

REALE ACCADEMIA D'ITALIA

SCRITTI

DI

GUGLIELMO MARCONI



ROMA

REALE ACCADEMIA D'ITALIA

1941-XIX

FENOMENI NON SPIEGATI E PROBLEMI INSOLUTI ATTINENTI ALLA RADIOTELEGRAFIA (*)

(*) In « Rendiconti delle adunanze solenni », R. Accademia dei Lincei, vol. 3° (12 novembre 1916).

Altezza Reale, Signore e Signori,

Nell'accettare l'onore di parlare in questa solenne adunanza, non mi dissimulai le grandi difficoltà, che le speciali condizioni create dalla guerra, che imperversa in tanta parte del mondo, avrebbero opposto ad una esposizione dei principali progressi conseguiti in radiotelegrafia durante gli ultimi due anni. Avrei desiderato riferire circa la soluzione di importanti problemi e le speciali applicazioni della Radiotelegrafia agli scopi guerreschi, ottenute da noi e dai nostri alleati, e da me constatate, al nostro fronte, ed in quelli francese ed inglese. Ma ciò è impossibile se non si vuole che i nostri nemici ne approfittino.

Per quanto la telegrafia attraverso lo spazio sia di grande utilità ai nostri nemici e costituisca l'unico loro mezzo telegrafico per comunicare con l'America, tuttavia credo di non errare affermando che essa è assai più utile a noi e alle Potenze dell'Intesa nostre alleate che agli Imperi Centrali. Infatti, entro i confini politici e militari degli Imperi Centrali, le comunicazioni telegrafiche e telefoniche, cosiddette ordinarie, erano ed indubbiamente sono sviluppate e organizzate in modo da permettere al Comando germanico di dirigere e mantenere il contatto cogli eserciti a loro alleati o vassalli, anche senza il soccorso della Radiotelegrafia. Non è così, però, per le Nazioni dell'Intesa, le quali, separate, in tanti casi, le une dalle altre (come ad esempio la Russia) da territori nemici, o da distanze enormi, non avrebbero potuto senza questo nuovo mezzo di comunicazione, coordinare le loro azioni o consultarsi a vicenda, se non con estrema difficoltà e lentezza, mentre coll'ausilio della Radiotelegrafia possono farlo con una celerità e con una certezza che sarebbero state in qualunque altro modo inconseguibili.

La stessa osservazione potrebbe farsi per la guerra sul mare; solo raramente, ai Tedeschi, è necessario comunicare fra i loro comandi e le loro navi, che tanto raramente escono dalle loro basi fortificate, mentre per l'Inghilterra e per noi le condizioni sono ben diverse. Il mantenimento del blocco marittimo contro gli Imperi Centrali e le nuove condizioni imposte dall'avvento dei sottomarini, avrebbero, senza l'aiuto della Radiotelegrafia, grandemente aumentati i nostri rischi e le nostre perdite.

Le applicazioni delle onde elettriche alle comunicazioni attraverso grandi distanze hanno continuato ad estendersi ed a moltiplicarsi malgrado la guerra, e molti problemi che, pochi anni or sono, apparivano quasi insolubili, sono stati risolti o sono sulla via della loro soluzione, grazie, principalmente, alla maggiore esperienza e alle più complete cognizioni che ora possediamo.

Non essendomi permesso di entrare in dettagli tecnici in merito alle applicazioni e ai perfezionamenti recentemente introdotti nella Radiotelegrafia, mi intratterò su fenomeni che si verificano nello spazio o meglio nel mezzo che sovrasta questa travagliata terra e nel quale la scienza può svolgere le sue indagini più profonde senza limitazione di confini militari e politici.

Le esperienze e le ricerche che si sono potute eseguire su di una scala molto più vasta di quella possibile nei laboratori di fisica hanno permesso la constatazione e lo studio di molti fenomeni nuovi dovuti a variazioni e a perturbazioni del mezzo in cui avviene la propagazione delle onde elettriche.

