne le colonie su più vaste aree. L'effetto complessivo che ne risulta ricorda quello prodotto da un lento incendio di foresta: le erbe nocive sono distutte in piena fioritura dall'ondata dei coleotteri che progredisce a poco a poco. L'intero lavoro richiederà parecchi anni, ma è già lecito prevedere la completa scomparsa del flagello dalla California.

### Lavoro di squadra

Un caso analogo è quello della *lantana*, pianta spinosa originaria del Messico, che è stata introdotta in molti Paesi tropicali e subtropicali per formare siepi ornamentali.

Dovunque essa ha trovato condizioni favorevoli al suo sviluppo, la pianta, sfuggendo ad ogni controllo, si è diffusa su ampi spazi; così accadde in particolare nelle Indie e nelle isole Hawaii, dove era stata importata intorno al 1850.

All'inizio del nostro secolo, in seguito ad una spedizione nel Messico, era stata costituita una vera squadra d'insetti per dare l'assalto alla lantana; ciascuno degli otto componenti della squadra aveva il suo particolare terreno d'azione. Con questi otto lavoratori, si può essere pressochè sicuri che, anche se alcuni semi vitali maturano ancora sulla maggior parte delle lantane, i danni causati alle foglie, ai fiori, ai frutti e ai rami sono abbastanza persistenti perchè sia eliminato completamente il pericolo di vedere questa pianta ridiventare un flagello.

Gli studi relativi al controllo biologico proseguono senza posa: la maggior parte degli istituti di ricerche posseggono reparti specializzati in questa materia. E poco probabile che avremo nuove occasioni di assistere a vittorie così strepitose come quella riportata dalla *Vedalia*; infatti una più rigorosa vigilanza sulle specie vegetali importate mira ad impedire il riprodursi di situazioni critiche come quella nella quale essa si fece onore. Ma man mano che l'uomo comprende meglio la mutua azione delle mille creature differenti che contribuiscono a quell'equilibrio biologico, ch'egli turba talora con così poco garbo, egli diventa altresì più abile nel procurarsi gli animali grandi e piccoli che l'aiutano ad attuare i suoi disegni. ●

## Il popolo marsupiale, specialità australiana

Il precedente articolo ricorda la lotta senza quartiere condotta agli antipodi per liberarsi da una cactea che nell'aspetto ricorda il nostro ficodindia (*Opuntia vulgaris*). Segnaliamo, in un altro ordine di idee, un tentativo di acclimazione nel quale la cactea svolge una funzione distruttrice. Alla fine del secolo scorso l'illustre biologo Ch. Richet, allora residente nella penisola di Cien (Provenza) aveva osservato che il clima di quel luogo sarebbe stato particolarmente favorevole all'allevamento del canguro. Egli ne importò alcuni individui, li acclimò, poi li lasciò in libertà, ma gli animali perirono tutti, incapaci com'erano nei loro salti di evitare di ricadere sui cacti che li laceravano.

Migliore successo avrebbe avuto il tentativo di acclimazione di un falangeride come il cuscus, qui raffigurato, specie di marsupiale infinitamente più circospetto nei suoi movimenti, e al quale la coda, in parte nuda e prensile, consente le più svariate acrobazie. Arboricolo, il cuscus è il più grande dei falangeridi; si trova in Australia, a Celebes, a Timor e nella Nuova Guinea. Si nutre di lucertole, di piccoli mammiferi e di uova d'uccelli, ma mangia anche certe foglie. È talmente agile da venire talora scambiato con una scimmia.

Il koala (*Phascolarctus cinereus*), simpatico piccolo orso marsupiale al quale Scienza e Vita ha dedicato uno studio (n. 4, maggio 1949) è anch'esso affine ai falangeridi. Come è noto, è vegetariano, e al pari dell'opossum (*Didolphis marsupialis*), suole portare i piccoli sul dorso.

Nessuna di queste specie si trova in Europa, ma l'opossum esiste negli Stati Uniti dove è apprezzato come animale da pelliccia. ●



# QUAL È L'ORIGINE DELLE RADIO-ONDE CELESTI?... NEBULOSE, STELLE NERE?

Dalle profondità degli spazi celesti, oltre alle radiazioni visibili, ci giungono anche radiazioni di lunghezze d'onda paragonabili a quelle usate dalla radio. Lo studio di queste emissioni ha richiesto la fabbricazione di appositi radiotelescopi di grandi dimensioni e solleva nuovi enigmi che i fisici e gli astronomi si sforzano di risolvere con ogni mezzo.

