

REALE ACCADEMIA D'ITALIA

---

SCRITTI

DI

GUGLIELMO MARCONI



ROMA

REALE ACCADEMIA D'ITALIA

1941-XIX

# I RECENTI PROGRESSI DELLA RADIOTELEGRAFIA(\*)

(\*) Conferenza tenuta dal Socio GUGLIELMO MARCONI a Roma (Augusteo) il giorno 13 marzo 1914

*Sire, Graziosa- Regina, Signore, Signori.*

Sono trascorsi dieci anni da quando ebbi l'onore di esporre in Roma, anche allora gentilmente invitato dall'Associazione Elettrotecnica Italiana ed onorato dall'Augusta presenza di S. M. il Re e della Graziosa Regina, lo sviluppo assunto dalla Radiotelegrafia dal giorno in cui ne ebbi la prima concezione.

Parlai in quella occasione dei miei illustri precursori nello studio delle oscillazioni elettriche e dimostrarai come io sia riuscito a trasmettere per la prima volta dei radiotelegrammi a distanza mediante l'impiego di filo conduttore innalzato verticalmente e collegato al suolo attraverso una scarica elettrica oscillante (fig. 1), mentre un altro filo verticale situato a distanza era collegato alla terra attraverso un rivelatore di onde elettriche (fig. 2).

Dimostrarai allora in qual modo io sia riuscito a sorpassare le prime difficoltà opposte alla trasmissione delle onde elettriche dagli ostacoli naturali costituiti da alte montagne e dalla curvatura della terra. Dimostrarai altresì in qual grado limitato si potessero rendere indipendenti le corrispondenze radiotelegrafiche fra stazioni relativamente vicine.

Accennai ai grandi problemi che rimanevano ancora da risolvere. Accennerò ora ai principali problemi risolti in questo decennio con risultati pratici, tali da assicurare alla radiotelegrafia un impiego più largo e più completo di quanto dieci anni or sono si potesse forse immaginare.

Tali problemi si riferiscono:

- 1° all'effetto della luce solare;
- 2° all'indipendenza di funzionamento ed all'aumento di portata di trasmissione delle stazioni radiotelegrafiche;
- 3° al perfezionamento degli apparecchi ricevitori ed alla trasmissione e ricezione automatica a grande velocità.

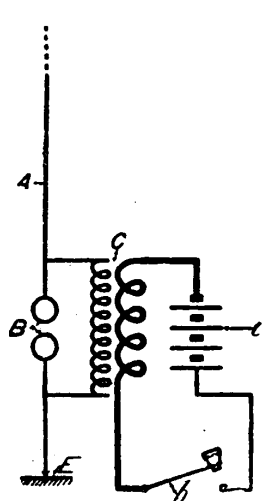


Fig. 1

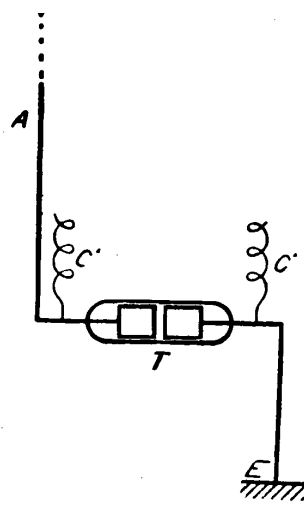


Fig. 2

## 1° EFFETTI DELLA LUCE SOLARE.

Nelle esperienze da me condotte a bordo della nave americana *Filadelfia* e a bordo della R. Nave Italiana *Carlo Alberto* (fig. 3) scoprii come la luce solare limitasse grandemente la propagazione delle onde elettriche della lunghezza fino allora impiegata. La spiegazione generalmente accettata di tale fenomeno è basata sull'ipotesi che l'assorbimento delle onde elettriche causato dalla luce solare sia 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 maggior quantità di ioni o elettroni che non quella parte dell'atmosfera che si trova all'oscuro.

Sarebbe quindi l'atmosfera illuminata o ionizzata, secondo tale ipotesi, che assorbirebbe in parte l'energia delle onde elettriche.

Per sorpassare tale difficoltà ho seguito lo stesso principio che mi ha guidato nella soluzione del problema relativo agli altri ostacoli opposti dalla natura alla propagazione delle onde elettriche.

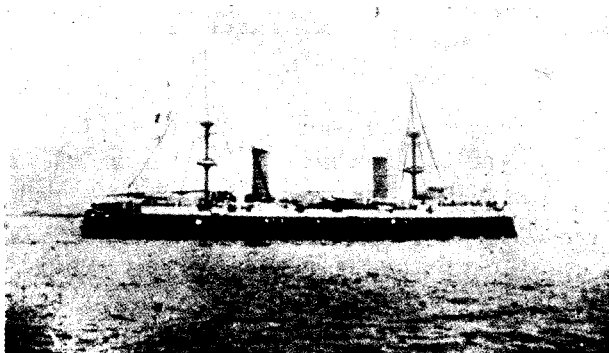


Fig. 3

Mi sono basato, cioè, sulla scelta della lunghezza d'onda più opportuna. A tale proposito sin dall'inizio delle mie prime esperienze io procurai di produrre delle onde elettriche aventi caratteristiche assai diverse da quelle prodotte da Hertz e da altri. Mentre Hertz, come pure gli illustri scienziati che continuarono le sue esperienze, come il Righi ed il Lodge, tendevano a produrre onde cortissime per ottenere di ripetere con le onde elettriche i fenomeni delle onde luminose, le quali a seconda dei diversi colori hanno una lunghezza di una frazione più o meno piccola di un millesimo di millimetro, io utilizzai, sin dal principio, delle onde della lunghezza di centinaia di metri fino a giungere ultimamente alla produzione di onde della lunghezza di più di diecimila metri. E così riuscii a scoprire come le onde di grande lunghezza siano molto meno soggette all'effetto dei raggi solari ed all'assorbimento atmosferico che non quelle di lunghezza limitata. Riuscii anche a definire con esperimenti pratici fatti, nel rapporto da uno ad uno, attraverso l'Atlantico per mezzo dei grandiosi impianti che ho potuto far costruire, che con onde di una lunghezza superiore agli ottomila metri si ottiene un fenomeno diverso da quello constatato precedentemente, e cioè che la quantità di energia ricevuta di giorno è spesso maggiore di quella ricevuta di notte.

Osservazioni fatte di recente rivelano il fatto interessante che gli effetti della luce solare variano grandemente secondo la direzione nella quale la trasmissione ha luogo.

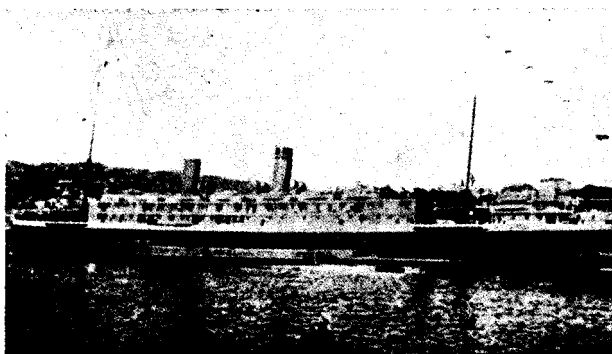


Fig. 4

Infatti trasmettendo nella direzione nord-sud si ottengono spesso risultati del tutto differenti da quelli osservati trasmettendo nella direzione est-ovest.