Su questi fenomeni vorrei richiamare una maggiore attenzione dai cultori delle scienze fisiche e matematiche, i quali certamente riusciranno a trovare spiegazioni di tanti fatti che ora appaiono avvolti nell'oscurità e nel mistero. Confesso, però, che i problemi insoluti relativi a tali fenomeni aumentano il fascino di un soggetto per lo studio del quale il solo vero laboratorio è il mondo, e che sembra ancora lungi dall'aver raggiunto quello stato apparentemente finale conseguito da tante altre applicazioni dell'elettricità. Siamo ancora lungi dal possedere cognizioni esatte sulle condizioni che governano la trasmissione o la propagazione delle onde elettriche, specialmente attraverso alle grandi distanze. Benchè sia oggi facile il progettare e costruire impianti capaci di comunicare in modo soddisfacente a distanze di oltre km. 4000, nessuna spiegazione

generalmente accettata è stata ancora data dell'influenza dello spazio o della superficie terrestre sulla propagazione delle onde elettriche. Enumererò quindi alcuni quesiti relativi a tali fenomeni.

Perchè quando si usano onde piuttosto corte, la portata di trasmissione ottenuta di notte è tanto più grande di quella ottenuta durante il giorno, mentre usando onde molto lunghe, la portata di giorno diventa pressochè uguale a quella di notte?

Quale spiegazione è stata data al fatto che le portate di trasmissioni notturne, ottenute in direzione che si approssima al meridiano, sono in generale più grandi di quelle ottenute in direzione di un parallelo?

Perchè le montagne e la terra oppongono in generale un ostacolo così grande alle onde corte quando lo spazio è illuminato dalla luce solare, mentre non oppongono tale ostacolo durante le ore di oscurità?

Quale è l'origine e la provenienza delle onde naturali disturbatrici che gli Inglesi chiamano «Xs», gli Americani «Statics», e noi «intrusi» o «scariche» che in tutti i tempi attraversano lo spazio e causano spesso seria difficoltà alle comunicazioni radiotelegrafiche ?

Se si potesse considerare la terra come una sfera perfettamente conduttrice, contornata da uno spazio dielettrico omogeneo, sarebbe facile studiare matematicamente la propagazione di onde elettriche sulla superficie della sfera e nel mezzo che l'avvolge. Studi di questo genere sono stati fatti dal Poincaré, dal Rayleigh, dal Macdonald, dal Rybezynski, dal Sommerfeld e da altri. Uno degli studi più recenti e più completi è quello del Macdonald.

Ma il nostro globo terrestre è lungi da essere una sfera omogeneamente conduttrice, e la nostra atmosfera non è neppure un dielettrico omogeneo e invariabile.

Nelle esperienze transatlantiche, condotte a bordo della nave americana *Philadelphia* nel febbraio 1902, osservai, per la prima volta, come la luce solare limitasse grandemente la propagazione delle onde elettriche della lunghezza massima fino allora impiegata. Comunicai i risultati delle mie osservazioni in una Memoria letta innanzi alla Società Reale di Londra il 12 giugno di quell'anno, e Lord Kelvin, che prese parte alla discussione, fu tanto sorpreso dei risultati descritti che mi chiese se non dovessimo attribuire le importanti variazioni osservate a cambiamenti o sregolazioni accidentali degli apparecchi utilizzati.

La spiegazione di questo fenomeno più generalmente accettata era basata principalmente su osservazioni di J. J. Thomson, di Cambridge, e, cioè, sull'ipotesi che l'assorbimento delle onde elettriche causato dalla luce solare fosse dovuto alla ionizzazione delle molecole gassose dell'aria sotto l'azione dei raggi ultravioletti. Poichè, d'altra parte, i raggi ultravioletti del sole sono largamente assorbiti dagli strati superiori dell'atmosfera, è probabile che quella parte dell'atmosfera che è rivolta verso il sole, contenga una maggiore quantità di ioni o elettroni che non quella parte che si trova all'ombra. Sarebbe, quindi, l'atmosfera illuminata e ionizzata, secondo tale ipotesi, che assorbirebbe, in parte, l'energia delle onde elettriche.

Nel 1904 il fisico inglese Heaviside richiamò l'attenzione sull'importanza che deve avere il mezzo, ritenuto forse per errore uniformemente dielettrico, nelle trasmissioni radiotelegrafiche, e manifestò l'ipotesi che gli strati alti dell'atmosfera rarefatti e ionizzati dei raggi ultravioletti della luce solare, costituissero una specie di involucro conduttore concentrico alla superficie della terra e capace di riflettere i raggi elettrici irradiati dalle stazioni radiotelegrafiche.

