

L'Arma del Genio "Trasmissioni" nella Grande Guerra

20 giugno 2014 Festa delle Trasmissioni



20 giugno

Festa arma delle Trasmissioni

Il 20 giugno si commemora l'anniversario della Battaglia del Piave. Il Santo Patrono delle Trasmissioni e San Gabriele Arcangelo (29 settembre) Pio XII proclamò l'Arcangelo Gabriele patrono di tutte le trasmissioni, radio, televisione ed in genere chiunque porta notizie.



Arma delle Trasmissioni

L'Arma delle trasmissioni è una delle più giovani dell'Esercito Italiano, ed è anche uno dei fondamenti dell'esercito moderno. Le trasmissioni traggono origine dalla Specialità telegrafisti del genio creata nel 1883, in seguito, il 16 maggio 1953, la Specialità collegamenti viene rinominata in specialità autonoma Trasmissioni con propri fregi e mostrine. Il 30 dicembre 1997 viene sancita la nascita dell'Arma come la conosciamo attualmente. Oggi è divisa in due specialità: telematica e guerra elettronica; la telematica si occupa dei collegamenti sia tattici che strategici e delle contromisure elettroniche, sia in patria che nei teatri operativi, guerra elettronica si occupa delle intercettazioni delle comunicazioni nemiche e del disturbo delle stesse. L'efficienza delle trasmissioni si è resa sempre più necessaria per il collegamento dei reparti e per la riuscita dei disegni operativi.

Dalla Torre Romana al Genio Trasmissioni



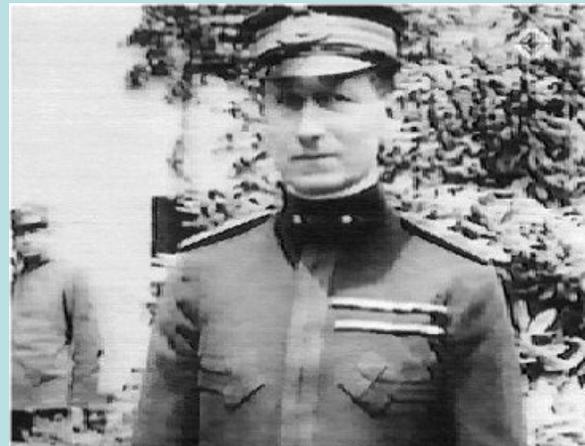
Polibio, storico greco (201 – 118 a.C.), nel tramandarci il nome di Enea il Tattico, ci descrive il funzionamento del suo geniale sistema di trasmissione, la “Torre di Segnalazione romana”. Sinteticamente questo era il principio di funzionamento: in ognuna delle stazioni corrispondenti (torri di segnalazione) si trovavano vasi cilindrici di identiche dimensioni, contenenti quindi la stessa quantità di acqua che poteva uscire da un foro posto alla base. All’interno di ciascun vaso si trovava un galleggiante che reggeva un’asta verticale suddivisa con segni trasversali. Ciascuno di tali segni corrispondeva ad una frase prefissa. Quando da una stazione si voleva trasmettere una di queste frasi, il telegrafista (è il caso di usare questo termine) agitava una fiaccola che, scorta dalla stazione ricevente, stabiliva l’inizio della trasmissione. Avuto il segnale di conferma, il trasmettitore nascondeva la sua fiaccola, al che seguiva la contemporanea apertura del foro del vaso presso entrambe le stazioni corrispondenti. L’acqua usciva e l’asta si abbassava sino a giungere al livello del segno corrispondente alla frase da trasmettere; in questo istante il trasmettitore agitava nuovamente la fiaccola al che nella stazione ricevente veniva interrotto il flusso dell’acqua e quindi si leggeva sull’asta l’informazione trasmessa.

Nascita della Radio

L'invenzione della radio è frutto di una serie di esperimenti tenuti alla fine dell'Ottocento che dimostravano la possibilità di trasmettere informazioni tramite le onde elettromagnetiche. Il marchese **Guglielmo Giovanni Maria Marconi** (Bologna, 25/4/1874 – Roma, 20/7/1937) è stato un fisico, inventore e politico. È conosciuto per aver sviluppato per primo un efficace sistema di comunicazione con telegrafia senza fili via onde radio o radiotelegrafo che ottenne notevole diffusione, la cui evoluzione portò allo sviluppo dei moderni sistemi e metodi di radiocomunicazione, come la radio, la televisione e in generale tutti i sistemi che utilizzano le comunicazioni senza fili, e che gli valse il premio Nobel per la fisica nel 1909.