UNA NUOVISSIMA tecnica, la *radioastronomia*, è stata introdotta come è noto, nell'esplorazione del cielo, dopo la sorprendente scoperta che da varie regioni dello spazio ci giungono onde analoghe a quelle usate nelle radiotrasmissioni. Sono onde corte o cortissime, di lunghezze comprese tra 1 cm e 20 m, perchè l'atmosfera terrestre ha l'effetto di uno schermo praticamente opaco per le onde più lunghe, e anche per quelle più corte, fin tanto che non si scenda alle radiazioni visibili, rosse o infrarosse. Ne riceviamo dal Sole, in quantità proporzionalmente scarsissima se si tien conto della sua relativa vicinanza. Tuttavia l'intensità di queste onde può variare e diventare un milione di volte maggiore quando il Sole è in periodo di forti perturbazioni (macchie, eruzioni cromosfe-

riche ecc.). Il meccanismo dell'emissione per opera del Sole è ancora molto discusso.

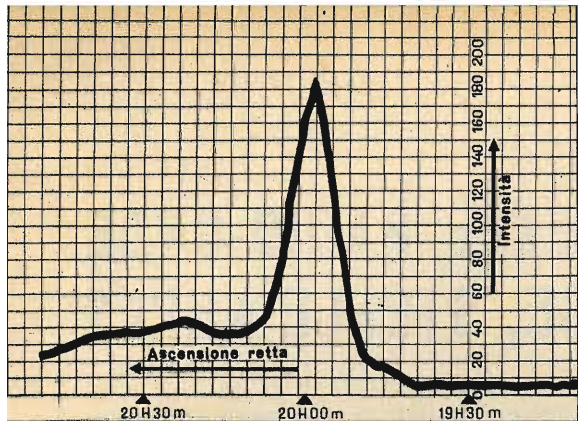
Riceviamo anche onde dalla Via Lattea, e in particolare dalla regione in cui si trova il centro della nostra Galassia. Infine, è stato accertato che onde dello stesso genere vengono anche emesse da determinate regioni del cielo che presentano un piccolissimo diametro angolare e che sono dette perciò *sorgenti puntiformi*. Attualmente sono note all'incirca 200 di queste sorgenti distribuite nei due emisferi, e altre ne vengono continuamente scoperte. A dire il vero, non si ha ancora alcuna certezza ch'esse siano veramente puntiformi al pari delle stelle. Il loro diametro apparente non supera comunque, in media, un minuto d'arco; questo è tutto quello che si può affermare, perchè i radiotelescopi e tutti gli altri apparecchi



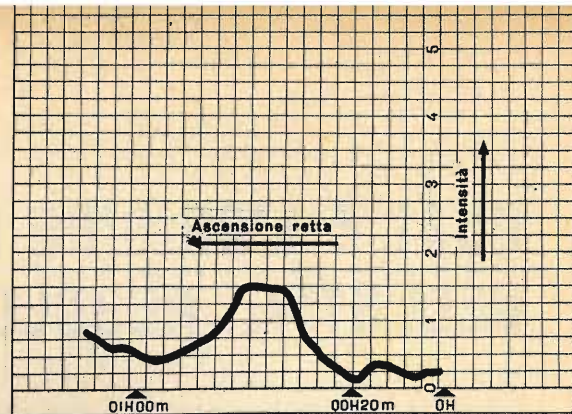
● Il paraboloide della Stazione di Godrell Bank (Inghilterra). Esso lavora su una larga banda di frequenze, potendo porre nel fuoco diversi aerei.



● Impianti interni della Stazione: al centro, il ricevitore e il tubo a raggi catodici; in fondo, l'apparecchio per la misura della velocità delle meteore.



● Questa registrazione dell'attività della radiosorgente situata nella costellazione del Cigno è stata ottenuta su 160 Mc/sec, con un paraboloide di 67 metri d'apertura: il fascio di  $\pm 1^\circ$ , consente di eseguire una localizzazione sufficientemente precisa.



