

## R E C E N S I O N I

### ELETTRICITÀ ATMOSFERICA - MAGNETISMO TERRESTRE

BULLARD E. C.: *Electromagnetic induction in a rotating sphere*. Proc. Roy. Soc., A, vol. 199, 413-413, 7 dec. 1919.

Il problema dell'induzione elettromagnetica in una sfera ruotante di materiale conduttore circondata da uno strato pure conduttore ma stazionario viene sottoposto dall'A. ad una discussione dettagliata con metodi analitici elementari, soprattutto in vista dell'importanza del problema per lo studio del magnetismo terrestre. I risultati di maggiore interesse sono quelli relativi ai campi magnetici toroidali: questi sono limitati interamente nell'interno del conduttore e possono essere perciò molto importanti per il magnetismo terrestre.

Viene pure discussa brevemente l'induzione in una sfera oscillante. (C. M.).

DUPONT G.: *Perturbation du champ magnétique terrestre et des courants telluriques par les chemins de fer électrifiés*, Annales de Géophysique, T. VI, n. 1, 48-50, Paris 1950.

Questo problema, di grande importanza pratica per gli Osservatori magnetici, è stato affrontato dall'A. sia dal punto di vista teorico che sperimentale, partendo dalla constatazione che perturbazioni di carattere industriale sono spesso osservate nelle registrazioni magnetiche all'Osservatorio de Chambon-la-Forêt. Esperienze effettuate in collaborazione con la Società Nazionale delle Ferrovie Francesi hanno stabilito che la causa di tali perturbazioni è la linea ferroviaria elettrificata Parigi-Orléans,

distante ben 28 km dall'Osservatorio. Tali perturbazioni diventano particolarmente sensibili quando la continuità elettrica della linea viene interrotta, in seguito ad incidenti d'esercizio o a lavori di restauro: esse raggiungono allora 5  $\gamma$  per una corrente di 3000 kw. e di 15 mV/km per le perturbazioni del campo tellurico.

La costituzione geologica della regione, stratificata orizzontalmente, permette il calcolo a priori delle perturbazioni magnetiche sulla base di un solo parametro caratterizzante le perdite di corrente lungo la ferrovia. L'accordo con i dati sperimentali risulta soddisfacente. Per il calcolo delle perturbazioni nelle correnti telluriche è inoltre necessaria la conoscenza delle variazioni di resistività in funzione della profondità. Tali calcoli possono servire di guida per numerosi casi analoghi. (C. M.).

WOLF O. R. e HODGE M. W.: *On the relation between variations of the Earth's magnetic field and variations of the large-scale atmospheric circulations*. Journ. of Geoph. Res., 55, 1, 1-20, March 1950.

La ben nota teoria « della dinamo » sulla variazione diurna del campo magnetico terrestre porta come conseguenza che ogni moto atmosferico su grande scala che interessi la ionosfera dovrebbe influenzare il campo magnetico, e quindi rispecchiarsi nei magnetogrammi. Ciò renderebbe ragione delle notevoli diversità dell'andamento della registrazione da un giorno all'altro in uno

stesso Osservatorio, quali risultanze di diversità nella circolazione atmosferica e nella conducibilità nell'alta atmosfera. Così una serie di magnetogrammi potrebbe dare, in larga misura, una indicazione diretta dei tragitti dei venti nell'alta atmosfera.

Effettuato il confronto fra certi aspetti caratteristici sui dati geomagnetici col carattere della circolazione atmosferica su vasta scala quale si può arguire da

osservazioni nell'atmosfera inferiore, ne risultano interessanti correlazioni. Se ne conclude che uno studio dettagliato di queste relazioni dovrebbe condurre, da una parte alla spiegazione di certi aspetti notevoli delle variazioni geomagnetiche in funzione della circolazione atmosferica, dall'altra parte alla deduzione di certi aspetti notevoli della circolazione atmosferica dalle osservazioni magnetiche usuali. (C. M.).

### GEODESIA E GRAVIMETRIA

WOOLLARD G. P.: *Gravity anomalies and the nature of the Earth's Crust*. Trans. Am. Geoph. Un. V, 30, 2, 189-201, 1949.

Le anomalie gravimetriche sono il mezzo più economico e sufficientemente attendibile per lo studio della struttura e composizione della crosta terrestre in qualunque regione. Naturalmente bisogna tener conto di alcune cause di incertezza (ormai in via di superamento), fra le principali delle quali possiamo annoverare gli errori nelle stazioni di riferimento e l'imprecisione delle misure pendolari antiche. Sulla base soprattutto dei dati disponibili per il Nord America, il Pacifico e l'Atlantico, l'A. arriva alle seguenti conclusioni principali:

a) prese nel loro insieme, le aree continentali sono in equilibrio isostatico; eccezioni notevoli si presentano in coincidenza con alcuni grandi bacini sedimentari, o alcune montagne di sollevamento o valli di erosione: mentre una parte delle anomalie gravitazionali in questi casi si può spesso attribuire alla geologia locale, l'aliquota maggiore dell'anomalia va di solito riferita a cause situate profondamente nella crosta;

b) nelle aree oceaniche, le anomalie isostatiche indicano estese regioni caratterizzate da valori anomali dello stesso segno: ciò è dovuto o a notevoli va-

riazioni nella forma della Terra dalle ipotesi oggi ammesse, o a variazioni nella composizione e struttura della crosta. Appartengono a questa categoria le vaste aree di anomalie isostatica positiva nel Golfo del Messico e nel Mediterraneo: l'esistenza di zone con anomalie isostatiche positive e di altre con anomalie negative associate con gli archi di isole vanno invece riferite a variazioni locali di spessore nella crosta;