Anche altri scienziati e inventori hanno contribuito all'invenzione della telegrafia senza fili o hanno effettuato esperimenti simili negli stessi anni, come ad esempio Heinrich Hertz nel 1886, Nikola Tesla nel 1893, Aleksandr Popov e altri, ma gli esperimenti di Marconi portarono alle prime applicazioni commerciali su vasta scala di tale tecnologia. L'8 dicembre 1895, dopo vari tentativi, l'apparecchio che aveva costruito si dimostrò valido nel comunicare e ricevere segnali a distanza, ma anche nel superare gli ostacoli naturali (in questo caso, la collina dietro Villa Griffone). Il colpo di fucile che Mignani sparò in aria per confermare la riuscita dell'esperimento (l'apparecchio vibrò e cantò come un grillo per tre volte) viene considerato l'atto di battesimo della radio in Italia

Guglielmo Marconi 1874-1937



I giornali scoprono Marconi

L'Elettricità anno 1896, pag. 830:

Dai giornali inglesi rileviamo con molta soddisfazione che il Sig Marconi, un giovane elettricista bolognese, con l'assistenza del sig. Preece ha con ottimi risultati eseguito degli esperimenti sulla telegrafia senza fili ... Tale problema importantissimo era già stato studiato da chiari scienziati fra i quali l'Edison ma tutti avevano ottenuto risultati insufficienti a rendere pratica la soluzione. Il sig. Marconi, scegliendo una via del tutto diversa da quelle finora eseguite è riuscito in modo tale che a dirsi del sig. Preece ed altri tecnici il problema può dirsi ormai risolto.

!

pag 355 6 giugno 1897

Lungo articolo sull'intervista al prof Augusto Righi dal "Resto del Carlino"

...il giovane Marconi non è mio allievo e me ne duole....questo apparecchio, basato su antiche osservazioni del de Moncel ed in seguito ad un altro fisico francese, il Branly, è invenzione del Lodge...*La proposta del Marconi potrà avere un avvenire?*: Righi: lo credo o meglio lo spero.....*perché lei non usa un sistema analogo per i suoi esperimenti?* Righi: i miei risuonatori sono già sensibili oltre il bisogno.....*potrebbe il nemico influenzare perfidamente il ricevitore e far nascere errori (come ora col taglio dei fili) ?* Righi: certo, ma l'ingegnosità del Marconi potrà superare anche questo inconveniente.