Questa ipotesi dell'Heaviside è stata studiata e amplificata dall'Eccles in Inghilterra, e dal Loewenstein negli Stati Uniti. Infatti, il Loewenstein, in una Memoria pubblicata nei «Proceedings of the Institute of Radio Engineers» del giugno 1916, New York, fa notare come misure eseguite sulla intensità della luce solare presso il tramonto, mettono in evidenza tre marcati effetti di discontinuità, quando gli ultimi raggi vengano tangenti agli strati atmosferici all'altezza di km 11,75 e di 75 e di 220. Infatti, egli dice che saggi eseguiti con palloni frenati forniti di apparecchi registratori dimostrano sempre un marcato cambiamento all'altezza di km. 11. La temperatura che, vicino alla terra scende in ragione di 5 gradi al chilometro, e, a un'altezza di km. 10, in ragione di 9 gradi per chilometro, diviene ad un tratto costante nelle regioni superiori a km. 11. La temperatura media di tali regioni è di 55 gradi centigradi sotto zero. La ragione della uniformità di temperatura al di sopra del livello di km. 11 risiede forse nel fatto che le tenui pressioni dell'atmosfera a quelle altitudini la rendono buona conduttrice della elettricità. La discontinuità dell'atmosfera a km. 11 è stata anche confermata dalla analisi chimica della composizione dell'aria. Come è indicato nella curva della figura 1, l'analisi volumetrica della atmosfera rispetto alla sua relativa proporzione di azoto e di ossigeno dimostra un rapporto costante nel primo strato sino a km. 11; la ragione di ciò risiede forse nel fatto che le correnti

d'aria ascendenti e discendenti vi provocano un costante mescolamento e così non permettono ai gas di disporsi secondo la loro differente densità.

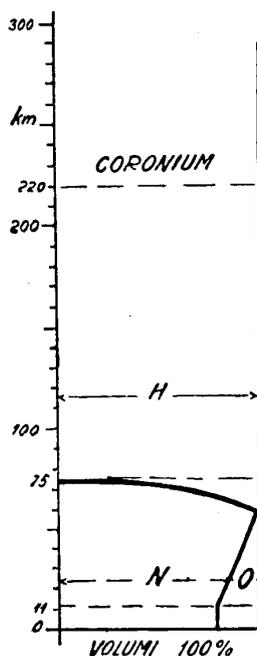


Fig. 1

Lo strato inferiore avente km. 11 di spessore, che il Loewenstein chiama troposfera, è indicato nel diagramma figura 1, in cui una linea verticale dimostra la composizione costante sino a km. 11 di altezza. Al disopra di questo livello, i gas dell'atmosfera si dispongono in accordo con la legge di Dalton: l'ossigeno più pesante diminuisce in quantità con l'altezza, e l'azoto, più leggero, guadagna nelle relative proporzioni. A km. 60 l'ossigeno scompare quasi totalmente e l'idrogeno comincia a divenire preponderante. Però, a ragione della grandissima differenza di densità, la miscela di azoto e di idrogeno si estende solo per uno strato limitato di km. 15 e, come dimostra la curva, avviene un altro cambiamento dall'azoto all'idrogeno a 75 chilometri.

Un terzo subitaneo cambiamento nell'intensità della luce al tramonto avviene quando gli ultimi raggi solari passano tangenti allo strato che trovasi all'altezza di km. 220. Sino a quel momento l'illuminazione degli atomi di idrogeno fa apparire il cielo azzurro potendo questi atomi trasmettere i raggi corti dello spettro solare ai nostri occhi.

La scomparsa subitanea dell'azzurro è dovuta alla piuttosto rapida scomparsa dell'idrogeno dell'atmosfera ed alla presenza di uno strato di Coronium a quell'altezza.

Rimane a considerare l'effetto probabile delle su esposte successive variazioni sulla trasmissione delle onde elettriche attraverso lo spazio.

Le pressioni relativamente elevate esistenti nello spazio adiacente alla terra, rendono in tale spazio il mezzo un buonissimo dielettrico e perciò molto trasparente alle onde elettriche. Lo spazio compreso fra gli 11 e i 75 chilometri costituisce la zona di maggiore conducibilità, limitata al disopra da strati di così bassa pressione da costituire forse un perfetto dielettrico.