c) le variazioni nelle anomalie gravimetriche secondo Bouger sono in generale in ottimo accordo con le variazioni dello spessore della crosta terrestre al di sopra della superficie di discontinuità di Mohorovicic, messe in evidenza dalla sismologia. In corrispondenza con le principali catene di montagne del Terziario, l'importo delle anomalie gravimetriche secondo Bouger è molto prossimo alla correzione isostatica;

d) la maggior parte delle strutture geologiche che non comprendono catene di montagne o bacini sedimentari ai piedi di queste, sono riflesse molto imperfettamente nelle anomalie gravimetriche. Le maggiori anomalie gravimetriche regionali senza correlazioni ovvie con la geologia di superficie, sono molto frequenti, e dipendono probabilmente da variazioni nella litologia infra-crosta e dalla struttura della crosta stessa;

e) i dati gravitazionali sono stati presi a sostegno sia di una crosta plastica che di una crosta rigida: da soli essi non possono risolvere il problema, che però può essere utilmente affrontato in aree anomale in unione ai metodi si-

smici.

In conclusione, possiamo dire che è questa una interessante rassegna delle possibilità offerte dalla gravimetria allo studio dei problemi tettonici e strutturali della crosta terrestre. (C. M.).

### GEOLOGIA E COSTITUZIONE INTERNA DELLA TERRA

BROWN H. and GOLDBERG E.: *A new determination of the relative abundance of Re in Nature*. Phys. Rev., 76, 1260, 1, 1949.

Dalla analisi di cinque meteoriti ferrose eseguita con il metodo della attivazione neutronica risulta che l'abbondanza del  $Re^{185}$  e del  $Re^{187}$  in natura supera di circa cinquanta volte il valore finora accettato. Conseguentemente si può enunciare questa regola empirica: le abbondanze delle specie nucleari dispari con A compreso fra 135 e 197, aumentano sensibilmente con A. Queste specie nucleari sono particolarmente concentrate nella fase metallica delle meteoriti. (C. F.).

BULLARD E. C.: *The Transfer of Heat from the Core of the Earth*. M.N.R.A. S., Geoph. Suppl., v. VI, n. 1, 36-41, march, 1950.

Per spiegare la variazione secolare del campo magnetico terrestre, l'A. ha avanzato l'ipotesi (v. Recens. p. 297, vol. II) che nel nucleo terrestre si manifestino correnti di convezione termica. Questa Nota discute appunto le possibilità di tali correnti. Punto di partenza è l'ipotesi di Jeffreys di una terra originariamente liquida, in cui un nucleo di ferro fuso era circondato da un mantello di silicati fluidi. Il calore era allora trasportato alla superficie per convezione e di là veniva irradiato nello spazio. Questo processo continuò finché la temperatura scese sotto il punto di fusione; e ciò avvenne dapprima in un

punto nelle immediate vicinanze della superficie del nucleo. Successivamente il calore può irradiare dal nucleo soltanto per conduzione attraverso il mantello circostante di silicati solidi. L'aspetto più incerto di questo schema è la mancanza di correnti di convezione all'esterno del nucleo. L'A. discute questo problema, e mostra anche che con opportuni valori ammissibili per le costanti fisiche del nucleo sono possibili correnti di convezione. La difficoltà maggiore è di spiegare il trasporto di calore dalla superficie del nucleo. (C. M.).

DE CIZANCOURT H.: *Essai d'interprétation de la tectonique profonde des Pyrénées*. Bull. Soc. Géol. de France, 5 sér., t. XVIII, 271-284, 25 mai 1948.

Scopo di questa nota è di mostrare l'apporto che la prospezione geofisica può dare allo studio della tettonica profonda. Come esempio vengono considerati i Pirenei, per il loro andamento tettonico relativamente semplice. Però i dati gravimetrici in questa regione sono ancora piuttosto frammentari: mentre il versante francese è ricoperto da una rete gravimetrica di grande precisione, eseguita su tutto il territorio francese a scopo di prospezione geofisica dalla Compagnie Générale de Géophysique, il versante spagnolo ha solo alcune misure a larghe maglie. Ciò nonostante, è possibile mettere in evidenza un'anomalia di Bouguer negativa molto pronunciata, il cui asse coincide sensibilmente

con la linea di cresta nei Pirenei centrali, mentre se ne scosta notevolmente nei Pirenei occidentali. Il minimo raggiunge il valore di  $-120$  mgal nei Pirenei centrali, ma si attenua rapidamente verso la Guascogna e diviene appena percettibile ai confini della vasta anomalia regionale che caratterizza il centro della Spagna. All'estremità settentrionale dei Pirenei è invece presente una anomalia positiva ( $+90$  mgal).

L'A. mette in relazione queste anomalie con un'ipotesi generale da Lui sviluppata sulla genesi dei Pirenei, basata sull'esistenza di zone sinclinali e anticlinali, interessanti la crosta per profondità più o meno grandi e conformemente a una concezione plastica della deformazione, e con una ipotesi semplice sulla ripartizione delle densità in funzione delle profondità; e ne ricava un'interpretazione meccanica esauriente dei grandi fenomeni tettonici, che nel caso specifico dei Pirenei viene appunto qui esposta in dettaglio. La conclusione è che i Pirenei risultano generati da una zona sinclinale profonda, ben marcata al centro, ma che si attenua rapidamente verso E e verso W, o che almeno non si traduce in differenze di densità sensibili. Malgrado l'intensità delle pieghe e le profondità delle deformazioni molto considerevoli, i Pirenei hanno subito spostamenti lungo le direzioni di frattura senza arrivare però alla formazione di pieghe del tipo alpino; ma questa è una differenza di comportamento molto superficiale, che non menoma la analogia cospicua del comportamento profondo delle due catene. Basta confrontare l'andamento dei profili gravimetrici per convincersene: non solamente la forma del minimo, ma anche quelle del massimo sono analoghe; la presenza della zona delle pietre verdi di Ivrea si traduce in una perturbazione gravimetrica analoga a quella del fianco N dei Pirenei. La differenza fra la

catena detta geosinclinale del tipo alpino e le pieghe di fondo dei Pirenei si rivela dunque essenzialmente superficiale; essa si manifesta bensì nei primi km più esterni della crosta, ma la tettonica profonda è essenzialmente la stessa nei due casi. (C. M.).