Nel trasmettere attraverso l'Oceano Atlantico in direzione est-ovest o viceversa, si osserva giornalmente l'interessante fenomeno che al mattino ed alla sera, quando, in conseguenza della differenza di longitudine, la luce e l'oscurità si estendono solo attraverso parte dell'Oceano, i segnali ricevuti sono assai indeboliti. Sembrerebbe che le onde elettriche, nel passare da

uno spazio oscuro ad uno spazio illuminato o viceversa, fossero riflesse o rifratte in modo da essere deviate dal loro percorso normale.

Allo scopo di studiare i fenomeni sopracennati mi decisi, nel 1910, dopo aver eseguito numerose esperienze nella direzione est-ovest traversando oltre sessanta volte l'Atlantico fra l'Inghilterra, il Canada e gli Stati Uniti, di eseguire anche delle esperienze a grande distanza nella direzione nord-sud. M'imbarcai perciò nel settembre 1910 sulla nave italiana *Principessa Mafalda* (fig. 4), e mi recai da Genova a Buenos Aires.

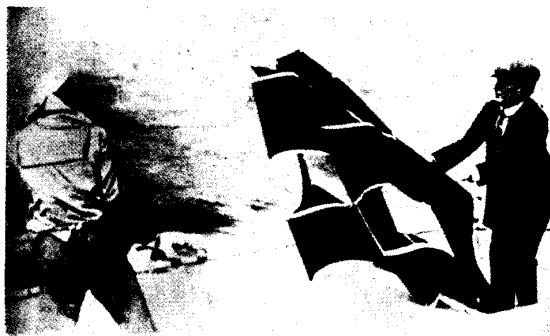


Fig. 5

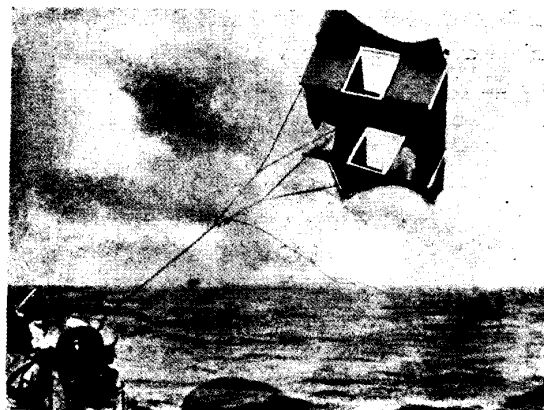


Fig. 6

Mi valse come stazione trasmittente della stazione di Clifden in Irlanda, di cui parlerò di nuovo in seguito, ed impiantai sulla nave *Principessa Mafalda* una stazione ricevente di cui l'antenna era sostenuta da un cervo volante (fig. 5 e 6). Ho potuto allora constatare che nella direzione nord-sud la ricezione dei segnali trasmessi dalle coste irlandesi avveniva in modo regolare sino alla distanza di circa diecimila chilometri.

## 2° INDIPENDENZA DI FUNZIONAMENTO DELLE STAZIONI RADIOTELEGRAFICHE ED AUMENTO DI PORTATA DI TRASMISSIONE.

In precedenti conferenze esposi dettagliatamente come sia stato risoluto, entro certi limiti, per mezzo della sintonia, il problema relativo alla corrispondenza simultanea e indipendente di più stazioni fra loro vicine.

Se una stazione trasmittente irradia delle onde aventi lunghezza, smorzamento e decremento costante, si producono, nei circuiti risonanti di tutte le stazioni che si trovano nel raggio di azione della prima, delle oscillazioni aventi un certo valore, che si misura con appositi strumenti. Se un ricevitore, mediante graduale regolazione della sua capacità o induttanza, è portato in esatta sintonia o accordo con la stazione trasmittente, la corrente del ricevitore raggiunge in tali condizioni il suo massimo valore, ma se l'accordo sintonico fra la stazione trasmittente e quella ricevente è imperfetto, la corrente nel ricevitore diventa piccola ed i segnali divengono impercettibili.

Per ottenere una sintonizzazione alquanto perfetta si è riconosciuta l'utilità d'impiegare delle onde debolmente smorzate, oppure (ciò che è meglio) oscillazioni non smorzate o continue.

Per mezzo delle onde continue è stato possibile di rendere impercettibile la ricezione dei segnali mediante una variazione del mezzo per cento della lunghezza d'onda, e cioè si è potuto ottenere che, mentre con un'onda di 1000 metri, per esempio, si corrisponde regolarmente, la ricezione non può effettuarsi regolarmente impiegando la lunghezza d'onda di 1005 metri.

In merito ai nuovi metodi di produzione e utilizzazione di onde continue, presentai il primo del corrente mese una Memoria alla Reale Accademia dei Lincei, alla quale potranno riferirsi gli studiosi di oscillazioni elettriche. Accennerò brevemente all'apparecchio trasmettente da me ideato, per mezzo del quale si ottiene la produzione di onde divise in gruppi regolari. Detto trasmettitore (fig. 7) consiste, nelle sue linee generali, di un disco metallico isolato da terra, avente prominentezze metalliche alla periferia, fissate a regolari intervalli e perpendicolari al piano del disco.

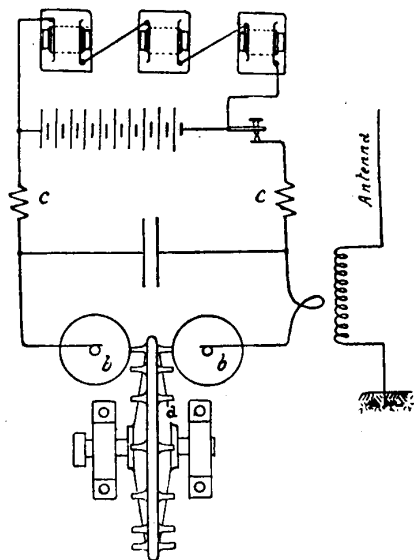


Fig. 7

Il disco è fatto girare a grande velocità fra due altri dischi. Tali prominentezze sono di lunghezza tale da quasi toccare i due dischi esterni chiudendo in questo modo il circuito a regolari intervalli. Ad ogni chiusura del circuito avviene una scarica elettrica fra il disco centrale e i dischi laterali, e per la subitanea chiusura del circuito, diminuisce notevolmente la resistenza della scintilla, con relativa diminuzione dello smorzamento delle onde, mentre poi il subitaneo aprirsi del circuito, appena le prominentezze del disco centrale si allontanano dalla periferia dei dischi laterali, smorza le oscillazioni che ancora potessero esistere nel circuito del condensatore, per modo che, dato un giusto valore d'accoppiamento fra il circuito del condensatore e il radiatore, l'energia del circuito del condensatore passa tutta al radiatore senza che avvenga la nota reazione fra circuiti accoppiati. Il vantaggio di questo sistema è che vengono irradiati gruppi regolari di oscillazioni elettriche, l'intervallo fra i gruppi essendo tale da produrre nel ricevitore una nota musicale facilmente distinguibile dai suoni e dai rumori prodotti dai disturbi causati dalla elettricità atmosferica.