Se i cambiamenti di costituzione e di proprietà elettriche dell'atmosfera fossero gradualmente, darebbero luogo a considerevoli assorbimenti e perdite, anche se producessero effetti di marcata riflessione delle onde elettriche; di conseguenza, molte ragioni si sono opposte all'accettazione dell'ipotesi dell'efficiente riflessione dagli alti strati. I cambiamenti subitanei che, sembra accertato, esistono nella composizione e nelle proprietà elettriche dell'atmosfera, certamente ci permettono, con minore esitanza, di attribuire ad una buona riflessione delle onde elettriche sullo strato conduttore superiore le grandi variazioni che avvengono nell'energia ricevuta, la ragione delle grandi distanze raggiunte, la efficienza ottenuta, secondo la lunghezza d'onda impiegata per date distanze. In tal modo le nostre onde non potrebbero irradiare all'infinito nello spazio, ma rimarrebbero rinchiusi fra due superfici concentriche riflettenti, una delle quali, la superficie della terra, e l'altra, lo strato conduttore a km. 11, come è rozzamente indicato nella figura 2.

Questa ipotesi potrebbe spiegare la riduzione della portata che si verifica con l'impiego di onde corte durante il giorno per il fatto che, causa l'effetto ionizzante della luce solare, gli strati bassi dell'atmosfera vengono resi parzialmente conduttori; la stessa ipotesi potrebbe suggerire anche che lo strato conduttore e riflettente indicato dal Heaviside non verrebbe affatto in azione durante il giorno, causa lo schermo opposto dalla temporanea conducibilità degli strati inferiori.

È ben noto che, durante il giorno, le grandi portate di trasmissione sono solo conseguibili con l'impiego delle onde lunghe. Secondo Eccles la ionizzazione prodotta dalla luce solare ha due effetti sulle onde elettriche, cioè, ne aumenta l'assorbimento e la velocità. Ma la ionizzazione è più intensa in alto che in basso, per cui la parte più elevata del fronte di una lunga onda verticale, si propagherà con una velocità maggiore che non quella della parte dell'onda che trovasi vicina alla superficie della terra, per cui l'onda si piegherebbe in avanti con la tendenza a seguire la curvatura terrestre.

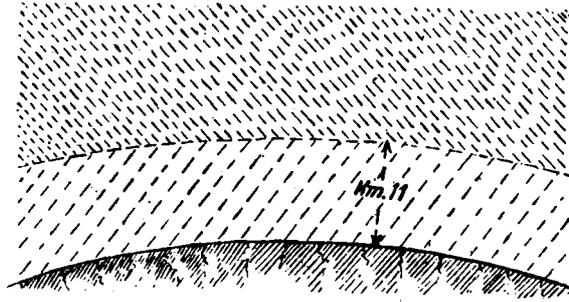


Fig. 2

Qualche fenomeno di questo genere deve indubbiamente esistere, perchè altrimenti, come ben disse Lord Rayleigh, in una Memoria letta alla Società Reale di Londra, nel 1903, riferendosi ai risultati da me ottenuti attraverso distanze di 3000 chilometri, tali risultati avrebbero indicato un piegamento o una rifrazione delle onde lungo la curvatura della terra assai più marcati di quelli che si sarebbero potuti teoricamente prevedere.

Fra stazioni comunicanti fra loro attraverso distanze di qualche migliaio di chilometri, avvengono variazioni diurne abbastanza regolari nella forza dei segnali ricevuti. Così, nelle trasmissioni transatlantiche fra l'Irlanda e il Canada si verificano due minimi e due massimi, alla mattina e alla sera, quando, in conseguenza della differenza della longitudine, la luce e l'oscurità si estendono solo attraverso parte dello spazio che separa le due stazioni. Sembrerebbe, infatti, che le onde elettriche incontrino per un breve periodo difficoltà speciali nel passare da una zona illuminata ad una oscura e viceversa. Questo effetto è, come prevedibile, assai meno marcato nelle trasmissioni in direzione nord-sud e viceversa, giacchè in questo caso il passaggio dalla luce all'oscurità avviene molto più rapidamente sullo spazio che separa le due stazioni. Per brevità io considero ora solo alcune condizioni che si oppongono alla propagazione e ricezione delle onde elettriche, ma vi sono al riguardo anche condizioni che eccezionalmente le favoriscono. Così avviene spesso che, in date circostanze, è possibile corrispondere a grande distanza con un centesimo dell'energia normalmente necessaria.