FARIANI RAMIRO: *La ricerca del petrolio*. A.G.I.P., Roma (1950).

In un'efficace sintesi scientifico-tecnica viene esaminato il problema del petrolio e del metano. Si dà una chiara definizione del petrolio; si accenna alle vicissitudini della sua formazione; si classificano le caratteristiche generali di un giacimento petrolifero, ecc.

Venendo a parlare più specificatamente delle manifestazioni di idrocarburi nel nostro Paese, l'A. osserva che a giudicare dal gran numero di manifestazioni di idrocarburi gassosi liquidi e solidi sparse un po' dovunque nella penisola e nelle isole, l'Italia sembrerebbe figurare tra i paesi più ricchi di tali minerali. Egli ritiene che gli insuccessi delle passate ricerche vanno soprattutto attribuiti alla concentrazione delle investigazioni in zone montane, geologicamente molto tormentate e profondamente erose. I giacimenti petroliferi, ivi un tempo esistenti, risultarono di conseguenza sconvolti e dispersi.

Gli attuali successi sono invece dovuti all'aver concentrato le ricerche nel sottosuolo della Val Padana, le cui strutture sepolte, protette da potenti depositi recenti, facevano ritenere l'esistenza di condizioni più favorevoli per la conservazione di eventuali giacimenti di idrocarburi.

Nella parte finale della trattazione, si accenna brevemente alle complessità e difficoltà delle ricerche petrolifere e si chiude con alcuni cenni sugli usi del metano e sui prodotti ricavati da esso e dal petrolio. (P. C.).

## IDROLOGIA - OCEANOGRAFIA

BENTON GEORGE S., BLACKBURN ROBERT T. and SNEAD VERNON O.: *The Role of the Atmosphere in the Hydrologic Cycle*. Trans. Am. Geophys. Union, XXXI, 1 (1950).

Esistono ancora sensibili lacune nella conoscenza dei cicli idrologici. In particolare, pochissimi dati sono stati elaborati con riferimento al ruolo dell'atmosfera nei cicli idrologici. Salvo poche eccezioni, i meteorologi trascurano questo problema ed esistono ben pochi studi sui movimenti in larga scala dell'acqua atmosferica. Non esistono, per es., dati mostranti la massa d'acqua trasportata sul continente Nord americano dalle regioni oceaniche, o restituita da questo continente agli oceani.

Gli AA. discutono questo importante argomento e si preoccupano di chiarire la relazione fra ciclo idrologico e ciclo della massa d'aria. Prendendo ad esempio il bacino del Mississippi, si determinano stime quantitative sulla percentuale di precipitazione dovuta alle masse d'aria marittime e continentali, tenendo conto del contributo dell'evaporazione all'aria marittima e a quella continentale. Queste stime sono basate su studi quantitativi coi dati di stazioni sparse nel bacino del Mississippi. Per la determinazione del flusso totale d'umidità nella massa d'aria marittima e continentale, interessanti detto bacino, furono utilizzati i dati di palloni piloti e radiosonde. Ciò ha permesso di approntare un bilancio completo del ciclo idrologico per il Mississippi. I risultati di questa ricerca vengono ora usati per analizzare le varie fasi del ciclo idrologico. Risulta, fra l'altro, che, a motivo dell'estrema mobilità dell'aria, soltanto una piccola percentuale delle precipitazioni del retroterra trae origine dall'evaporazione del retroterra stesso. Per aree ristrette, il bilancio delle precipitazioni

non riesce ancora chiaro. Prima di poter chiarire il ciclo idrologico relativo a piccoli bacini inbriferi, saranno necessari ulteriori studi sui movimenti del vapor d'acqua nell'atmosfera. (P. C.).

FLEMING J. A.: *Oceanography and Geomagnetism*. Sears Foundation: Journal of Marine Research, VII, 3, 147-153, nov. 15, (1948).

Data la notevole parte della Terra che è coperta dal mare, un rilievo magnetico di tutta la Terra deve preoccuparsi soprattutto delle misure nel mare. L'A. ricorda le crociere eseguite con questi scopi soprattutto dalla Carnegie Institution di Washington, ed i risultati principali raggiunti: tra questi, sono le zone di variazione secolare massima (fuochi), ben delimitate e irregolarmente distribuite sulla superficie della Terra, e la diminuzione apparente nell'intensità del campo magnetico terrestre sulle aree oceaniche, soprattutto negli emisferi meridionali e occidentali. Vengono infine esposti i motivi per cui ulteriori crociere sono necessarie, e le nuove possibilità offerte dal magnetometro aeroportato. (C. M.).

HARVEY B.: *Internal waves of tidal character*. Trans. Amer. Geophys. Union, XXXI, 1 (1950).

Osservazioni di grandezze oceanografiche varie, quali la temperatura e la densità, hanno provato l'esistenza di variazioni periodiche a diverse profondità i cui periodi sono di circa 12 e 24 ore. Poiché tali periodi sono pure quelli delle forze generatrici delle maree, di tempo queste variazioni furono attribuite a moti ondosi interni, con carattere di marea. Tali onde interne in un mezzo liquido possono originare sia per l'esistenza di superficie di discontinuità

(nella densità) fra strati omogenei d'acqua, sia per il graduale cambio della densità con la profondità.

D'altronde la possibilità di vere onde interne causate da forze di marea fu da molti ritenuta estremamente dubbia: infatti i periodi di oscillazioni libere per discontinuità interne, sono molto più lunghi di quelli di forze di marea, così che le necessarie condizioni di risonanza per la generazione di onde interne di marea non apparivano soddisfatte.