Le oscillazioni elettriche a gruppi vicini e regolari rappresentano un grandissimo progresso nella arte della Radiotelegrafia per la ragione che producono nel telefono dell'apparecchio ricevitore una nota musicale caratteristica.

Il sistema di onde continue impiegato alla stazione di Clifden è basato sull'effetto cumulativo di un ciclo di scariche dello stesso periodo e tutte in fase, che agiscono induttivamente su di un comune radiatore. Di tale sistema diedi la spiegazione tecnica alla R. Accademia dei Lincei.

#### ANTENNA DIRIGIBILE.

Allo scopo di ancora maggiormente assicurare l'indipendenza di funzionamento di varie stazioni, studiai il modo di concentrarsi in una data direzione l'energia irradiata dall'antenna. A tale riguardo riuscii nel mio intento ricercando la forma più efficiente di radiatore o filo aereo: ma prima di pervenire alla forma più efficiente di antenna (od aereo) feci uso di diverse forme di aerei la cui evoluzione potrà essere seguita con l'aiuto di alcuni disegni.

Nella figura 8 abbiamo un aereo cosiddetto a ventaglio adoperato per le prime esperienze a lunga distanza a Poldhu nel 1901-1902 e 1903, come pure sulla R. Nave *Carlo Alberto* nel 1902 (fig. 3). La figura 9 fa vedere un aereo di capacità maggiore del quale si faceva pure uso nelle prime stazioni a grande potenza.

L'aereo nella figura 10, che adottai nel 1904, consisteva in un numero di fili verticali o quasi verticali di una lunghezza di 70 metri collegati alla loro estremità superiore ad altrettanti fili orizzontali disposti radialmente tutt'attorno, il tutto essendo sostenuto da apposite torri.

Con questo aereo potei ottenere l'efficiente irradiazione di onde della lunghezza di 4000 o 5000 metri ed osservai per la prima volta la grande utilità dell'impiego delle onde lunghe rispetto alle corte nel sormontare l'ostacolo opposto alla propagazione delle onde elettriche dalla luce solare.

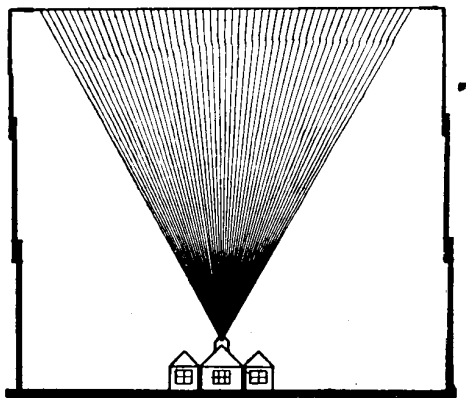


Fig. 8

Il sistema di aereo che finalmente adottai per tutte le stazioni ultrapotenti è indicato nella figura 11. Questo aereo non solo rende possibile il vantaggioso impiego di onde di qualsiasi lunghezza, ma tende pure a limitare la radiazione e ricezione di queste onde nelle direzioni desiderate.

Molte proposte sui metodi riguardanti la dirigibilità di onde elettriche impiegate nella Radiotelegrafia sono state fatte dal Braun, dall'Artom e da Bellini e Tosi.

In una Memoria che lessi innanzi alla Società Reale di Londra nel marzo del 1906 descrissi come, mediante l'impiego di aerei orizzontali tali, fosse possibile di limitare la propagazione delle onde radiate nella direzione del piano verticale degli aerei stessi principalmente nella direzione opposta a quella della presa di terra; e come, mediante sistema analogo, applicato al ricevitore, fosse possibile di localizzare la direzione della stazione trasmittente.

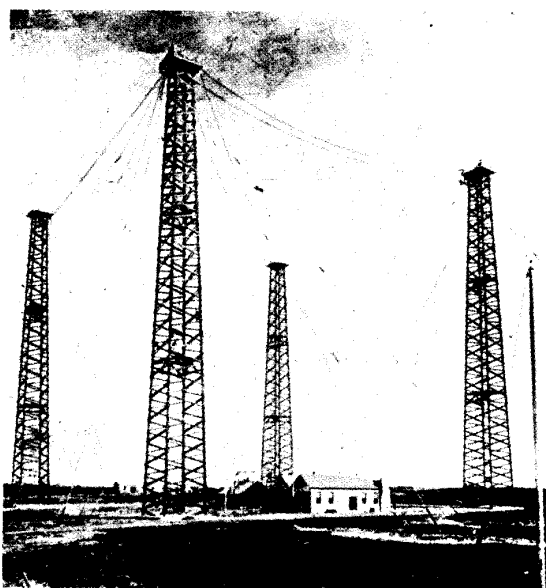


Fig. 9

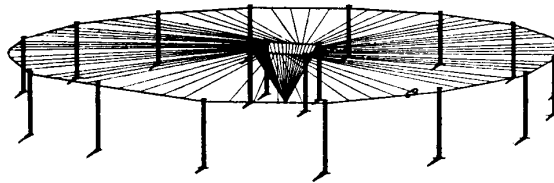


Fig. 10

Gli aerei orizzontali hanno portato il nuovo vantaggio che, mediante il sistema descritto nel mio brevetto inglese n. 13020 del 1911, è possibile di avere stazioni trasmettenti e riceventi vicinissime fra di loro in modo da poter stabilire un vero sistema duplex; cioè da poter ricevere mentre si trasmette. Il dispositivo usato è indicato nella fig. 12; mediante tale dispositivo l'effetto perturbatore dei segnali arrivanti dalla stazione vicina è eliminato dall'effetto dei segnali stessi sull'arco laterale, effetto che viene opposto a quello dell'arco principale.

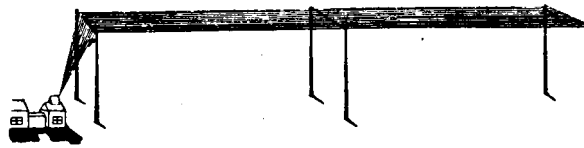


Fig. 11

I perfezionamenti sopra accennati permettono non solo di assicurare maggiormente l'indipendenza di funzionamento di stazioni vicine ma anche di aumentare grandemente la portata di trasmissione di stazioni radiotelegrafiche a parità di energia.