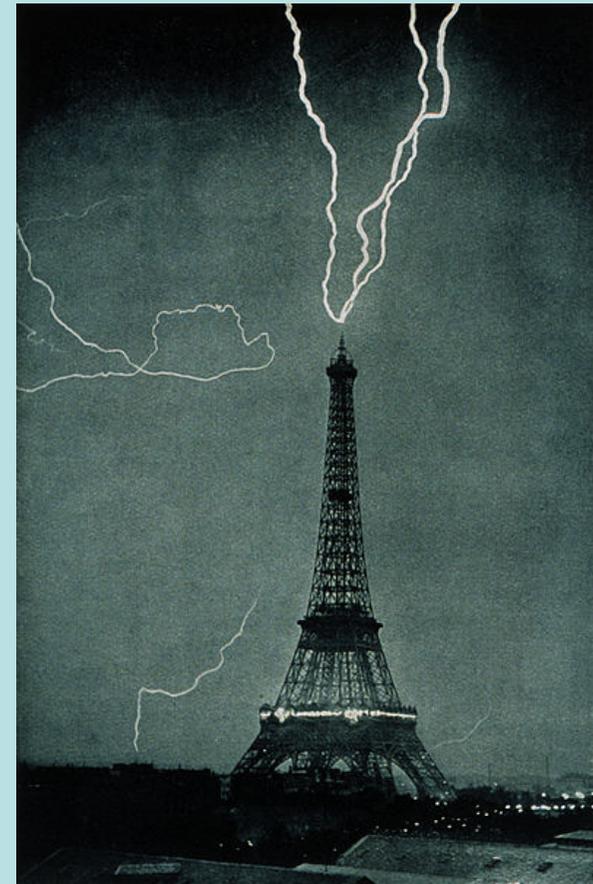
Marconi 1896-1897

- **1896** Perfezionata l'apparecchiatura, il segnale copre oltre 3 mila metri di distanza G.M. tenta di far valutare l'importanza della sua scoperta al Ministero delle Poste italiano: falliti questi approcci G.M. decide di recarsi in Gran Bretagna.
- **07 1897 Londra:** concesso a Marconi il primo brevetto (n. 121039) sulla telegrafia senza fili in esito alla domanda presentata li 2 giugno 1896. Questo è considerato un atto legale di portata storica.
- **10 07 1897 La Spezia** - per una settimana G.M. fa esperienze per conto della Marina, dapprima terrestri sulla distanza di 3 km nel piazzale d'ingresso dell'Arsenale (il trasmettitore era installato nel laboratorio elettrico di S. Bartolomeo) poi sul mare tra S. Bartolomeo e l'isola Palmaria, Portovenere e l'isola di Tino. Negli ultimi due giorni il ricevitore è installato sulla corazzata S. Martino che riceve nitidi segnali anche a oltre 18 chilometri dall' emittente. A La Spezia il 18 luglio G.M. incontra casualmente Luigi Solari che undicenne gli fu compagno di scuola all'istituto Cavalleri di Firenze e che da allora divenne valido e fedelissimo collaboratore.

La Tour Eiffel 1898

Dal 1898 Eiffel aveva consentito a Eugene Ducreter di realizzare esperimenti di telegrafia senza fili fra la Torre e il Panthèon, e si disse disposto di finanziarli egli stesso. Il generale Ferrié, che divenne poi amico di Eiffel, visti i risultati degli esperimenti si disse contrario alla demolizione della torre.

Fu così che la *Tour Eiffel* permise fra l'altro di comunicare con le navi da guerra e con i dirigibili, oltre che di intercettare i messaggi del nemico. In questo modo fu possibile, poi, l'arresto di Gertrude Zelle, detta Mata Hari, e mobilitare in tempo i taxi parigini per inviarli sul fronte della Marna, dove divennero per sempre i "taxi della Marna", grazie all'antenna radio installata sulla sommità della torre.



1901 Marconi si divide fra l'Italia e L'Inghilterra.

- **Aprile 1901 G.M. è intento a dirigere la costruzione del primo grande impianto di Poldhu, ultra potente rispetto ai precedenti, è qui che esegue le prime prove tramite la stazione di Lizard e quella di S. Caterina (isola di Wight). Questi lavori richiesero più volte la presenza del Tenente di Vascello Luigi Solari che restò a lungo sul posto fino al 18 dicembre 1902, quando fu inaugurato il servizio radio transatlantico.**
- **Giugno 1901 La Marina Militare Italiana realizza un importante collegamento fra Caprera e Monte Mario (Roma).**

Trasmissione transoceanica

- **12 12 1901** Un aquilone viene sospeso a 120 metri di altezza: alle 12,30 giungono i tre punti della lettera **S** trasmessi da Poldhu in Cornovaglia attraverso 3.500 chilometri di oceano (2.100 miglia marine).
- **New York** - si vuole tributare un festoso omaggio al 'padre della radio' che si accinge a lasciare il suolo americano: al simposio partecipano i luminari della scienza americana, tra i quali si notano Edison, Tompson, Pupin, G.M. si imbarca a New York sul piroscafo 'Philadelphia' per raggiungere l'Inghilterra ove si era deciso di costruire la stazione di Glace Bay, nella località Table Head, per istituirvi un servizio radiotelegrafico commerciale.
- **26 01 1902** G.M. sbarca in Inghilterra: si incontra con il Ten. di Vascello Luigi Solari che invia poi Roma per mettere i suoi brevetti a disposizione della Marina e dell'Esercito italiani.
- **18 02 1903** Roma: la Camera dei Deputati approva il progetto di legge che prevede la costruzione di un impianto radiotelegrafico di grande potenza per collegare l'America dei Sud e le Colonie. l'approvazione del Senato giunge il 31 marzo. Qualche mese dopo G.M. sceglie per l'impianto la località di Coltano, nella tenuta reale di S. Rossore.

Primi esperimenti per conto della Regia Marina

*L'incrociatore "Carlo Alberto"
su cui Marconi svolge nel 1902 decisivi esperimenti,
sulla capacità delle onde radio di superare
ostacoli e lunghe distanze.
Si noti la grande antenna ricevente composta
da 50 fili a forma di ventaglio.*