L'argomento viene riesaminato dall'A., il quale mostra che, a causa della rotazione della Terra (trascurata nelle ricerche precedenti), i periodi delle onde interne risultano molto più brevi e le loro velocità molto maggiori di quanto

precedentemente non si ritenesse. Di conseguenza le condizioni di risonanza per oscillazioni sulle interne superficie di discontinuità hanno molta probabilità di verificarsi, contrariamente alle precedenti supposizioni.

La teoria sviluppata dall'A., tenendo conto dell'azione della velocità di rotazione della Terra, gli consente di determinare alcuni dati caratteristici relativi alle onde interne (velocità delle onde libere, ampiezze delle superficie oscillanti, velocità orizzontali e spostamenti verticali). Infine, vengono esaminati i processi di turbolenza nell'interno del fluido, come effetto delle onde interne investigate. (P. C.).

#### METEOROLOGIA ED AEROLOGIA

BRASEFIELD C. J.: *Winds and temperatures in the lower stratosphere*. Journal of Meteorology, Am. Met. Soc., VII, 1 (1950).

La conoscenza dei venti nella stratosfera costituirà indubbiamente un'ottima introduzione alla comprensione della circolazione generale dell'atmosfera. Di fatto, i venti nella bassa stratosfera, possono giocare un importante ruolo nelle fluttuazioni a larga scala della circolazione generale.

D'altronde, la conoscenza delle fluttuazioni di temperatura nell'ozonosfera ha importanza nella soluzione del problema sullo scambio di radiazione nell'atmosfera e nella determinazione dell'effetto dell'attività solare sullo andamento del tempo in superficie.

Per la raccolta dei dati necessari per tali ricerche è particolarmente utile l'uso del pallone sonda. Circa venti radiosonde volarono ad altezze sopra i 30.000 metri a Belmar (New Jersey, latitudine 40°, 2 N), nel periodo luglio 1948-aprile 1949 dentro a palloni il cui

peso era di circa 10 kg. La radiosonda ed il connesso allestimento, furono congegnati per l'accurata misura della pressione, temperatura e dei venti fino ad altezze di 45 km circa.

Fu trovato che la media temperatura diurna della stratosfera è di circa  $-60^{\circ}$  C fra 15 e 18 km; per altezze maggiori, la media temperatura aumenta di  $0,5^{\circ}$  C ogni 300 m, fino ad una temperatura di  $-30^{\circ}$  C a 36 km circa.

I venti sotto i 18 km risultarono predominantemente occidentali, con massima velocità ad un'altezza di 12 km. Fra i 18 km e i 36 km i venti furono orientali durante l'estate e occidentali durante l'inverno. La corrente orientale pronunciata cominciò circa tre settimane dopo l'equinozio d'inverno e cessò circa tre settimane prima dell'equinozio d'autunno. La velocità del vento si presenta ancora in aumento all'altezza di scoppio del pallone. Questi risultati si conciliano con l'esistenza di un vertice circumpopolare stratosferico, ciclonico in inverno, anticiclonico d'estate. (P. C.).

GIFFORD FRANK, JR.: *Forecasting the Height of Formation of Stratus Clouds*. Bulletin of the Am. Met. Soc., XXXI, 2 (1950).

George e Ellet hanno messo in evidenza la parte giocata dalla stabilità dell'aria nella determinazione dell'altezza della susseguente formazione di strati nebulosi. Essi trovarono che per Washington, nebbia o strati bassi son più probabili di notte, quando il riscaldamento diurno è stato attenuato da nuvolosità, mentre strati a più alto livello sono molto più probabili se la giornata è stata chiara. L'altezza degli strati è collegata pure al gradiente di velocità del vento, agli effetti orografici, alle asperità del terreno e l'assenza di fattori di stabilizzazione (quali limitato riscaldamento diurno, ecc.) tendono ad elevare la quota di formazione degli strati. Poiché gli stessi fattori indicano lo stato di turbolenza degli strati superficiali atmosferici, l'altezza degli strati risulta chiaramente legata, in molti casi, all'intensità della turbolenza superficiale.

In questo lavoro l'A. esamina alcuni degli accennati legami, allo scopo di precisare sempre meglio, anche quantitativamente, le basi per la previsione dell'altezza alla quale si formano gli strati.

A causa della bassa viscosità dell'atmosfera e delle asperità della superficie terrestre, l'aria presso il suolo è in uno stato prevalentemente turbolento (« friction layer »). Le formazioni di nubi a strati si verificano dapprima all'estremità superiore dello strato turbolento: deve pertanto esistere qualche diretta relazione fra lo spessore dello strato turbolento e l'altezza alla quale si formano gli strati (di nubi), in un primo momento.

L'A. descrive un metodo per determinare questa altezza e discute alcuni

aspetti di vari tipi di formazioni nebulose a strati. (P. C.).

JONES M. W. e JONES J. G.: *Tidal effects in the ionospheric F-layer*. Journal of Meteorology, Am. Met. Soc., VII, I, (1950).

Uno studio sul semispessore  $T$  dello strato  $F$ , eseguito a College (Alaska), ha rivelato una variazione periodica di questa grandezza. Poiché il tempo dei massimi e dei minimi di  $T$  non si verificavano in modo da attribuire le espansioni e le contrazioni alle sole azioni termiche del Sole, furono sottoposti i dati all'esame di altre influenze periodiche.

Altri ricercatori hanno provato l'esistenza di effetti di marea in regioni diverse della ionosfera. Appleton ha notato, nel 1939, un'influenza lunare semidiurna sulla minima altezza dello strato  $E$ . L'ampiezza di questa oscillazione è di circa 1 km e raggiunge il suo massimo circa 3/4 d'ora prima del transito della Luna.