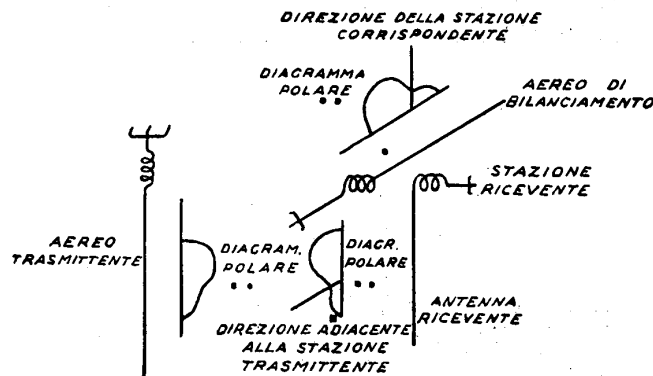


Fig. 12

A tale riguardo l'impiego di onde continue ha assicurato un nuovo e grande progresso allo sviluppo della Radiotelegrafia. Inoltre l'applicazione di queste onde ha reso possibile la soluzione del problema della Radiotelegrafia che non poteva essere resa di pratica applicazione con l'impiego di onde smorzate. Disponendo di un generatore di onde continue si può oggi facilmente trasformare una stazione radiotelegrafica in stazione radiotelefonica, per quanto la Radiotelegrafia non assicuri ancora praticamente la medesima sicurezza e costanza del servizio offerto dalla Radiotelegrafia.

In ogni modo, tanto per la Radiotelegrafia quanto per la Radiotelegrafia, il loro impiego si dimostra sempre più utile quanto maggiore è la distanza da sorpassare. Infatti, mentre la distanza influisce grandemente nelle comunicazioni telefoniche col filo specialmente se per mezzo di cavi, si è osservato che la distanza ha poca influenza in riguardo alla chiarezza delle comunicazioni radiotelefoniche.

È mia convinzione che la parola umana sarà trasmessa attraverso l'Atlantico prima a mezzo della Radiotelegrafia che a mezzo del telefono ordinario con cavo.

Nei primordi della Radiotelegrafia venivano usati dei ricevitori a coherer basati sulla utilizzazione di speciali proprietà elettriche scoperte dal Calzecchi Onesti e studiate dal prof. Branly, dal Lodge, dal Popoff ecc. Ma dal 1902, cioè sino dalla campagna radiotelegrafica della R. Nave *Carlo Alberto*, io abbandonai l'uso dei ricevitori a coherer, che erano di funzionamento irregolare, per applicare dei ricevitori magnetici da me ideati, il funzionamento dei quali è basato sulla diminuzione della isteresi magnetica che si verifica nel ferro quando, in date condizioni, questo metallo è assoggettato agli effetti di oscillazioni elettriche ad alta frequenza; di tale apparecchio parlai estesamente nella mia conferenza del 1903.

Un altro tipo di ricevitore da me perfezionato in questi ultimi anni è basato sull'impiego di valvole di Fleming.

La valvola di Fleming consiste in una lampada elettrica il cui filamento è circondato, ma non toccato, da un cilindro metallico.

Questa valvola contiene aria o gas assai rarefatto. Quando la lampada viene accesa, gli elettroni o ioni negativi proiettati dal filamento danno al gas rarefatto esistente nella lampada una conducibilità unilaterale.

Questo gas ionizzato, non solo possiede una conducibilità unilaterale, ma anche una conducibilità analoga a quella di altre sostanze delle quali riferirò, la quale conducibilità è funzione del voltaggio applicato.

Il risultato ottenuto è che quando un ricevitore di questo tipo è intercalato in un circuito ricevente, i gruppi delle oscillazioni ricevute vengono raddrizzati, cambiando la oscillazione alternata di questi gruppi in impulsi unilaterali, col risultato che l'effetto di detti gruppi diventa percettibile in un telefono o galvanometro ordinario, il che non potrebbe altrimenti avvenire a causa dell'altissima frequenza delle oscillazioni elettriche che costituiscono ogni gruppo di onde ricevute.

Un gran numero di altri rivelatori è stato impiegato di recente con successo, dipendenti dalla proprietà posseduta da certi cristalli di agire quali raddrizzatori di corrente, cioè di essere conduttori solo in un senso, ed anche di non apparentemente obbedire alla legge di Ohm. Ed in questo riguardo sono notevoli le proprietà possedute dai cristalli di carborundum.

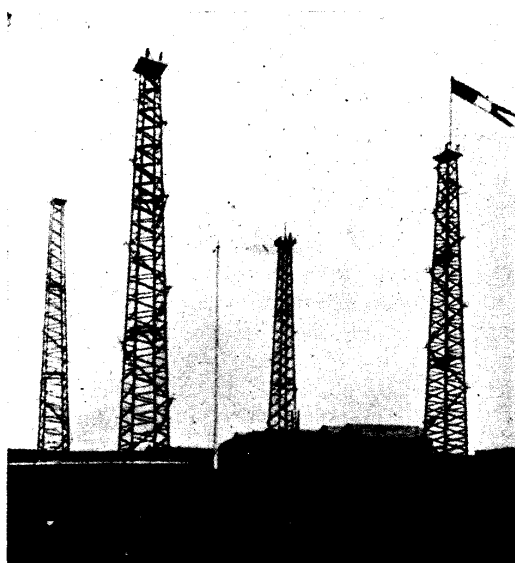


Fig. 13

Darò ora una pratica dimostrazione della ricezione dei segnali trasmessi dalla stazione inglese di Poldhu (fig. 13) situata in Cornovaglia (Inghilterra), la quale è distante da Roma 1500 chilometri.

*(Esperienza).* Il suono che si sente è prodotto dalla ricezione di una serie di gruppi di oscillazioni create a Poldhu da un disco trasmettitore simile a quello che ho più sopra descritto.

*(Dopo una serie di segnali, da tutti chiaramente uditi, l'apparecchio situato nella sala riceve da Poldhu il telegramma: « UN SALUTO DALLA STAZIONE DI POLDHU» la cui lettura fatta dal Segretario Generale della A. E. I. viene accolta da calorosi applausi).*



Allo scopo poi di poter fare con tali ricevitori un servizio a grande velocità, vengono impiegati degli apparecchi di ricezione o trasmissione automatici fatti funzionare mediante uno speciale dispositivo meccanico, alla stazione trasmittente, e mediante l'impiego di apparecchi fotografici registratori (fig. 14), oppure di fonografi, alla stazione ricevente.

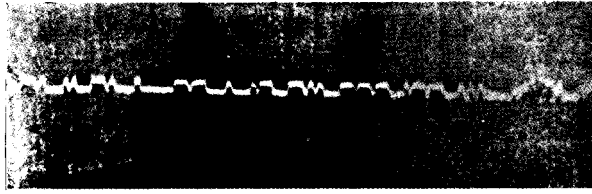


Fig. 14

Con tali apparecchi sono riuscito a trasmettere e ricevere radiotelegrammi fra l'Inghilterra e l'America alla velocità di 60 parole al minuto, come è stato regolarmente constatato e dichiarato dalla Commissione Tecnica del Governo inglese. Recentemente è stata raggiunta la velocità di trasmissione e di ricezione di 100 parole al minuto.