Primo impiego della radio in guerra

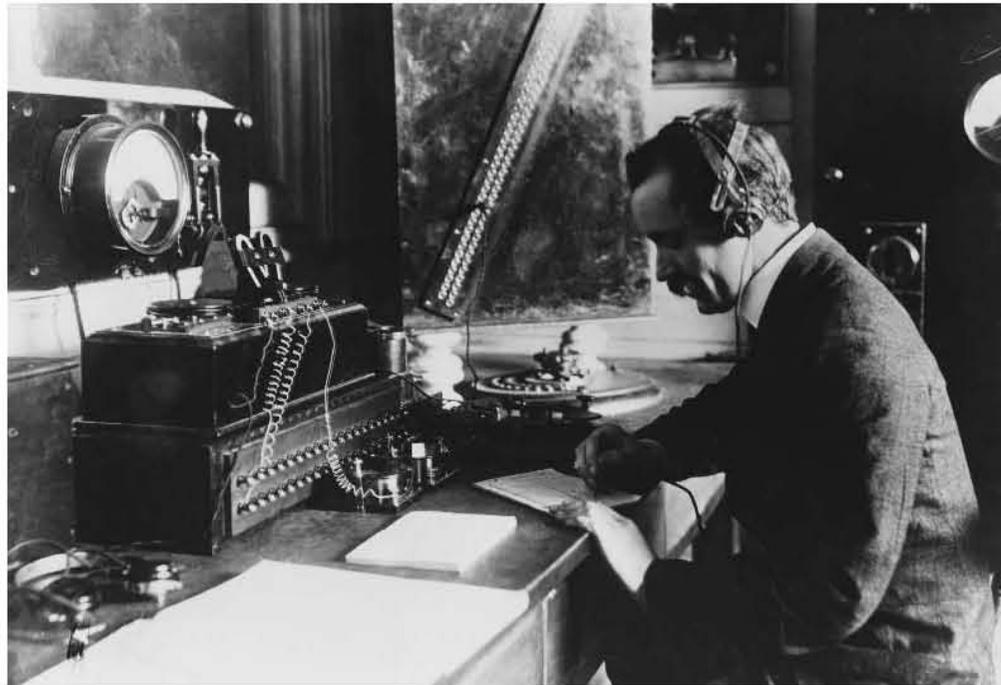
Guerra russo-giapponese

27 05 1905

Il piano della battaglia di Tzushima viene sviluppato via radio facendo confluire le unità giapponesi (che distavano anche 60 miglia dal luogo dello scontro) sulla flotta russa che, ignara dell'agguato, procedeva in formazione di fila.

1908 Trasmissioni regolari transoceaniche

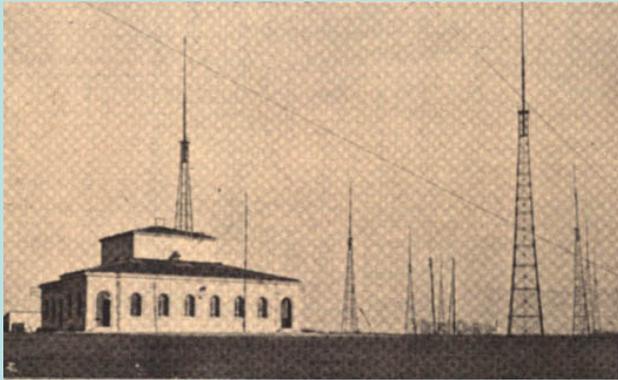
Iniziano le trasmissioni regolari fra l'Europa e l'America grazie anche alla nuova stazione di Clifden in Irlanda dotata di sofisticate apparecchiature. Nella foto è raffigurato un operatore della moderna stazione radio.



1903 primi tentativi di trasmissioni radio ad uso militare

Il primo, infruttuoso tentativo di ricorso ai mezzi radio risale al 1903, seguito dagli esperimenti in occasione delle manovre in Campania del 1905, dove vennero utilizzate delle stazioni radio realizzate dalla brigata specialisti col concorso della società Marconi. **La prima sezione radiotelegrafica della specialità telegrafisti dell'arma del Genio venne istituita nel 1907.** Nel marzo del 1914, il Regio Esercito disponeva, per le esigenze delle mobilitazione, di 24 stazioni radiotelegrafiche operative: 8 da 1,5 fino a 3 kW per la divisione di cavalleria, 10 da 1,5 kW Marconi su carretta e 6 da 1,5 kW Marconi per Z.M.; si avevano pure a disposizione, oltre ad alcune stazioni di vario tipo per istruzioni, di 2 apparati francesi da 300 W della Società Radioélectrique. Risultavano in corso di allestimento una stazione da 1,5 kW su carretta, 7 stazioni da 1,5 kW cammellabili di riserva per la Libia, 5 stazioni Mercadier Magunna da 300 W. Si era in attesa, inoltre, dei fondi per acquistare 6 stazioni da 1,5 kW su automobili e 4 da 500 W Marconi.