● Radioemissione proveniente dalla grande nebulosa di Andromeda. L'intensità delle onde ricevute è di  $4 \times 10^{-25}$  watt per metro quadrato, per una larghezza di banda di 1 ciclo al secondo, contro  $5 \times 10^{-23}$  W/mq/c/sec per la radiosorgente del Cigno.

adoperati per questi studi hanno un potere separatore scarsissimo.

Questo difetto inerente agli apparecchi, e talune altre difficoltà tecniche, impediscono che la posizione delle radiosorgenti più deboli sia conosciuta con approssimazione maggiore di un grado, e quindi che sia possibile identificarle senza esitazione con oggetti celesti visibili nelle fotografie stellari. Ma rimane assodato un fatto, che ha destato grande sorpresa; le sorgenti più intense, come quelle che si trovano nelle costellazioni di Cassiopea e del Cigno — che ci mandano una quantità di onde radioelettriche quasi equivalente a quella del Sole — si trovano in regioni dove non appare alcun oggetto celeste importante: tutte le stelle colà presenti sono infatti almeno cento volte più deboli delle ultime percettibili ad occhio nudo. Se inoltre si considerano le radiosorgenti in tutto il loro insieme, si osserva ch'esse non coincidono affatto con alcun tipo di stella fino ad oggi conosciuto.

### Le onde provengono da nebulose extragalattiche?

Quale è dunque la natura di queste misteriose radiosorgenti?

È stato osservato ch'esse sembrano per lo più distribuite a caso, in tutte le direzioni, mentre le stelle sono assai più numerose in vicinanza del piano mediano della Galassia, come è disegnato all'ingrosso dalla Via Lattea. Questa distribuzione ha condotto a due ipotesi radicalmente opposte: si tratterebbe o di stelle assai vicine... o invece di *nebulose extragalattiche*.

Nei riguardi di queste ultime, è stata fatta di recente un'osservazione importante. In base a certe misure sembrava che una sorgente, di debole intensità, coincidesse con la notissima nebulosa di Andromeda. Questo risultato è stato confermato dai fisici di Manchester (Inghilterra) che, per captare l'emissione della nebulosa, non hanno indietreggiato di fronte ad un'operazione veramente delicata: hanno inclinato di  $15^\circ$  rispetto alla verticale, nel piano meridiano, il loro enorme ricevitore a forma di paraboloide di 67 m di diame-

tro, costruito in origine per osservazioni zenitali. La stima del diametro delle sorgenti è in buon accordo con le previsioni. Quanto all'intensità della radiazione, essa mostra come l'emissione complessiva della nebulosa sia dello stesso ordine di grandezza di quello della nostra Galassia. Così verrebbe ancora una volta confermata la somiglianza che esiste tra la nostra Galassia e le altre nebulose a spirale.

Altre tre radiosorgenti deboli sembrano coincidere con le nebulose extragalattiche M 33 del Triangolo, M 101 dell'Orsa Maggiore e M 51 dei Cani da Caccia. Ma, nuovo risultato inatteso, mentre da un lato nessuna emissione radioelettrica sembra corrispondere a parecchie fra le nebulose extragalattiche più vicine, dall'altro, all'interno di un piccolissimo numero di concordanze, la distribuzione delle 300 nebulose meno lontane non presenta analogie con quella delle radiosorgenti.

### Si tratta di stelle nere?

Poiché, nella maggior parte dei casi, le sorgenti puntiformi non sembrano potersi spiegare con le nebulose extragalattiche, è stata esaminata l'ipotesi di stelle molto vicine. Poiché l'intensità della radiazione radioelettrica non è certo in rapporto con quella della radiazione visibile, si pensa che potrebbe trattarsi di un nuovo tipo di stella, che emetterebbe molte onde radioelettriche e pochissime radiazioni luminose, o anche nessuna. Evidentemente queste proprietà non concordano con i concetti finora adottati e, se questa ipotesi venisse confermata, occorrerebbe elaborare una nuova teoria per spiegarla. Ma già per il Sole la radiazione radioelettrica presenta un'intensità che non è in proporzione con la radiazione luminosa; per le stelle di cui si tratta il divario sarebbe ancora maggiore.