Le ricerche intese a misurare la variazione nella intensità dei segnali sono state grandemente facilitate dall'uso di sensibilissimi galvanometri che permettono di misurare con sufficiente grado di accuratezza i segnali ricevuti. La costruzione di speciali strumenti di misura della lunghezza d'onda, del decremento e della energia irradiata, ha reso possibile di calcolare le stazioni r. t. su basi scientifiche, ma pur tuttavia la Radiotelegrafia è ancora, in certo modo, come l'Aviazione, non solo una *scienza* ma anche *un'arte* e per questo l'abilità e la pratica personale dei Radiotelegrafisti sono di grandissima importanza per sormontare le numerose difficoltà che spesso si presentano.

Infatti, malgrado che la teoria matematica della propagazione delle onde elettriche attraverso allo spazio fosse profondamente studiata dal Maxwell or sono 50 anni, e nonostante tutti i risultati sperimentali ottenuti in riguardo alla natura di queste onde, possediamo al giorno d'oggi solo cognizioni incomplete in riguardo ai principi fondamentali riguardanti gli effetti che facilitano od ostacolano la trasmissione di queste onde lungo la superficie del globo.

Nonostante il fatto che sia ora facile di progettare, costruire e mettere in operazione stazioni capaci di comunicare regolarmente a distanze di 6000 chilometri, rimane ancora difficile di dare una soddisfacente spiegazione a molti fenomeni autentici riguardanti la propagazione delle onde.

Perchè, per esempio, ci domandiamo, quando vengono impiegate onde corte, le distanze di trasmissione raggiunte di giorno sono tanto minori di quelle attraversate durante la notte, mentre invece con le onde lunghe la distanza di trasmissione diurna è uguale?

Quale spiegazione abbiamo del fatto che di notte le distanze ottenibili nella direzione nord-sud e viceversa sono assai maggiori di quelle ottenute in direzione est-ovest ?

Per quale motivo le montagne e i continenti ostruiscono il passaggio delle onde corte di giorno e non di notte?

Havvi inoltre una questione riguardante le trasmissioni radiotelegrafiche, che ha sinora mancato di attirare l'attenzione dovutale, e questa è la funzione della superficie terrestre.

I fisici in generale hanno per molti anni considerato gli effetti ottenuti in Radiotelegrafia come se dovuti solamente ad una libera radiazione di raggi hertziani attraverso allo spazio, ed è solo ora che si comincia a seriamente considerare il probabile effetto della conducibilità della terra.

In una conferenza tenuta innanzi alla Società Reale di Londra, Lord Rayleigh, nel riferirsi alle mie esperienze di trasmissione transatlantica, espresse l'opinione che i fenomeni di diffrazione non potevano da soli spiegare il piegarsi delle onde elettriche attorno alla curvatura della terra.

Il prof. Fleming ha prodotto diagrammi rappresentanti la sua ipotesi relativa al distacco di semionde di forza elettrica da un filo verticale (fig. 15). Come si vede, secondo questa ipotesi, le onde non si propagherebbero come radiazioni libere nello spazio, ma scivolerebbero piuttosto attaccate lungo la superficie della terra.

Il prof. Zenneck ha esaminato attentamente l'effetto della connessione a terra degli aerei riceventi e trasmettenti ed ha cercato di dimostrare matematicamente che quando le linee di forza elettrica costituenti l'onda elettrica passano lungo una superficie di piccola capacità induttiva specifica, come è la terra, divengono inclinate in avanti, le loro estremità inferiori essendo ritardate dalla resistenza del conduttore alle quali sono collegate.

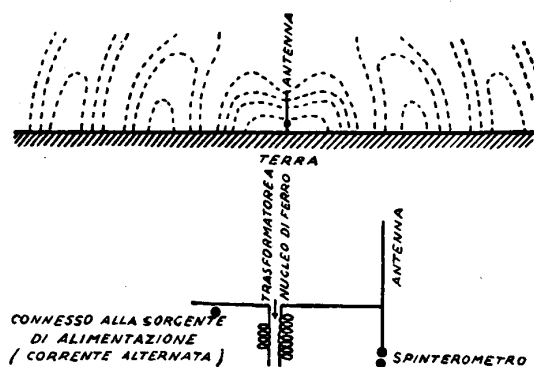


Fig. 15

Le ricerche dello Zenneck indicano che coll'aumento della lunghezza d'onda dovrebbe venire diminuita la perdita d'energia causata dalla non perfetta conducibilità della terra. Questa spiegazione sarebbe in accordo coi risultati delle mie esperienze. Tale argomento è pure stato studiato dai professori Poincaré e Vreeland.

Sembra dunque che la Radiotelegrafia, secondo i metodi attualmente in uso, sia in grande misura assistita dalla conducibilità elettrica della superficie del globo e che la differenza in conducibilità che esiste fra il mare e la terra sia sufficiente a dare spiegazione del fatto osservato che attraverso il mare, a parità di altre circostanze, si richiede minor energia per la trasmissione dei segnali che attraverso la terra.

Fortunatamente, nel nostro caso la natura ci aiuta nell'utilizzare le sue forze. Sulla terraferma, dove è facile di erigere e mantenere i pali e i fili del telegrafo ordinario, la Telegrafia senza fili ha incontrato delle difficoltà, ma sul mare, dove è essenziale per i piroscafi di comunicare fra di loro per la propria sicurezza, e dove l'uso dei pali e dei fili telegrafici è assolutamente impossibile, sembra che ci siano state date speciali facilitazioni per utilizzare immediatamente questo mezzo, che in generale è l'unico mezzo possibile di comunicazione per le navi.

Nello stesso modo, il grande nemico della sicurezza delle navi - la nebbia - anche essa coll'indebolire l'effetto della luce, sembra favorisca le comunicazioni radiotelegrafiche, le quali generalmente sono più necessarie per le navi in tempo nebbioso che in tempo chiaro.

Il futuro deciderà se la Radiotelegrafia debba sostituire i cavi sottomarini; l'opinione che essa possa presto essere uno dei principali mezzi di comunicazione a grande distanza è certo poco popolare in Inghilterra dove più di un miliardo di lire è già investito nei cavi.

In ogni modo, non vi è alcun dubbio che questo nuovo metodo di comunicazione, che non conosce frontiere nè divisioni politiche, tende ad estendere i nostri mezzi di comunicazione fra punti distanti della terra ed a rendere possibile le comunicazioni alla grande maggioranza di persone, per le quali le attuali tariffe telegrafiche sono proibitive. La Radiotelegrafia è già largamente usata per il servizio di stampa; quasi tutte le notizie europee per molti dei grandi quotidiani di Nuova York traversano l'Atlantico senza l'aiuto dei cavi o di qualsiasi conduttore artificiale. A mezzo della Radiotelegrafia a grande distanza sono stati ricevuti in meno di 10 minuti dei dispacci da Londra a Nuova York, malgrado che tali dispacci dovessero essere ripetuti su linee terrestri che allacciavano le stazioni costiere rispettivamente con Londra e Nuova York.

Se vi fossero delle stazioni radiotelegrafiche presso le suddette due grandi città, dovrebbe essere possibile di eguagliare la rapidità dei cavi, senza sacrificare la precisione delle comunicazioni. Queste stazioni sono già in corso di costruzione.