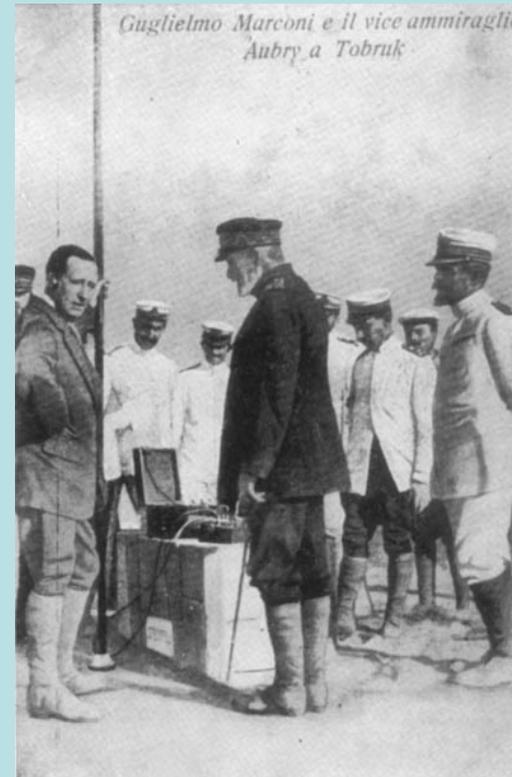
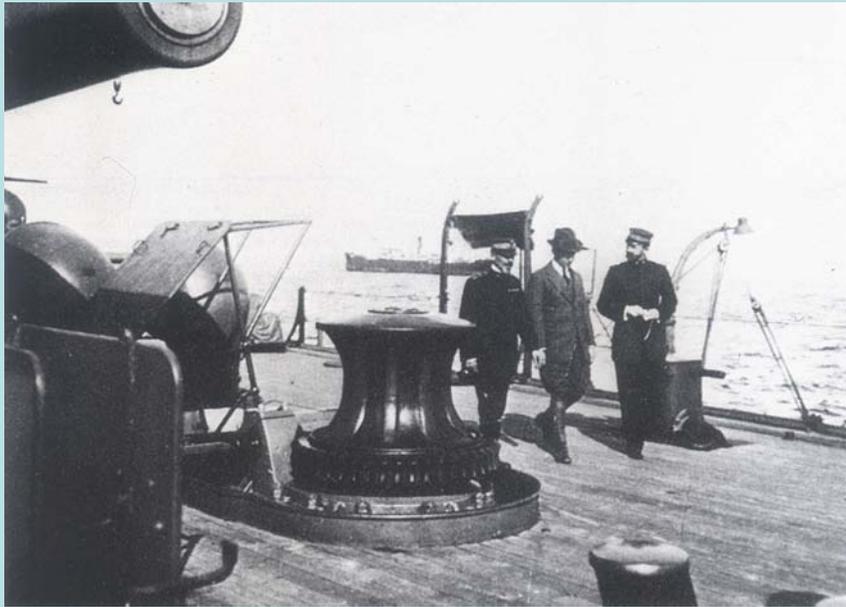
Collegamento radiotelegrafico regolare Coltano-Mogadiscio



Il 13 novembre 1910 venne trasmesso il primo messaggio dalla stazione radiotelegrafica di Coltano verso Massaua (ora in Etiopia). Il centro fu inaugurato ufficialmente da Guglielmo Marconi alla presenza del re Vittorio Emanuele III con una trasmissione verso Glace Bay, nella Nuova Scozia (Canada), il 19 novembre 1911 . Per la gestione della stazione radio venne edificata una prima costruzione, la "Palazzina Marconi", contenente tutti i quadri di controllo e comando per le 16 antenne, alte fino a 75 metri, ideate da Marconi avendo in mente la Tour Eiffel, l'impianto era in grado di trasmettere con una potenza di 14 KW.



Marconi a Tobruk 1911



L'ULTIMA FOTOGRAFIA DI GUGLIELMO MARCONI
(Stazione Radio di Santa Palomba - Roma, giugno 1937.)

Stazione radio cammellata 1911



Il battesimo del fuoco del Servizio radiotelegrafico del Regio Esercito si registrò in terra d'Africa, nel corso del conflitto italo-turco del 1911-1912. Vi partecipò una compagnia radiotelegrafisti che mantenne i collegamenti tra Tripoli e la Sicilia, prima con Lampedusa, poi con la città di Vittoria (distante circa 500 km) e fra Tripoli e città libiche di Derna e Misurata. Si impiegarono anche stazioni campali da fanteria e someggiate da cavalleria. In Libia si utilizzarono per la prima volta gli aerei, i dirigibili e le automobili.

Primi salvataggi in mare

23 07 1909

Nella notte il transatlantico 'Republic' in navigazione a 175 miglia dal faro di Arnbrose (New York) è investito nella nebbia dal piroscafo italiano 'Florida' e affonda. Grazie ai segnali di soccorso, lanciati dai telegrafo di bordo per 14 ore filate, accorrono tre piroscafi e possono salvarsi tutti i 1.650 passeggeri delle due navi.