Perciò, come è ben noto, per rendersi conto della efficienza di un impianto radiotelegrafico di nuovo tipo, conviene sempre sperimentarlo in modo continuo e per un lungo periodo di tempo durante le varie stagioni, e cioè nelle condizioni sfavorevoli come anche in quelle favorevoli alla trasmissione delle onde elettriche.

Espongo qui un diagramma (fig. 3) tracciato in accordo alle osservazioni fatte per più di un anno dal mio assistente H. J. Round. Esso rappresenta le variazioni medie giornaliere, dell'intensità dei segnali ricevuti a Clifden (Irlanda), da Glace Bay (Nord America) distanza Km. 3600. Le curve tracciate sul diagramma fanno vedere la variazione media giornaliera dell'intensità dei segnali ricevuti, impiegando due lunghezze d'onda, l'una di 7000 e l'altra di 5000 metri. Risulta evidente da queste curve che le variazioni maggiori avvengono quando si impiega l'onda più corta. Di notte, le variazioni sono più irregolari.

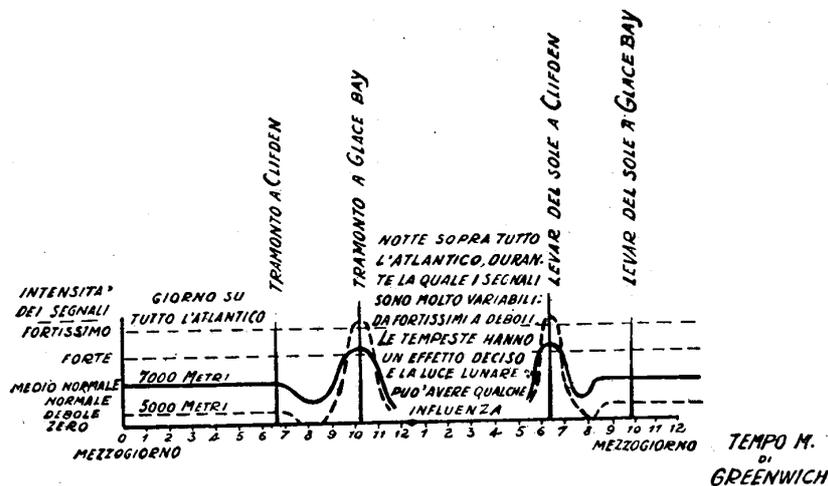


Fig. 3

La teoria elettromagnetica di Maxwell fece intravedere la possibilità della propagazione di effetti elettrici per mezzo di onde nello spazio, ma prima delle memorabili esperienze e dimostrazioni di Heinrich Hertz, la maggioranza dei fisici era forse incredula sulla esistenza di onde elettriche. È interessante osservare che le onde elettriche, lunghe e corte, forti e deboli, prodotte dalla natura, hanno sempre percorso la superficie del globo in tutte le direzioni. L'importanza di queste onde naturali fu rilevata ai primordi della Radiotelegrafia quando fu avvertito che esse producevano seri disturbi mischiandosi in modo erratico coi segni convenzionali telegrafici, e rendevano, con la registrazione di falsi segnali, impossibile, per periodi fortunatamente brevi, le comunicazioni radiotelegrafiche. Come ho già detto, in Inghilterra queste onde naturali furono chiamati «Xs» e da noi «intrusi»; è bene dir subito che tali onde naturali sono da distinguersi dagli effetti di quanto chiamasi «elettricità atmosferica», dovuti alla elettrizzazione dell'aria e rilevati dalle storiche esperienze di Franklin e di altri.

Infatti, con il termine «Xs» o «intrusi», si debbono intendere le onde elettriche prodotte dalla natura. Il termine «disturbi atmosferici» è probabilmente inesatto, giacchè suggerirebbe che i disturbi sono tutti di origine atmosferica, il che non è provato.

Anni or sono, in seguito alle osservazioni del Popoff, del Tommasina, del Finzi, del Turpin e di altri, si era creduto che queste onde originassero dalle scariche elettriche che accompagnano i temporali e i disturbi atmosferici. Che queste onde siano prodotte anche dalle burrasche e dai movimenti ciclonici è indubitato. Ma avviene però anche, nei giorni nei quali non esiste alcuna burrasca in tutta l'Europa e nei paesi vicini, che queste onde sono ricevute mediante un ricevitore collegato a una antenna sintonizzata per onde lunghe. È ancora dubbio, a parer mio, se queste onde siano prodotte da scariche elettriche lontanissime, oppure da disturbi elettrici che avvengono nell'interno della terra, o da perturbazioni che hanno luogo al di fuori della terra e della sua atmosfera.

