

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

La sostanza è inattiva sulla luce polarizzata; non si unisce con bromo.

Una paraffina della formula $C_{28}H_{58}$ è descritta dal Krafft (Chem. Zeit. 1883 S. 153), per la quale si dà come punto di fusione $61^{\circ},5$, e punto di ebollizione 279° a 15 mm. di pressione.

La parte fusibile a più bassa temperatura del prodotto insolubile nell'alcool caldo, e che si trova in quantità minore della precedente, si trova nel liquido da cui si è separato il prodotto ora descritto per cristallizzazione, si presenta come una massa non consistente, fusibile a $41^{\circ}-42^{\circ}$. È esso pure un idrocarburo saturo; non sommandosi con bromo.

Fisica. — *Sulla presenza di torio nel suolo, a Roma.* Nota di G. A. BLANC, presentata dal Socio BLASERNA.

I risultati da me ottenuti nello studio del materiale radioattivo contenuto nell'atmosfera, a Roma e nei dintorni, (1) hanno mostrato quale parte notevole abbiano i prodotti di trasformazione del torio nei fenomeni di radioattività atmosferica, specialmente per ciò che riguarda la produzione delle radiazioni penetranti scoperte da Rutherford e da Cooke.

Ora, dalla considerazione di codesti risultati, i quali mostrano che dell'emanazione torica si riversa continuamente per diffusione dal suolo nell'atmosfera, si è subito condotti a chiedersi quale sia la quantità di torio che deve esistere nell'unità di massa del suolo per produrre gli effetti osservati. Le ricerche di Strutt (2) hanno mostrato quale sia la quantità di radio contenuta in un gran numero di rocce ignee e sedimentarie, ma nessuno, che io sappia, ha mai tentato simile determinazione nel caso del torio. Nella presente Nota descriverò le esperienze da me eseguite per giungere ad una determinazione, se non altro approssimativa, della proporzione di torio contenuto nel suolo, a Roma.

Il principio del metodo da me adottato è il seguente: raccogliere su di un filo metallico, carico negativamente, la totalità dei prodotti torio A, B e C risultanti dalla disintegrazione dell'emanazione torica che si sprigiona, in condizioni normali, da una determinata area di suolo, e desumere poi da esperienze comparative la quantità di torio che deve essere contenuta nell'unità di massa del terreno per produrre l'effetto osservato.

Le esperienze vennero eseguite nel modo seguente (3): una grande campana di vetro, alta cm. 45 e del diametro interno di cm. 28,5 veniva capo-

(1) Nuovo Cimento, maggio-giugno 1906; Phil. Mag., febbraio 1907; Nuovo Cimento, settembre 1907.

(2) *Le Radium*, III, 1906, pp. 162 e 266.

(3) I primi risultati di queste ricerche sono stati comunicati nell'adunanza del 27 aprile 1907 della Sezione di Roma della Società Italiana di Fisica.

volta sul suolo dei giardini di Panisperna, circondanti l'Istituto Fisico, il terreno essendo stato in precedenza liberato dall'erba che lo ricopriva. Nell'interno della campana era sospeso, ad un tappo di zolfo, un filo di rame di mm. 2 di spessore e di un metro circa di lunghezza, avvolto ad ampia spirale, il quale era mantenuto in comunicazione col polo negativo di una batteria di 240 piccoli accumulatori. La superficie interna della campana era poi resa conduttrice da un velo di acido fosforico.

Dopo un'esposizione di tre giorni (necessaria ad ottenere, come ho dimostrato altrove ⁽¹⁾, il 99 % dell'attività indotta totale di tipo torio), il filo veniva rapidamente avvolto su di un telaio cilindrico ed introdotto nella cassa di un elettroscopio sensibile, la cui perdita a vuoto era stata determinata in precedenza.

Anzitutto vennero eseguite delle esperienze per accertare se il potenziale negativo dato al filo era sufficiente, date le dimensioni della campana, ad attirare ed a fissare su di esso la totalità dei prodotti torio A, B e C, provenienti dalla disintegrazione dell'emanazione sprigionatesi dall'area di suolo ricoperta. Ciò venne dimostrato dal fatto che aumentando ancora tale potenziale l'attività indotta rimaneva sensibilmente costante. Che, d'altra parte, i prodotti solidi provenienti dalla disintegrazione dell'emanazione rimasta nel terreno possano riversarsi nell'atmosfera, non è ammissibile, come ho già avuto occasione di dire altra volta, se si pensa alla tendenza che hanno tali prodotti di andarsi a fissare sui solidi nelle cui vicinanze vengono a trovarsi.