14 04 1912

Nel suo viaggio inaugurale dall' Inghilterra a New York affonda il 'Titanic', transatlantico di 46 mila tonnellate, che nella notte ha urtato contro un iceberg. Grazie ai suo SOS si salvano 504 passeggeri e 201 uomini di equipaggio su un totale di 2.208 persone imbarcate. I superstiti, giunti a New York si recarono in corteo sotto le finestre dell' albergo dove si trova Marconi per esprimergli la loro riconoscenza.

TITANIC 1912

*Cabina radio del Titanic,
il nuovo transatlantico,
orgoglio della marina
inglese, che nel viaggio
inaugurale affonda
in meno di tre ore
dopo una collisione
con un iceberg.
Circa 700 persone,
delle 2.200 che si trovano
a bordo, vengono salvate
grazie ai segnali di SOS
inviati dal marconista
della nave.*



Titanic

Anche il giornale satirico inglese Punch dedica il 22 ottobre 1913 una vignetta per celebrare il genio di Marconi.



Dal Titanic al primo segnale orario mondiale

il 14 aprile 1912, affondava il Titanic. Il Novecento iniziava con un naufragio, ma il secolo era così baldanzoso che fu appena un inciampo e la tragedia fu convertita all'istante nella pubblicità al telegrafo.

Il 16 aprile il London Times scrisse : “Il segnale di pericolo del mostro ferito risuonò per le latitudini e le longitudini dell'Atlantico, e da ogni parte le sue sorelle, grandi e piccole, s'affrettarono in suo soccorso.”

Il New York Times proclamò : “Se non fosse per l'uso quasi magico dell'aria, la tragedia del Titanic sarebbe rimasta avvolta in quel mistero che fino a poco tempo fa era il potere del mare.” Il mistero era svanito.

Nel 1912, il nostro tempo iniziò. Nessuno poteva fermare il futuro. Gli aerei decollavano, le grandi navi salpavano e una rete di voci avvolgeva il pianeta. Le macchine inghiottivano spazio e tempo. A ottobre a Parigi si sarebbe tenuta la Conferenza Internazionale sul Tempo e gli umani, in ogni parte del mondo, incominciarono a vivere secondo un unico tempo uniforme.

Il 1° luglio 1913 alle ore 10 del mattino, la Tour Eiffel lanciò il primo segnale orario mondiale.

Tour Eiffel

Alle ore 10 del del 1° Luglio 1913, dalla Torre Eiffel di Parigi veniva lanciato il primo segnale orario che ha di fatto sincronizzato tutti gli orologi del mondo in base alle decisioni prese nella conferenza Mondiale sul Tempo del 1912, e introdotto il Tempo Pubblico con l'ora ufficiale mondiale così come la esperiamo oggi divisa in 24 fusi orari distanziati un'ora ciascuno. Tutto ciò si rese necessario principalmente per lo sviluppo delle comunicazioni ferroviarie e fu possibile grazie alla invenzione del telegrafo.

La diffusione della radiotelegrafia in Italia

Guido Alfani (Firenze 1876 -1940) è stato un geologo e sismologo. fu sacerdote dell'ordine degli Scolopi. Dal 1906 direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, perfezionò e inventò numerosi apparecchi sismici, molto sensibili e precisi. Installò la prima stazione radiotelegrafica per il servizio orario degli apparecchi sismici. Alfani volle aggiornare la sua stazione di rilevazione dell'ora (a quei tempi si faceva registrando il passaggio per il meridiano di una stella, tramite apposito telescopio. Diversamente dovevano fare i naviganti per trovare la loro posizione in mare, sempre riferendosi ad una stella ma conoscendo con precisione l'ora, col relativo problema della realizzazione di sofisticati e pur sempre imprecisi cronometri). usando un'antenna lunga più di 100 metri tesa tra la cupola del Duomo e l'Osservatorio,



Marconi e Padre Alfani 1905



Prima ricezione da Parigi 1912

(trasmissione sperimentale)