Osservazioni fatte simultaneamente e per parecchi anni alle stazioni radiotelegrafiche di lunga portata in Europa e in America hanno provato che, in molti casi, gli stessi disturbi si verificano allo stesso tempo, direi allo stesso istante, e con la stessa intensità tanto in America quanto in Europa. Ciò farebbe credere che il luogo di origine di queste onde si trovi a distanza grande paragonata alla distanza che separa le trasmissioni transatlantiche, che è di circa Km. 4.000. In merito a tali onde naturali è stato pubblicato nel 1915 un rapporto della Commissione per le ricerche radiotelegrafiche dell' Associazione Britannica per il Progresso delle Scienze; le conclusioni di tale rapporto coincidono in generale col risultato delle mie osservazioni.

1. Durante la notte, i disturbi causati dalle onde naturali sono assai più prevalenti che durante il giorno.
2. Se si tracciano curve indicanti la frequenza e l'intensità delle onde perturbatrici di ora in ora si ottengono due curve: l'una indicante un brusco cambiamento nel passaggio dal giorno alla notte e dalla notte al giorno e l'altra indicante variazioni più graduali. La prima curva si ottiene con osservazioni eseguite in alto mare o in quelle isole situate a grande distanza dai continenti; la seconda sui continenti e specialmente nella zona tropicale. L'ora dei disturbi minimi

è generalmente poco dopo il mezzogiorno, e quella dei massimi poco dopo la mezzanotte in quasi tutte le stazioni situate a Nord dell'Equatore. Le sole eccezioni si trovano in alcune osservazioni fatte a Lagos, Nigeria, ove la curva dimostra una intensità minima alle 7 del mattino, con un graduale aumento durante le ore diurne. Quando non intervengono circostanze speciali e locali, come burrasche e disturbi ciclonici, il cambiamento dalle condizioni diurne a quelle notturne e viceversa ritarda un po' sul tempo del tramonto o della levata del sole. Queste regolari e universali variazioni diurne dimostrano variazioni medie che su di una scala arbitraria sono indicate dalla cifra 2, per il giorno, e 5 per la notte, nelle regioni tropicali, e di 0,3 di giorno e 3 di notte nelle zone temperate. In generale, le variazioni barometriche rapide, specialmente se nel senso discendente, sono sempre accompagnate da un' intensa manifestazione di queste onde disturbatrici.

Da investigazioni che ho potuto fare io stesso nel Canada e anche da studi fatti alle stazioni r. t. dell'esercito americano in Alaska, risulterebbe che le aurore boreali e le burrasche magnetiche, che tanto spesso recano disturbo alle comunicazioni telegrafiche ordinarie con filo, sono senza effetto oppure non producono disturbo alcuno nelle comunicazioni radiotelegrafiche. Negli ultimi anni ho potuto, insieme ai miei assistenti, eseguire alcune interessanti esperienze con antenne orizzontali e con radiogoniometri allo scopo di determinare, anche sommariamente, la direzione da cui provengono e secondo cui si propagano le onde naturali. In Inghilterra, di notte, provengono principalmente da levante, cioè dalla direzione del continente europeo e asiatico. In America uno studio più completo è stato fatto da uno dei miei assistenti, ing. Taylor. Alla stazione transatlantica di Belmar, presso New York, fu impiantata un'antenna a doppio triangolo, con radiogoniometro per investigare la direzione da cui provengono queste onde perturbatrici, ed osservazioni continue furono fatte dal settembre 1915 al febbraio 1916. A Belmar, gli «intrusi» sono generalmente intensi e quasi continui durante l'estate, e molto frequenti, per quanto più deboli, durante l'inverno, i risultati di queste osservazioni furono i seguenti:

Gli «intrusi» apparentemente provengono, in generale, da certe determinate direzioni: un massimo e un minimo ben marcati sono generalmente rivelati per mezzo della rotazione del radiogoniometro. Durante la stagione estiva gli intrusi provengono quasi sempre da due zone, con intensità diversa a secondo che provengono dall'una o dall'altra zona, o con pari intensità da entrambe. Gli intrusi provenienti da una di queste zone sono molto più frequenti di quelli che provengono dall'altra. Durante l'inverno le osservazioni hanno indicato una sola zona di origine ed è importante notare che questa coincide con la direzione di quella predominante nell'estate. La direzione di propagazione delle onde naturali della zona predominante è compresa fra zero gradi e 35 gradi rispetto al nord vero. La direzione di propagazione dei disturbi dalla zona di minore attività è compresa fra 330 gradi e 350 gradi rispetto al nord vero. È stato anche notato che la variazione nella direzione di propagazione è minore in estate che in inverno. Esiste però, anche, una variazione diurna di questa direzione.