Si capisce quindi come l'intensità dell'attività indotta di tipo torio manifestata dal filo debba essere proporzionale alla quantità di emanazione torica che si sprigiona dal terreno, la quale, a sua volta, sarà proporzionale alla quantità di torio contenuta nell'unità di massa del terreno stesso.

Nella fig. 1 sono riportate delle curve di disattivazione ottenute in alcune delle numerose esperienze fatte. Da queste curve, ragionando come nel caso già da me trattato, di un filo esposto all'aria libera, è facile vedere quali siano i valori relativi delle attività indotte di tipo radio e di tipo torio (ricorderò che il tratto punteggiato completa la curva di disattivazione di tipo torio, tagliando l'asse delle ordinate in un punto che dà il valore dell'attività iniziale di questo tipo).

Farò qui notare incidentalmente come dall'esame di queste curve appaia il fatto, già da me altra volta accertato nel caso del filo esposto all'aria libera, che, mentre l'attività indotta di tipo radio varia notevolmente a seconda dei giorni, quella di tipo torio si mantiene invece pressochè costante, fenomeno questo del quale ho suggerito una possibile spiegazione.

Aggiungerò finalmente che le esperienze vennero ripetute variando anche

⁽¹⁾ Nuovo Cimento, settembre 1907.

il luogo dell'attivazione (sempre però nel giardino di Panisperna), e che i risultati furono sensibilmente i medesimi.

Avendo in tal modo determinato l'attività indotta generata dall'emanazione torica che si sprigiona da una determinata area di terreno, rimaneva da stabilire quale dovesse essere la proporzione di torio contenuta nell'unità di massa del terreno stesso per produrre l'effetto osservato. Ora qui si presentava una difficoltà, pel fatto che i vari composti di torio hanno un di-

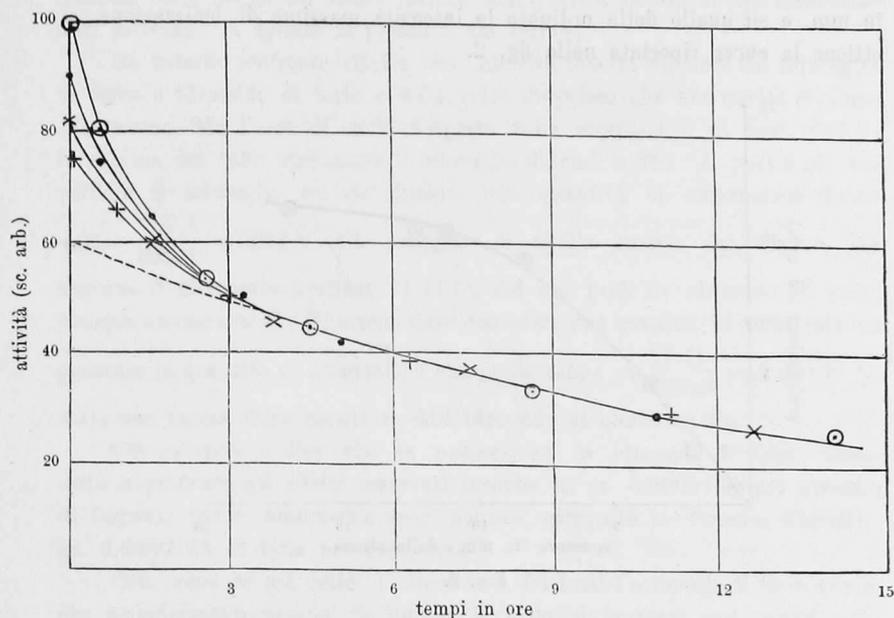


FIG. 1.

verso potere emanante, ossia hanno una diversa tendenza a mantenere occlusa l'emanazione da essi prodotta, e che noi, d'altra parte, ignoriamo in quale stato di combinazione possano trovarsi le tracce di torio contenute nel suolo.

Servendosi tuttavia, per le esperienze di paragone, di quello, fra tutti i composti di torio, il quale è dotato di maggiore potere emanante, ossia dell'idrossido, si otterrà un risultato il quale evidentemente dovrà essere considerato come un minimo.