Nel 1947 Martyn, lavorando sulla densità elettronica della regione  $F_2$ , osservò un'onda solare semidiurna che, in molti casi, specialmente durante l'estate, raggiunge ampiezze maggiori di quelle destinate dall'azione diurna del Sole. Appleton e Beynon, nel 1948, trovarono variazioni lunari semidiurne in entrambe le altezze del massimo di densità elettronica della regione  $F_2$  e della frequenza critica di  $F_2$ .

L'osservazione prova pertanto l'esistenza di effetti dell'azione lunare e solare, nelle alte regioni dell'atmosfera.

Nel caso specifico, l'analisi armonica delle variazioni di  $T$  per l'inverno 1948-1949, rivela onde solari e lunari diurne e semidiurne. L'onda solare di 21 ore, considerata d'origine principalmente termica, ha un'ampiezza media di 11 km, con massimo verificantesi a 12,00 L.M.T. L'onda solare semidiurna, attribuita es-

enzialmente all'azione gravitazionale del Sole, ha un'ampiezza media di 6 km, con massimo alle 04.00 (o 16.00) LMT.

Contrariamente a ciò che si verifica per altri fenomeni geofisici, risulta più evidente un'onda diurna lunare anziché un'onda semidiurna. Una semplice teoria mostra che le onde per azione lunare sono distribuite sulla Terra in funzione della latitudine. Ad elevate latitudini (come quelle di College), le onde semidiurne divengono insignificanti nei confronti delle onde diurne. In accordo con la teoria, il segno dell'oscillazione lunare diurna corrisponde al segno della declinazione lunare. (P. C.).

SPAR YEROME: *Energy changes in the mean atmosphere*. Journal of Meteorology Am. Met. Soc., VI, 6 (1919).

L'Autore ritiene che sufficienti dati meteorologici per la libera atmosfera sono oggi disponibili per permettere almeno un calcolo approssimativo del bilancio energetico medio dell'atmosfera sopra l'emisfero nord, dal livello del mare a circa 20 km d'altezza. Si ritiene che l'energia dell'atmosfera consista essenzialmente di energia cinetica del moto macroscopico, dell'energia potenziale associata al campo gravitazionale terrestre e dell'energia interna.

L'energia interna dell'atmosfera consiste principalmente di energia termica, che, per un gas ideale, dipende soltanto dalla temperatura e dall'energia del calore latente del vapor d'acqua. Poiché dati adeguati sulla umidità non furono disponibili, fu trascurato il computo dell'energia del calore latente, così che l'energia interna, di cui si parla in questo lavoro, è l'energia termica di un gas ideale, nel senso della termodinamica classica.

Il lavoro si riferisce ai mesi di gennaio e di luglio. Si prova che l'energia cinetica del moto medio aumenta dal-

l'estate all'inverno mentre decresce il complesso dell'energia potenziale e dell'energia interna; la variazione della prima però è minore del due per cento di quella del secondo. (P. C.).

SHERWOOD T. K.: *The geometry of smoke screens*. Journal of Meteorology, Am. Met. Soc., VI, 6 (1919).

Durante la guerra, il problema delle cortine fumogene assunse un grande interesse. Tutte le maggiori nazioni belligeranti si preoccuparono di risolverlo nella maniera più efficace. La Marina degli Stati Uniti p. es., costruì un potente generatore meccanico di fumo bianco, opaco, capace di occultare, usato in batterie di dodici o più elementi, regioni di parecchie miglia quadrate.

L'uso effettivo dei generatori di fumo dipende dalla conoscenza del comportamento delle nubi di fumo prodotte e dall'effetto che sulla propagazione di tali nubi esercitano fattori quali la velocità del vento, la capacità del generatore, la turbolenza dell'aria ed il carattere del fumo. Eccezion fatta dell'ultima variabile, il problema si risolve nell'applicare note teorie e dati tratti dal campo della micrometeorologia. Esso comporta concetti e variabili che sono alla base del problema della predizione del comportamento delle nubi di gas tossici, o della propagazione del fumo delle ciminiere: questioni già intensamente studiate.

La ricerca dell'A. muove dai lavori di Sutton, che riassumono le attuali conoscenze sul comportamento delle cortine fumogene. Di quest'ultimo autore, vengono applicate le espressioni sulla diffusione nella bassa atmosfera alla predizione dell'estensione e della forma delle aree occultate dal fumo dei generatori. L'equazione di Sutton sulla concentrazione del gas viene integrata con riguardo all'altezza del livello del suolo e

l'integrale posto uguale al minimo di densità di fumo per un'unità di area, richiesto per lo schermaggio. L'equazione che ne risulta dà le coordinate dell'area occultata. Il procedimento è esteso ad allineamenti di generatori, con sovrapposizione di nubi fumogene. (*P. C.*)

YI-PING HSIEH: *An investigation of a selected cold vortex over North America.* Journal of Meteorology, Am. Meteor. Soc., VI, 6 (1949).

Si espongono i risultati di uno studio condotto su un esempio di vortice freddo sul Nord America, seguito in tutta la sua azione dalle osservazioni aerologiche degli Stati Uniti. Un tale vortice risultò causato da una rapida intrusione dal lato settentrionale di aria fredda nella cintura superiore dei venti da ovest, da un contemporaneo rinforzo e da rotazione ciclonica dei venti soprastanti e da forte vento attorno la cupola fredda nel lato meridionale. Una tale situazione determina la creazione di solenoidi sul piano orizzontale, un forte campo solenoidale non bilanciato nel piano verticale, perpendicolare al con-

torno dell'aria fredda, e molto probabilmente un rapido moto di discesa di aria fredda a nord; mentre verso sud le condizioni sono più o meno bilanciate.