Osservazioni prese poco dopo la mezzanotte, indicano una variazione considerevole di direzione, e questa variazione diminuisce regolarmente fino a raggiungere un minimo verso le 11 pomeridiane. Questa variazione diurna è assai più marcata nei mesi estivi che in quelli invernali.

Si è osservato anche che la direzione di propagazione dei gruppi di intrusi predominanti segue la direzione generale della costa in vicinanza della stazione ricevente, e che la direzione di propagazione dei disturbi meno predominanti segue presso a poco una linea congiungente i grandi laghi dell'America del Nord con la stazione radiotelegrafica, linea che attraversa le Montagne Rocciose del Nord America. Dai risultati di tutte queste osservazioni, fatte tanto in Europa che in America, potremmo dedurre che questi disturbi provengono in massima dai continenti e dalle zone terrestri e non dalle zone oceaniche. In conclusione sono del parere che la eliminazione dei disturbi prodotti da queste onde perturbatrici costituisce uno dei problemi scientifici e pratici più importanti della Radiotelegrafia a lunga distanza che rimane al giorno d'oggi ancora insoluto. Le altre difficoltà che riguardano la efficiente radiazione delle onde, la costruzione di apparecchi di trasmissione e di ricezione, la regolarità del loro funzionamento, la selettività delle comunicazioni e l'esclusione dei disturbi reciproci sono state sorpassate in modo da soddisfare quasi completamente le esigenze dei servizi pratici affidati alla Radiotelegrafia. Ma la completa selezione delle onde portanti segnali che si vorrebbero ricevere dalle onde naturali vaganti e parassitarie non è stata ancora

ottenuta in modo sufficientemente completo. È vero che possiamo oggi radiotelegrafare a distanze grandissime senza soffrire grave disturbo per effetto dei cosiddetti intrusi, ma ciò è in gran parte dovuto alla potenza relativamente elevata degli apparecchi trasmettitori e in parte al perfezionamento dei metodi sintonici e di nuovi metodi di dirigibilità delle onde elettriche e ai dispositivi che riducono grandemente i disturbi causati dalla natura.

I maggiori progressi a tale riguardo si sono ottenuti con l'uso delle scintille cosiddette musicali e con l'impiego delle onde poco smorzate o continue, in combinazione con ricevitori a interferenza. La difficoltà opposta alla completa eliminazione di questi effetti disturbatori risiede nella similarità degli effetti prodotti nei ricevitori dagli intrusi rispetto a quelli prodotti dalle onde che si desiderano ricevere. Ambedue sono disturbi elettromagnetici dell'etere, e l'alto smorzamento e la molteplicità della lunghezza d'onda degli intrusi, sono tali da indurre oscillazioni spesse volte potenti in sistemi ricevitori, qualunque sia il periodo al quale sono sintonizzati. Nella pratica attuale si è potuto ottenere solo di sopraffare questi falsi segnali con una energia trasmittente abbondante e di utilizzare al ricevitore, per quanto è possibile, le proprietà selettive, sintoniche, elettriche e fisiologiche, rendendo così regolare il funzionamento della radiotelegrafia attraverso molte migliaia di chilometri. Ma ho piena fiducia che nuovi sistemi, atti ad eliminare gli effetti disturbatori delle onde naturali, saranno rapidamente studiati e perfezionati, rendendo così l'applicazione di questo mezzo di comunicazione ancora più pratico ed assai più economico.

Altezza Reale, Signore e Signori.

Io mi permetto di esprimere il voto che i fenomeni e i problemi tanto interessanti ai quali ho, in modo generale, accennato, siano studiati dagli scienziati; col loro studio potranno essere assicurati nuovi e importanti perfezionamenti alla Radiotelegrafia, la quale molti servizi rende oggi al nostro Paese in guerra, e molti altri spero potrà rendergliene quando, per la vittoria delle nostre armi, sarà assicurata all'Italia la sua maggiore grandezza.