Quanto all'emissione radioelettrica che ci giunge dalla Via Lattea e dal centro della Galassia, essa potrebbe essere dovuta ad un'integrazione degli effetti di tutte le stelle analoghe, situate nel piano mediano della nostra Galassia e in vicinanza del suo nucleo. Questa integrazione risulterebbe favorita dalla proprietà delle radiazioni radioelettriche

di essere assai meno indebolite dalla polvere e dal gas interstellare di quanto non siano le radiazioni visibili (allo stesso modo, ma in grado assai minore, le radiazioni infrarosse sono, come è noto, assorbite dalla nebbia in misura minore delle radiazioni visibili).

Ricordiamo che solo una piccola regione della Galassia è per noi visibile in luce ordinaria; la maggior parte di essa ci viene nascosta da questa *polvere interstellare*, sicché non giungeremmo a vederla neppure con l'uso di potentissimi strumenti. Si spera appunto di poter mettere a profitto il potere penetrante delle onde radioelettriche per distinguere alcuni particolari di struttura della nostra Galassia, che sono invisibili o assai imprecisi in luce ordinaria. Ad esempio, alcuni astronomi pensano che la radiosorgente intensa situata nella costellazione del Cigno possa essere uno di questi particolari.

Se verrà confermato che esistono le *stelle nere*, occorrerà, notiamolo con l'occasione, riprendere in esame l'importante problema della ripartizione della materia della nostra Galassia in stelle e in materia diffusa (gas, polvere interstellare).

### Esiste una relazione tra radiosorgenti e raggi cosmici?

La tendenza attuale è di ammettere insieme le due origini: alcune radiosorgenti sarebbero nebulose extragalattiche, altre sarebbero stelle prossime, appena visibili o anche invisibili. Ma si pensa

che nessuna delle due sia valida per le sorgenti più intense, e che occorra cercare per altre vie una spiegazione per queste ultime.

L'incertezza nella determinazione delle posizioni è, per queste sorgenti intense, appena di pochi minuti d'arco. Sembra, con questo grado di precisione, che una fra esse possa essere la nebulosa galattica detta del Cancro, oggetto celeste unico nel suo genere, del quale si attribuisce la formazione all'esplosione di una *supernova* avvenuta nell'anno 1054. Ma per quale meccanismo essa emetterebbe onde radioelettriche? È stato per l'appunto ora riconosciuto che questa nebulosa è anche una sorgente di quei *raggi cosmici*, la cui origine è anch'essa tuttora molto discussa.

Alcuni teorici pensano che potrebbe esistere una stretta relazione fra le due emissioni, nonostante la loro natura assai differente. (I raggi cosmici infatti non sono costituiti da onde, bensì da particelle a grandissima energia cinetica, nonostante la loro piccolissima massa). È stata fra l'altro proposta l'ipotesi che le onde radioelettriche siano emesse dai *protoni* costituenti la radiazione cosmica, quando questi si trovino in un campo magnetico intenso, all'interno del Sole o delle stelle. Si trova una conferma di questo concetto nell'osservazione che le eruzioni cromosferiche del Sole, probabilmente collegate con le ben note proprietà magnetiche delle macchie solari, si accompagnano con un contemporaneo aumento di intensità delle onde radioelettriche del Sole e della radiazione cosmica.

## Localizzazione radiattiva dei tumori cerebrali

La diagnosi radiochirurgica dei tumori cerebrali si esegue solo da pochi mesi per mezzo della diiodiofluoresceina radiattivata (contenente radioiodio 131). Questa sostanza si fissa in prevalenza sul tumore, e i raggi gamma emessi dal radioiodio sono rivelati da un contatore di Geiger che riesce così a individuare la sede del tumore senza che sia talvolta necessario aprire la scatola cranica. Ma il rendimento di questi contatori per raggi gamma è del 2+3%, sicché la localizzazione riesce alquanto laboriosa. L'avvento dei contatori cristallini all'antracene, che sotto l'azione dei raggi gamma danno lampi atti ad essere amplificati mediante tubi fotomoltiplicatori, rende questa tecnica radiochirurgica più comoda, poiché il loro rendimento è prossimo al 20%. I nuovi apparecchi presentano il vantaggio di una grande stabilità, tanto che i loro circuiti non hanno ancora richiesto, dopo un periodo di ormai due anni, riparazioni di alcun genere. A destra la testa del nuovo apparecchio. An-

teriormente uno schermo di piombo, che limita il campo, circonda il cristallo e il tubo. Nel cilindro posteriore è collocato il dispositivo di amplificazione.