Tali determinazioni vennero eseguite nel modo seguente: anzitutto si cercò di stabilire la profondità massima dalla quale può provenire l'emanazione torica la quale dal suolo si riversa, per diffusione, nell'atmosfera. Data la rapidità con cui si disintegra tale emanazione era da aspettarsi che lo spessore dello strato di terreno utile dovesse essere relativamente piccolo.

Per accertarlo venne preparato un miscuglio intimo di terra e idrossido di torio, aggiungendo ad alcuni grammi della prima alcuni decigrammi del secondo, e vennero introdotti successivamente strati di spessore sempre crescente di cotesto miscuglio entro il piattello di un elettroscopio simile a quello descritto in una recente Nota ⁽¹⁾. Non appena introdotto il piattello, la ionizzazione nell'elettroscopio incominciava a crescere, pel diffondersi dell'emanazione dallo strato di materiale attivo, fino a che, dopo qualche minuto, veniva raggiunto un massimo. Ora se considerando i risultati in tal modo ottenuti, si portano sull'asse delle ascisse gli spessori di materiale attivo, in mm. e su quello delle ordinate le intensità massime di ionizzazione, si ottiene la curva riportata nella fig. 2.

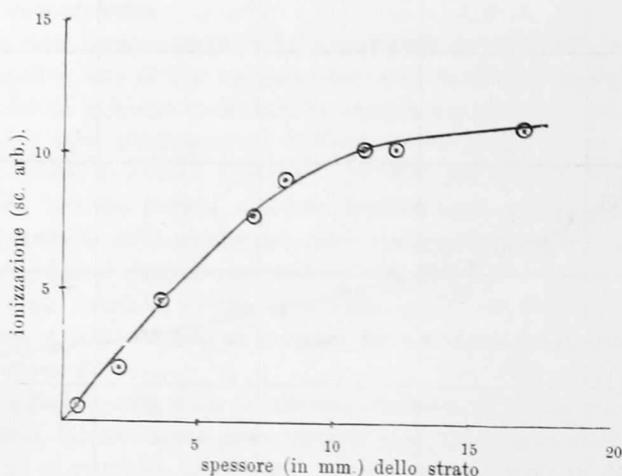


FIG. 2.

Siccome in simili condizioni, e per spessori dello strato torifero non inferiori a qualche millimetro, si può ritenere che la ionizzazione sia sensibilmente proporzionale alla quantità di emanazione che si diffonde nell'aria, essendo trascurabile in confronto l'effetto dovuto alle radiazioni uscenti dalla massa del materiale attivo, se ne conclude che la totalità dell'emanazione torica la quale dal suolo si riversa nell'atmosfera proviene, in condizioni normali, da uno strato di terreno superficiale il cui spessore non può superare qualche centimetro.

Ciò stabilito, la determinazione della quantità di idrossido di torio che occorrerebbe fosse contenuta nell'unità di massa del terreno per produrre l'effetto osservato venne eseguita nel seguente modo: Venne preparato un

⁽¹⁾ Nuovo Cimento, luglio-agosto 1907.

miscuglio intimo di 32 gr. di terra e di 4 gr. di idrossido di torio, e di questo miscuglio venne riempito un tubo di vetro, aperto ad una estremità; in tal modo si aveva una colonna di materiale emanante di sezione nota, e cioè $\text{cm}^2. 0,385$, e dell'altezza di circa 10 cm. Questo tubo venne collocato in posizione verticale sotto la stessa campana, contenente la spirale carica negativamente, e collocata sul pavimento di una stanza. Dopo tre giorni di esposizione, il filo mostrava un'attività indotta di tipo torio puro; questa esperienza venne ripetuta varie volte e la media delle attività ottenute confrontata colla media dei valori iniziali dell'attività indotta di tipo torio ottenuti attivando la spirale in presenza del terreno.

Da cotesto confronto risulta che l'attività indotta prodotta dal miscuglio di terra e idrossido di torio è 4,04 volte maggiore che non quella prodotta dal terreno. Ma l'area di suolo ricoperta dalla campana è di $\text{cm}^2. 637,9$; la sezione del tubo contenente il miscuglio di $\text{cm}^2. 0,385$. A parità di superficie il miscuglio emette dunque una quantità di emanazione torica $4,04 \times \frac{637,9}{0,385} = 6693,8$ volte maggiore di quella emessa dal terreno. Ma

siccome il miscuglio contiene 11,11 % del suo peso di idrossido di torio, bisogna ammettere che il terreno deve contenere una quantità di torio tale da generare la quantità di emanazione che produrrebbe se $\frac{11,11}{6693,8} = 0,00166$ % della sua massa fosse costituito dall'idrossido di quel metallo.