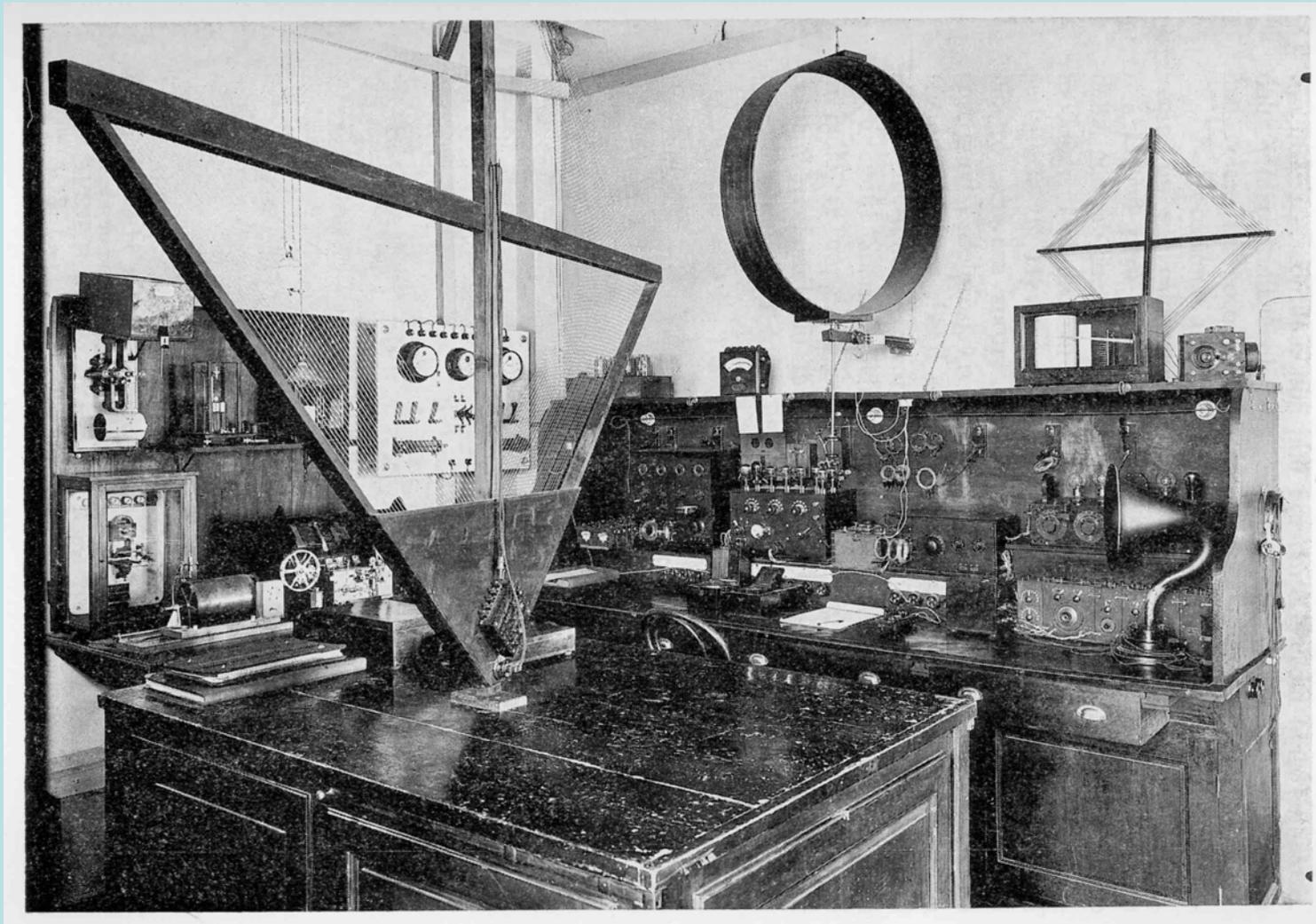
Dal diario di Imola 13 4 1912 (AV)

Lettera di A. a Pierino Poggi del 18 Marzo 1912

Mio carissimo

ti scrivo tutto commosso, ma voglio dare a te la prima notizia per il primo, perché so bene che tu ne godi come me e come se fosse cosa tua. Dunque, l'apparecchio con Parigi va bene, e stanotte per la prima volta ho potuto corrispondere con Parigi benissimo e ricevere l'ora esatta per mezzo della telegrafia senza fili. Quasi quasi cominciavo a sfiduciarmi, perché erano tre giorni che non mi riusciva e tutti i tentativi erano inutili. Ora l'ho trovato, l'ho notato e....tutto ormai é al sicuro. E 'stato stanotte a mezzanotte e 45 che ho avuto il primo segnale! Credi che é una cosa commovente riflettendo la distanza e la miracolosità del nostro Marconi.....

Stazione radio di Padre Alfani



Gennaio 1914 Padre Alfani intercetta i primi esperimenti in fonìa

Nuovo Giornale 19 1 14

Le meraviglie della Radio-Telefonia, Gli esperimenti tra l'America e l'Inghilterra notati all'Osservatorio Ximeniano

....voglio informarli- ci ha detto lo scienziato ad un certo punto-di una cosa addirittura meravigliosa.