## APPLICAZIONI PRATICHE DELLA RADIOTELEGRAFIA.

Le prime applicazioni pratiche della Radiotelegrafia furono fatte a bordo di navi da guerra. La Regia Marina Italiana dimostrò sin dalla nascita della Radiotelegrafia una grande e competente iniziativa al riguardo.

Le esperienze fatte a bordo della R. Nave *San Martino* alla Spezia nel 1897, alla distanza di 12 chilometri e la campagna della R. Nave *Carlo Alberto*, compiuta sotto l'alta direzione del compianto Ammiraglio Carlo Mirabello e con l'assistenza del Tenente di Vascello Marchese Solari, hanno segnato due grandi date nella storia della radiotelegrafia.



Fig. 16

Sulla *Carlo Alberto* fu dimostrato per la prima volta che era possibile di trasmettere e ricevere dei radiotelegrammi a grande distanza attraverso le più alte montagne d'Europa.

La figura 16 dimostra il viaggio compiuto attorno all'Europa dalla R. Nave *Carlo Alberto*. Durante tutto il viaggio furono ricevuti regolarmente dei radiotelegrammi con registrazione grafica o con telefono, come risulta dalla Relazione Ufficiale pubblicata alla fine della campagna dal Ministero della Marina.

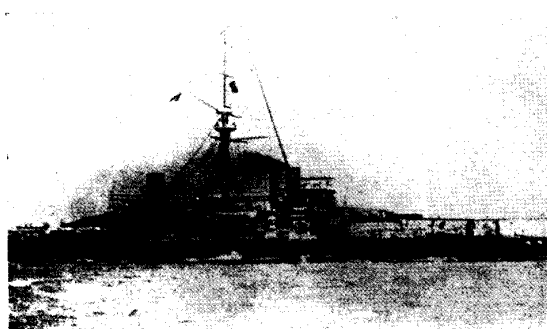


Fig. 17

Le applicazioni della radiotelegrafia sulle navi da guerra aumentarono considerevolmente dopo la campagna della *Carlo Alberto*.

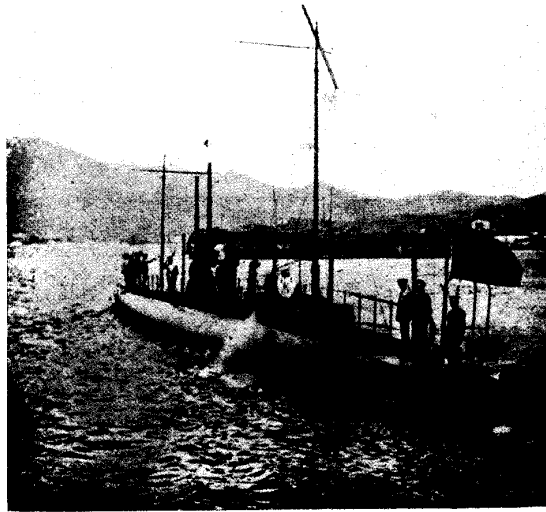


Fig. 18

Le stazioni impiegate attualmente su tali navi sono di vario tipo e di varia portata.

Esistono stazioni per grandi corazzate della potenza di 30 k W. e della portata di circa 2.000 chilometri.

Sulle Regie Navi italiane sono applicate stazioni da 15, 10, 5 e 11/2 k W, della portata rispettiva di 1000, 800, 600, 300 chilometri. Ma poichè sulle navi la limitazione delle lunghezze degli aerei obbliga all'impiego di onde corte che risentono, come dissi più sopra, dell'effetto della luce, la portata è di notte più che raddoppiata.

Le figure 17 e 18 dimostrano una delle tante navi (la *B. Brin*) ed uno dei sottomarini (il sommergibile portoghese *Espadarte* che parte da Spezia) sui quali sono impiegate le stazioni a cui ho accennato.

#### MARINA MERCANTILE.

Alla prima applicazione della radiotelegrafia sulle navi da guerra seguirono quelle sulle navi mercantili.

A tale riguardo, una grande organizzazione internazionale è stata stabilita dalle Compagnie da me tecnicamente dirette, per modo che oggi circa 1500 piroscafi sono muniti di apparecchi radiotelegrafici che funzionano osservando le norme stabilite da una Convenzione internazionale alla quale hanno aderito tutti i principali Stati del mondo.



Fig. 19

Per mezzo di speciali grafici, le navi in viaggio possono prevedere ogni giorno con quali navi possono corrispondere e così chiamare soccorso in caso di pericolo.

Parecchie migliaia di vite umane sono state sinora salvate per mezzo della radiotelegrafia. I salvataggi dei superstiti delle navi *Republic*, *Titanic* e *Volturno* sono ben noti.

La figura 19 rappresenta il *Volturno*, fotografato da una delle navi accorse al salvataggio dei suoi passeggeri e del suo equipaggio, dietro appello radiotelegrafico, mentre la nave incendiata era condannata a sparire per sempre in una terribile lotta di acqua e di fuoco.

## APPLICAZIONI TERRESTRI DELLA RADIOTELEGRAFIA.

Per rendere possibile alle navi di corrispondere con la terra è stato aumentato rapidamente e grandemente il numero delle stazioni r. t. costiere.

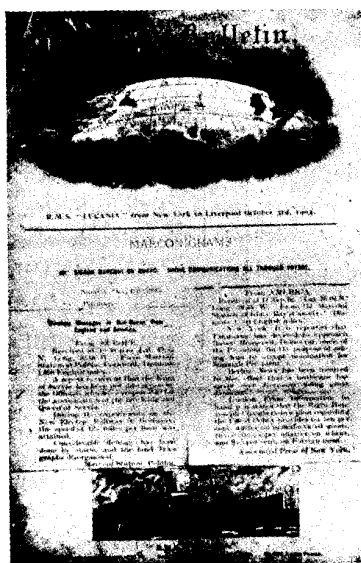


Fig. 20

Esistono stazioni costiere di varia portata da Km. 100 fino a Km. 6000.

La stazione costiera di Poldhu (fig. 13), della portata di Km. 3000 fu costruita in verità con l'intento di stabilire per mezzo di essa il collegamento con l'America, ma essendo state in seguito costruite dalla mia Compagnia delle stazioni più potenti, essa è stata adibita al servizio a grande distanza con le navi. Così avviene spesso che se da Roma si desidera di corrispondere con delle navi che sono in mezzo all' Atlantico, viene depositato il telegramma al mio Ufficio di Roma, che per mezzo di Poldhu fa pervenire il radiotelegramma a destinazione.

La stazione di Poldhu è stata inoltre adibita alla trasmissione dei telegrammi di stampa, che giornalmente vengono pubblicati a bordo delle principali navi in un giornale chiamato « Atlantic Daily News».

La figura 20 rappresenta il primo bollettino di notizie di stampa pubblicato nel 1904 a bordo della nave *Lucania*, sul quale compaiono i vari telegrammi ricevuti contemporaneamente dall'Europa e dall'America.