L'ulteriore sviluppo e rinforzo di un tale vortice freddo dipende dalla persistenza e dal rinforzo del vento attorno e sopra la cupola fredda. Se il vento avvolgente è rinforzato, il vortice freddo aumenta il suo moto di rotazione e può estendersi fino alla superficie, formando un sistema estendentesi dalla superficie alla bassa stratosfera, con asse approssimativamente verticale. Questo tipo di ciclogenesi superficiale differisce quindi dal tipo abituale, associato ad onde su un fronte superficiale.

Lo spostamento del vortice freddo dipende principalmente dalla forza di corrente di traslazione.

Le osservazioni mostrano l'esistenza di circolazione indiretta, nel senso che l'aria fredda nel centro nel vortice subisce un sollevamento, laddove l'aria avvolgente riscaldata discende.

Considerazioni sulle equazioni di vorticità provano che le forze d'attrito nella falda atmosferica giocano un ruolo importante nel rinforzo di questo tipo di vortice. (*P. C.*)

### PROSPEZIONE

CLEWELL D. H.: *Recent Developments in Seismic Research.* Quarterly Colo. School of Mines, v. 45, n. 4 A, 79-86, Oct. 1950.

I recenti sviluppi nella prospezione sismica vengono discussi dall'A. sia per quanto riguarda la parte strumentale, che la tecnica di campagna, e l'analisi dei sismogrammi. Per quanto riguarda gli strumenti, i sismografi a riflessione hanno subito pochi cambiamenti sostanziali per molti anni: essi sono stati resi più sensibili, più leggeri, di più facile manutenzione, ma nessun cambiamento es-

senziale è stato apportato. L'A. ammette che sia possibile che i geofoni abbiano raggiunto un punto tale in cui non ci sia da aspettarsi altro che perfezionamenti di ingegneria tecnica. Ma ciò non è soddisfacente: ci sono infatti ancora troppi problemi aperti, per cui perfezionamenti sono sempre necessari. Ci sono molte aree dove i disturbi superficiali e altre cause di perturbazione sommano l'energia riflessa. La potenza risolvibile non è ancora adeguata per una rappresentazione cartografica accurata del graduale manifestarsi di formazioni

fra due superfici riflettenti, o di fratture. Queste, ed altre difficoltà, è sperabile vengano però presto superate dal vasto programma di ricerche in corso presso un gran numero di compagnie private ed istituzioni. (C. M.).

KELLY F. S.: *Geophysics in the exploration, exploitation and conservation of water*. The Mines Magazine, nov. 1949.

Premessa l'importanza dell'acqua per la vita economica dell'uomo, l'A. indica i metodi geofisici che ne consentono il ritrovamento, lo sfruttamento e la conservazione. Essi sono sia magnetici, che gravitazionali, che sismici, che elettrici: nel caso specifico, quelli delle ultime due categorie sono i più redditizi, perché meglio degli altri atti a mettere in evidenza le strutture favorevoli ad accumulo di acque, come fratture, interruzioni, sinclinali ed anticlinali di depositi sedimentari, o valli coperte o bacini di erosione. Vengono ricordati i principi dei metodi geofisici e riportati numerosi esempi di rilievi eseguiti. Interessante è il cenno al lavoro svolto dalle Sezioni Geofisiche che accompagnavano le truppe alleate durante la guerra nel deserto della Somalia e nel teatro di operazioni del Mediterraneo: spesse volte l'acqua, trovata in zone desertiche dove prima mancava, è stato il coefficiente principale della vittoria. (C. M.).

LUNDBERG H.: *Current Trends and Progress in Mining Geophysics*. Quarterly Colo. School of Mines, v. 45, n. 4A, 41-42, oct. 1950.

Grazie ai rapidi progressi nell'aviazione e nella tecnica elettronica è stato possibile recentemente di realizzare, come è noto, la prospezione geofisica aerea. Ciò ha rivoluzionato la tecnica di pro-

spezione, con nuovi metodi di lavoro e di interpretazione. Questi metodi possono ora essere impiegati per ricoprire larghe porzioni di territorio finora inesplorate o inesplorabili. Ma possono anche essere applicati per la prospezione mineraria, per una conoscenza della struttura geologica e dei caratteri generali nei depositi minerali. Qualora tali metodi vengano applicati a regioni molto estese, il costo si riduce circa all'1% del costo corrispondente al suolo, e anche il tempo necessario si riduce nella stessa proporzione. I particolari aspetti di questa nuova tecnica vengono esposti in sintesi e discussi. (C. M.).

SHOCK L.: *The progressive detonation of multiple charges in a single seismic shot*. Geophysics v. XV, 1950, n. 2 (208-218).

Già nel passato sono stati proposti diversi metodi per cercare di rimpiazzare una singola grossa carica d'esplosivo, nella prospezione sismica, con un certo numero di cariche relativamente piccole, al fine di provocare un'energia sismica meglio efficiente allo scopo. In questa nota viene proposto un sistema di cariche distribuite verticalmente per il metodo di riflessione ed una distribuzione orizzontale di cariche per il metodo di rifrazione. Viene studiata l'efficienza di cariche esplosive di diverse dimensioni e viene descritto un procedimento affinché un certo numero di cariche di opportuna potenza venga fatto esplodere progressivamente in modo tale che l'energia delle singole cariche arrivi simultaneamente al punto di registrazione. Insomma i risultati di questi esperimenti portano a concludere che una serie di piccole cariche fatte esplodere opportunamente in maniera progressiva sono più efficienti alla produzione di energia sismica di una singola carica di grossa potenza. Al presente sembra intanto che

il principale beneficio che se ne trae è quello di risparmiare il consumo di esplosivo. Ulteriori lavori, nello stesso indirizzo, potranno condurre a determinare la possibilità di usare una o più perforazioni superficiali invece che una sola perforazione profonda. (M. G.).

SLOTNICK M. M.: *A graphical method for the interpretation of refraction profile data.* Geophysics, vol. XV, n. 2, 1950 (163-180).