Ciò equivale a dire che la proporzione di idrossido di torio, necessaria a produrre gli effetti osservati sarebbe di gr. 0,0000166 per grammo di terreno, ossia, assumendo per cotesto composto la formula $\text{Th}(\text{OH})_2$, gr. 0,0000145 di torio per grammo ⁽¹⁾.

Ora, come ho già detto, l'idrossido è, fra tutti i composti di torio quello che maggiormente emana. Se quindi il torio si trovasse nel suolo sotto un'altra forma, ne occorrerebbero delle quantità considerevolmente maggiori per dare origine agli effetti osservati.

Se si considera ora che, similmente a ciò che avviene nel caso del radio, anche la disintegrazione dei prodotti della famiglia del torio è accompagnata da una produzione di calore, appare interessante il ricercare, analogamente a ciò che lo Strutt ha fatto per il radio, quale possa essere l'influenza esercitata dalla presenza del torio nel suolo sul valore del gradiente geotermico.

Tuttavia, basarsi, per una simile ricerca, sul risultato di determinazioni del genere di quelle ora esposte non appare evidentemente possibile, data

⁽¹⁾ Questo valore, sebbene dello stesso ordine, è alquanto inferiore a quello da me indicato nel mio rapporto sulla radioattività, presentato al Congresso di Païma, e che era stato dedotto in base a esperienze preliminari.

l'incertezza in cui si è sullo stato vero di combinazione in cui trovasi il torio nel suolo.

Sono state però intraprese da me tempo fa delle esperienze allo scopo di determinare colla massima esattezza possibile la proporzione di torio contenuta in un certo numero di rocce; i risultati verranno comunicati in un'ulteriore Nota. Posso tuttavia sin da ora dire che i risultati raggiunti tendono a dimostrare che, contrariamente a ciò che finora si credeva, il torio deve venir considerato come un agente anche più importante del radio per ciò che riguarda la radioattività della crosta terrestre.

Fisica. — La dispersione elettrica in un luogo sotterraneo chiuso. Nota di G. C. TRABACCHI, presentata dal Socio BLASERNA.

È noto che in alcune regioni si sono riscontrate delle grotte nell'interno delle quali la dispersione elettrica è minore che all'esterno, e si sono date spiegazioni del fatto dipendenti da particolarità geologiche della località (1).

Credo non privo di interesse a questo proposito il pubblicare alcune misure da me eseguite nell'Umbria nell'agosto del 1907. Nei pressi di Sangemini esiste una sorgente minerale molto nota per le sue proprietà terapeutiche; l'acqua si fa strada fra due strati pliocenici (2): uno superiore di sabbia gialla grossolana compatta per cemento argilloso-marnoso, l'altro inferiore costituito da un'argilla turchina che si fa sempre più densa colla profondità e che ha una grande estensione fra le masse montuose di Cesi e di Narni. Si perviene alla sorgente, che trovasi circa 5 m. sotto il livello della campagna, attraverso un cunicolo lungo circa 50 m., in cui la temperatura è di 15° e l'aria satura di umidità.

Io eseguii numerose misure di dispersione all'interno di questo cunicolo intermezzandole con misure di controllo fatte all'esterno e mi servii a questo scopo, di un elettrometro di Elster e Geitel.

La media dei risultati ottenuti è riportata nella seguente tabella:

Dispersione all'esterno		Dispersione all'interno	
Tempo in m'	Potenziale in Volta	Tempo in m'	Potenziale in Volta
0	350	0	350
8	150	66	150

Come si vede, la differenza fra l'interno e l'esterno è notevolissima; nè si può pensare ad una influenza del vapore d'acqua come causa assoluta del fenomeno: infatti io ho eseguito per controllo la seguente esperienza:

(1) Elster e Geitel, *Phys. Zeit.* VI, 1905, pag. 773.

(2) Cocchi, *Studio geo-idrologico sulla sorgente di Sangemini.*