## SERVIZIO RADIOTELEGRAFICO A GRANDE DISTANZA.

Dopo le prime esperienze a grande distanza compiute fra la stazione di Poldhu (fig. 13) e quella simile di Glace Bay (Canada) di cui riproduco due fotografie (fig. 21-22) prese in inverno, il R. Governo italiano decise di impiantare anche in Italia una stazione simile per corrispondere possibilmente colle Colonie Italiane e con le Americhe, nonchè con le navi in alto mare.

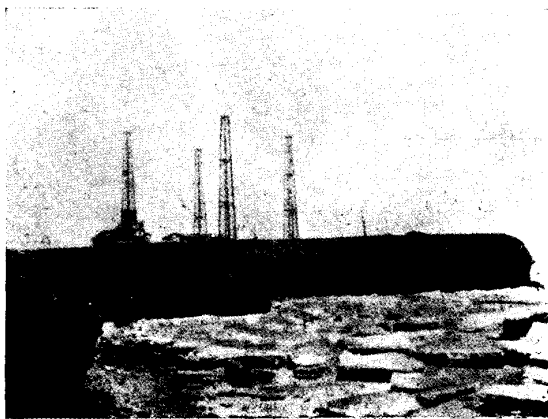


Fig. 21

Secondo le Convenzioni stabilite al riguardo, e modificate in seguito per accordare speciali facilitazioni al R. Governo nel servizio internazionale, il Ministero delle Poste doveva provvedere alla costruzione del fabbricato e della strada di accesso. Mentre il Ministero delle Poste provvedeva a tale incombenza, ogni attività veniva posta da parte mia e delle mie Compagnie per stabilire nei vari Stati d'Europa e di America delle stazioni atte a completare la rete radiotelegrafica internazionale e soprattutto a facilitare la soluzione del grande problema non solo tecnico, ma anche politico, di rendere più facili e più economiche le comunicazioni tra l'Europa e l'America. A tale scopo sono state impiantate o sono in corso di costruzione le stazioni a grande portata indicate nella figura 23.

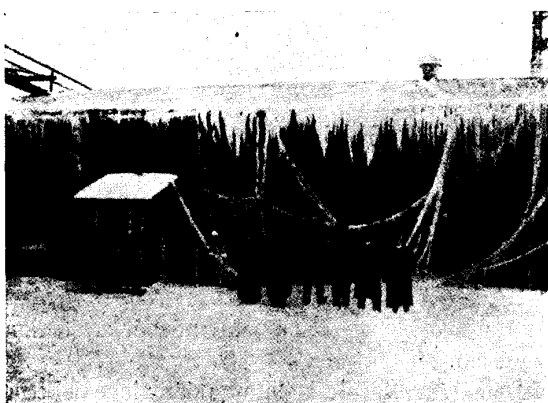


Fig. 22

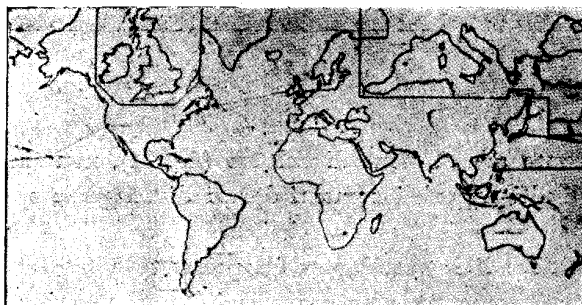


Fig. 23

Nell'ottobre del 1910 mi veniva comunicato dal Ministero delle Poste che il fabbricato di Coltano era ultimato e che si poteva procedere all'impianto del macchinario radiotelegrafico. Poco dopo scoppiava la guerra italo-turca. Si raddoppiò allora di energia per completare la stazione che passò alla Regia Marina per il servizio militare. Il 20 novembre 1911 veniva collaudata la

stazione di Coltano alla presenza di una Commissione della R. Marina che seguì la trasmissione e la ricezione di radiotelegrammi ufficiali tra la stazione di Glace Bay (Canadà), Massaua e Coltano.

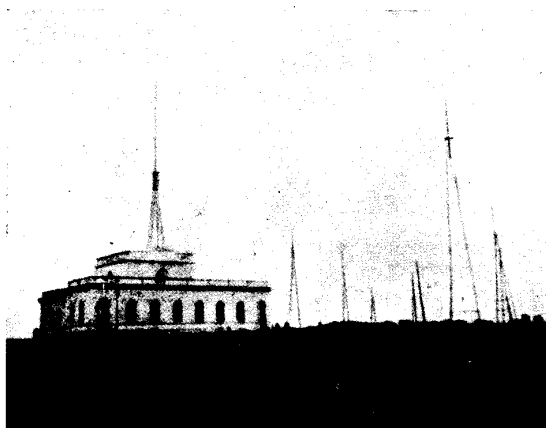


Fig. 24

Per quanto alla stazione di Coltano (fig. 24), non siano ancora impiegati gli ultimi perfezionamenti della radiotelegrafia specialmente adatti alle comunicazioni commerciali, come per esempio la trasmissione automatica e il sistema duplex, che permette di ricevere e trasmettere allo stesso tempo, pure le segnalazioni di quella stazione sono percepite chiaramente entro un raggio di circa Km. 5000. Per l'impianto della stazione di Coltano sono state sorpassate non lievi difficoltà opposte dal terreno paludoso ove la stazione sorge, terreno assai adatto dal punto di vista tecnico radiotelegrafico, ma poco adatto all'impianto delle 16 torri in ferro alte 75 metri installatevi.

#### SERVIZI PUBBLICI RADIOTELEGRAFICI A DISTANZA.

Dopo l'apertura al servizio pubblico della linea Bari-Antivari, per iniziativa presa dal nostro Ministero delle Poste e dei Telegrafi inaugurata nel 1904 all' Augusta presenza di S. M. il Re Nicola di Montenegro e che fu la prima linea commerciale aperta al servizio internazionale, venne inaugurato il primo servizio pubblico a grande distanza fra la stazione di Clifden (Irlanda) (fig. 26) e quella di Glace Bay (Canadà) nel novembre del 1907.

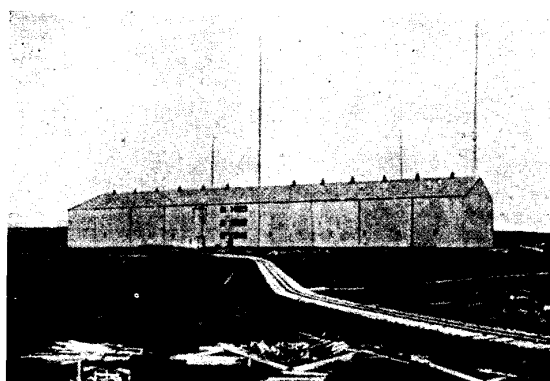


Fig. 25

In tali stazioni sono applicati quasi tutti gli ultimi perfezionamenti della radiotelegrafia, ed il servizio è disimpegnato col sistema duplex ed alla velocità di 60 parole al minuto. La figura 25 rappresenta l'aspetto esterno della stazione di Clifden e la figura 26, il grande condensatore ad aria.