Viene esposto un metodo grafico per l'interpretazione dei profili di rifrazione che offre una notevole semplificazione del lavoro di elaborazione dei dati delle prospezioni rispetto agli altri metodi generalmente usati. Allo scopo di una migliore illustrazione del metodo stesso, oltre ai fondamenti teorici, viene aggiunta la completa soluzione di un esempio numerico con i dati di un rilevamento sismico eseguito dall'autore. (M. G.).

RADIAZIONE - RAGGI COSMICI - RADIOATTIVITÀ TERRESTRE

HEE M. ME A.: *Recherches sur la radio-activité de d'un granite des Vosges par la méthode photographique.* Ann. de Géoph., IV, 3, 242-252, dec. 1948.

Viene studiata col metodo fotografico la radioattività del granito di Bonne-Fontaine (Vosgi), allo scopo soprattutto di localizzare in maniera precisa le sostanze attive in esso contenute. Viene descritta la tecnica operativa, con particolare riguardo ai tragitti delle particelle ed agli aloni pleocroici. L'esame della lunghezza dei tragitti delle particelle mostra che la sostanza attiva della roccia è principalmente l'U e i suoi discendenti. Alcuni tragitti più corti e ramificati non sono stati ancora identificati. (C. M.).

INGRAM M. G. and REYNOLDS J. H.: *On the double beta-process.* Phys. Rev. 76, 1265-6, 1919.

Ricerca sulla costituzione isotopica dello xenon, estratto da un minerale di tellurio del pre-Cambriano, allo scopo di determinare le vite medie della doppia transizione beta:



I risultati ottenuti forniscono i valo-

ri minimi delle due vite medie. Questi valori si accordano maggiormente con quelli calcolati in base alla teoria del neutrino di Dirac che con quelli desunti dalla teoria di Majorana. (C. F.).

POOLE J. H. J., DELANEY C. F. G. and MAC CORMICK R. C.: *The possible existence of the  $4n+1$  radioactive series in chloridized ytterby mica.* Phys. Rev. 76, 1253-4, (1949).

Ricerca nella esistenza in natura della serie radioattiva  $4n+1$  ottenuta di recente artificialmente. Scopo della ricerca era di stabilire la responsabilità di tale serie nella formazione di alcuni tipi di aloni pleocroici che Joly aveva osservati fin dal 1913 senza riuscire ad individuarne l'origine. A questo scopo l'attività delle miche, nelle quali compaiono questi particolari tipi di aloni pleocroici, è stata studiata per mezzo sia delle emulsioni fotografiche che di una camera di ionizzazione. I risultati ottenuti non possono considerarsi definitivi. (C. F.).

SANSON D.: *The Neutrinos from the sun and the source of the earth's heat.* Phys. Rev. 76, 986, (1949).

I neutrini, formati durante il ciclo di

trasformazioni nucleari verificatesi nel sole (ciclo di Bethe), sono in grado di raggiungere la terra in misura considerevole. Cosicché essi possono contribuire in varia misura al riscaldamento della superficie terrestre.

Lo studio della reazione:

$$e^{-} + H^1 = n + \nu$$

ha fornito un valore limite per le sezioni d'urto del neutrino, pari a  $2,5 \times 10^{-37}$  cm<sup>2</sup>. In base a tale valore e facendo uso di opportune ipotesi, il flusso dei neutrini provenienti dal sole che arriva sulla terra è di  $3,5 \cdot 10^{11}$  cm<sup>-2</sup> sec<sup>-1</sup>, sicché il 4%, al più, se non l'1%, del calore terrestre può essere attribuito all'assorbimento dei neutrini. (C. F.).

URRY W. D.: *Significance of Radioactivity in Geophysics: thermal History of the Earth*. Trans. Am. Geophys. Un. 30, 171-180, (1919).

È il riassunto di una dissertazione sulla storia termica della terra, compilata da W. D. Urry e G. Comenetz.

Questi Autori si sono proposti di studiare il raffreddamento della terra, tenendo conto del fatto che le sostanze radioattive costituiscono una sorgente termica la quale non è costante, ma funzione del tempo. Un calcolo di questo genere richiede numerose ipotesi sulle successive stratificazioni della terra, la loro profondità, il loro contenuto in sostanze radioattive ecc. Nella nota non sono riportati i dettagli del calcolo, esposti nella già citata dissertazione, ma se ne riferiscono i risultati, dai quali si desume che nei primi periodi della storia della terra la crosta si è andata riscaldando e si è raffreddata in seguito con un andamento più lineare di quanto non si sia ritenuto sino ad oggi.

Segue una discussione sullo stato iniziale del nostro pianeta. (C. F.).

### SISMOLOGIA

MENZEL HEINZ: *Betrachtungen über die Theorie der Love entdeckten seismischen Oberflächenwellen*. Gerlands Beiträge zur Geophysik LXI, 2 (1949).

Viene sviluppata la teoria delle onde di Love, tenendo conto della viscosità del mezzo. In prima approssimazione, la curva di dispersione in mezzi visco-elastici risulta pari a quella propria di un mezzo puramente elastico. In mezzi visco-elastici, si verifica però, durante la propagazione, una variazione dello spettro delle onde. L'A. discute questa variazione dello spettro e si occupa quindi delle caratteristiche delle onde di Love nell'interno della crosta. Infine, viene spiegato come le onde di Love possano essere originate per interferenza delle onde riflesse. (P. C.).

MOKROVIC J.: *Potresi u Zagrebu*. Rad Geofiz. Zavoda u Zagreb, II ser., br. 3, 1950.

Viene riportato l'elenco cronologico dei terremoti avvertiti a Zagabria dal 1502 al 1938, con una breve rassegna statistica degli epicentri e la periodicità dei fenomeni sismici a Zagabria. Essi risultano originati per la maggior parte (81%) da epicentri vari nelle montagne a Nord di Zagabria (Medvednica), da cui il carattere locale dei terremoti avvertiti a Zagabria. Dal punto di vista della periodicità, non è stata trovata a Zagabria alcuna regolarità nella distribuzione dei fenomeni sismici a Zagabria e nessuna correlazione con qualche altro fenomeno terrestre o cosmico. (C. M.).

VOLK J. A. - ROBERTSON F.: *The Electronic Seismograph*. Bull. Seism. Soc. Am. - Vol. 40, 1950 (81-91).

E la descrizione completa dell'apparato per la registrazione di microsismi di breve periodo (0,5 sec. circa) che costituisce una stazione tripartita istituita a Florissant (S. Louis) sotto la direzione di J. B. Macelwane.

L'Osservatorio tripartito consta di tre stazioni distinte poste ai vertici di un triangolo avente lati di 300 metri circa. Ciascuna delle tre stazioni è equipaggiata con una terna di sismometri a capacità per le tre componenti; ogni sismometro è connesso con un amplificatore il quale, mediante un cavo schermato, conduce ad un galvanometro situato in una delle tre stazioni che costituisce la sta-

zione principale registratrice; in essa vi è un unico registratore fotografico cui fanno capo i nove galvanometri connessi ai diversi sismometri.

In ogni stazione i tre sismometri vengono eccitati con una onda portante di 8.6 Mc trasmessa con un cavo proveniente da un generatore posto nella stazione principale; il moto relativo del sismometro modula le ampiezze dell'onda a radio-frequenza. Il segnale viene quindi amplificato con un amplificatore a due stadi e poi rivelato con un demodulatore a diodi; la corrente rivelata controlla la griglia di un triodo la cui uscita è inviata al galvanometro nella stazione centrale. Con tali sismografi si ottiene un ingrandimento di  $10^6$  e un alto grado di stabilità. (M. G.).

#### V. ARIE

BULLEN K. L.: *On the constitution of Venus*. Month. Not. Royal Astr. Soc. CIX, 4 (1949).

Viene discussa la costituzione fisica del pianeta Venere, alla luce dell'ipotesi densità-pressione introdotta nella scienza da W. H. Ramsey. Viene provato che, con questa teoria, un progresso nella precisione delle osservazioni del diametro di Venere può condurre ad un utile esame della questione sulla omogeneità chimica del mantello della Terra. Partendo dall'ipotesi compressibilità-pressione, da lui stesso proposta, Bullen discute la distribuzione della densità di Venere: egli suppone una crosta spessa 30 km e di densità media pari a  $2,8 \text{ g/cm}^3$ , e prende per la massa e per il raggio del pianeta (privo della crosta) i valori  $4,91 \times 10^{27} \text{ g}$  e 6150 km rispettivamente. Ne conclude che la densità del nucleo centrale di Venere dev'essere leggermente minore di quello della Terra. Altre considerazioni, lo por-

tano a concludere che il raggio del pianeta dev'essere leggermente maggiore di quello calcolato da Jeffreys, e precisamente pari a 6285 km.

L'A. deduce infine i valori della densità e della pressione di Venere, nell'ulteriore ipotesi che il mantello e il nucleo della Terra siano composti di materiali chimicamente distinti. In questa ipotesi, il nucleo di Venere inizierebbe ad una profondità di 3206 km. (P. C.).

DUE ROTO A.: *Actualidades geofísicas en los Estados Unidos*. Rev. de Geofísica, n. 29, 52-62, Madrid 1949.

Dall'aprile al novembre 1948 l'A. ha avuto occasione di visitare i più importanti centri geofisici nord-americani; in questa nota espone le osservazioni fatte durante il suo viaggio, soprattutto per quanto riguarda i metodi di lavoro e le novità più importanti. La cosa che più colpisce è l'abbondanza di mezzi di cui

può disporre la ricerca scientifica e che certo è uno dei principali motivi del rapidissimo progresso colà effettuato. Altro motivo fondamentale è poi il coordinamento degli sforzi, la collaborazione ed il continuo contatto fra specialisti dello stesso ramo o di rami affini, con fruttuosissimi scambi di idee. I particolari riferiti sono importanti soprattutto per quanto si riferisce allo studio dell'alta atmosfera a mezzo dei razzi, della radiazione cosmica, della meteorologia e della sismologia, microsismi in particolare. (C. M.).

PICONE M.: *Vedute matematiche sull'analisi dei periodi*. Rend. Sem. Mat. e Fis. Milano, XIX, 1948.

È ben nota l'importanza che il problema dell'*analisi periodale* riveste in tutte le scienze sperimentali in cui compaiono fenomeni oscillatori; ed è anche noto che esso ha trovato soluzioni pratiche importantissime ad opera di fisici,

astronomi, meteorologi, fra i quali devono specialmente citare i coniugi Labrousse in Francia e Francesco Verceili in Italia. In questa Nota l'A. espone alcune osservazioni sulla risoluzione di tale problema alle quali è pervenuto nello studiarlo — per soddisfare alcune richieste fatte all'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo — da quel punto di vista strettamente matematico che questo Istituto impone nelle sue ricerche. Egli dimostra che esso è determinato soltanto nel caso che la funzione del tempo, sottoposta ad analisi, sia soluzione di un'equazione differenziale lineare ordinaria omogenea a coefficienti costanti, ed espone un metodo per calcolare i detti coefficienti basato sulla conoscenza numerica della funzione, affatto indipendente da quella di qualsiasi sua derivata. Il cospicuo apporto teorico qui portato dall'A. sarà di fondamentale importanza per la definitiva risoluzione di questo importante problema. (C. M.).

---

Direttore: Prof. ENRICO MEDI

Prof. PIETRO CALOI - *Responsabile*

---

Istituto Grafico Tiberino - Via Gaeta, 14 - Roma (Officine Grafiche, Tivoli)