Mercè l'iniziativa del Ministero degli Esteri, l'alta competenza del personale della Regia Marina e l'assistenza della Compagnia da me tecnicamente diretta, è stato stabilito in modo assai rapido un servizio pubblico a grande e a piccola distanza fra

Massaua, Mogadiscio e le principali località della Somalia Italiana.

Le difficoltà sorpassate per l'esecuzione di tali impianti sono state assai rilevanti e lo sbarco di pesanti materiali sull' aperta costa del Benadir, diretto dall'allora Comandante Millo, richiese una sapiente arditezza di cui l'illustre Ministro della Marina è ben noto maestro.

La fig. 27 rappresenta la rete radiotelegrafica coloniale italiana, la fig. 28 la fotografia della stazione di Mogadiscio.

Nell'impresa libica e nella organizzazione delle nostre nuove Colonie, la Radiotelegrafia ha avuto ed ha un largo campo di applicazione.



Fig. 26

All'inizio della guerra fu stabilita in pochi giorni dalla Regia Marina la corrispondenza radiotelegrafica fra Tripoli e la Sicilia; ed ora Tripoli e Bengasi sono allacciate direttamente fra di loro e con Roma.



Fig. 27

Farò ora sentire i segnali trasmessi a Roma dalla nostra nuova Colonia Africana.



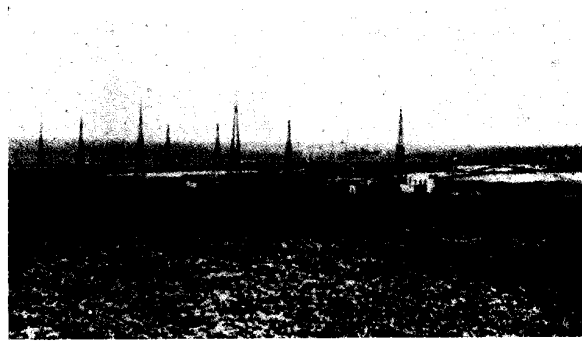


Fig. 28

*(Esperienza - Si sentono distintamente nella sala i segnali di un tono stridulo caratteristico, emessi dalla stazione di Tripoli e viene ricevuto il telegramma: LIBRATO SU ALI GENIO ITALICO, ALLA GRAN MADRE ROMA IL SALUTO DELLA FIGLIA RINATA, la cui lettura fatta dal Segretario Generale della A. E. I. è molto applaudita).*



Fig. 29

Fu per me un alto onore l'aver potuto, coll'approvazione dei Ministri della Guerra e della Marina, recarmi in Tripolitania e Cirenaica a bordo della Regia Nave *Pisa* durante il principio delle ostilità italo-turca che, e potermi mettere a disposizione del Governo per quanto l'opera mia potesse riuscire utile. In quella occasione potei dimostrare la possibilità di ricevere radiotelegrammi trasmessi da Coltano impiegando in Libia anziché un'antenna sostenuta da alberi o da torri, un semplice conduttore disteso sulla sabbia.

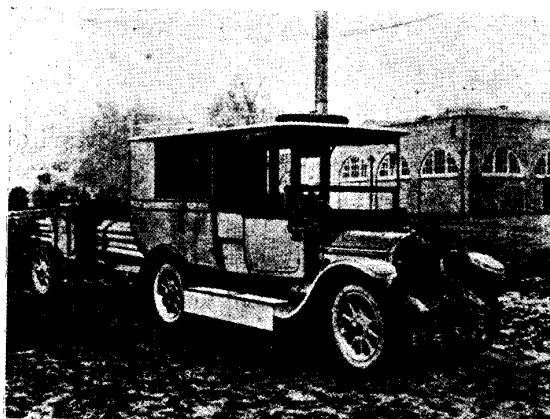


Fig. 30

La figura 29 riproduce una fotografia presa a Tobruk, in Cirenaica, mentre il compianto ammiraglio Aubry assisteva alle mie esperienze.



Fig. 31

Nella nostra recente guerra coloniale sono state applicate in grandissimo numero dal nostro esercito con grande competenza ed abilità le stazioni radiotelegrafiche trasportabili.



Fig. 32

Di tali stazioni ne esistono di diverso tipo; stazioni trasportabili da due cassoni a zaino della portata di circa Km. 20; stazioni su carretti come quella che è qui esposta della portata di Km. 200; stazioni da cavalleria della portata di Km. 100; stazioni su automobili (fig. 30) della portata di Km. 300; stazioni per fanteria (fig. 31) o da sbarco della portata fino a Km. 100; stazioni da aeroplani (fig. 32) o dirigibili della portata di Km. 150; stazioni trasportabili a dorso di cammello della portata di Km. 200 (figure 33, 34, 35).



Fig. 33



Fig. 34



Fig. 35

Desidero di offrire il modo di constatare come avvenga la trasmissione r. t. nelle stazioni trasportabili sopra accennate.

Il radiatore è composto di un filo o più fili orizzontali sostenuti da piccoli alberi. L'energia elettrica è fornita da un gruppo elettro-generatore, la cui corrente viene trasformata in corrente alternata ad altissima frequenza, od oscillazioni elettriche, per mezzo dello scaricatore a disco che è qui esposto.



Fig. 36

*(Esperienza: lo scaricatore viene messo in funzione).*

Il suono della serie di scintille che viene prodotto è quello stesso ricevuto al telefono della stazione ricevente.

Tra poco trasmetterà anche la stazione di Coltano, ed io potrò farne sentire i segnali, come già per le stazioni di Poldhu e Tripoli.

*(Esperienza - Dopo alcuni segnali, l'apparecchio riceve da Coltano il telegramma seguente, vivamente applaudito: LA RADIO-ULTRAPOTENTE ITALIANA UNISCE IL SUO AL PLAUSO CHE, AUSPICI GLI AUGUSTI SOVRANI, ITALIA TRIBUTA A GUGLIELMO MARCONI).*

Al disopra di qualsiasi interesse sulle applicazioni della Radiotelegrafia io credo che la più grande soddisfazione che compensa largamente il lavoro di tutti coloro che si dedicano alla soluzione di questo importante problema e che sono come me spesso di fronte ai pericoli del creare, è quella di constatare che la Radiotelegrafia non è venuta mai meno tutte le volte che si è trattato di ricevere il grido di soccorso di vite umane in pericolo sul mare.

*Sire! Graziosa Regina! Signore e Signori!*

Nella storia della Radiotelegrafia rimarrà indelebile il ricordo dell'alto impulso dato allo sviluppo di questo nuovo ramo della scienza dagli Augusti Sovrani d'Italia, e nell'animo mio rimarrà infinita la riconoscenza per l'incoraggiamento accordatomi sempre da S. M. il Re e dal suo Governo.

lo confido che con la sapiente cooperazione dei nostri valenti ufficiali di mare e di terra e degli ingegneri civili, la Radiotelegrafia possa riuscire sempre più utile al Paese nostro.