La sera del 12 gennaio e precisamente alle ore 9,30 ho potuto perfettamente assistere... dal mio osservatorio, s'intende, agli esperimenti radiotelefonici che venivano fatti tra l'Inghilterra e l'America.

Come?

Per mezzo dell'apparecchio radio-telegrafico dell'osservatorio. Mi posi la cuffia dell'apparecchio e udii una parte della conversazione che si faceva tra i due continenti.

A tale distanza?

Sicuro. Sentivo spesso una voce che diceva Alloh! Alloh! delle parole, sentii anche cantare, potei anche sentire alcuni esperimenti che venivano fatti con un grammofono.

E la voce era chiara?

Veniva chiara, distinta come se si trattasse di un telefono comune. Peccato che dopo sono stato disturbato da altre stazioni che si trovano in questa zona....

Padre Guido Alfani e Guido Ulivi 1914

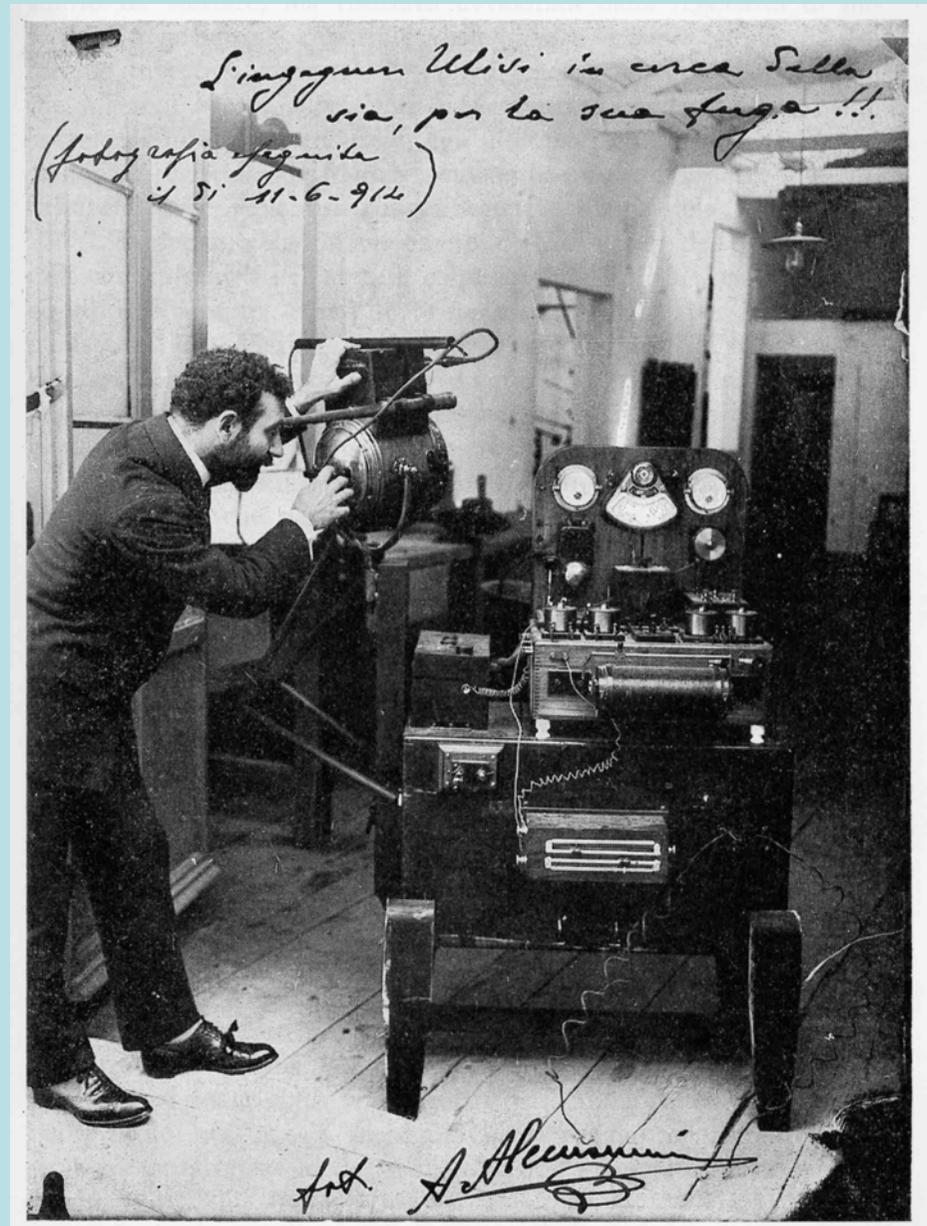
Nel 1914 si compromise con l'inventore Giulio Ulivi che sosteneva di far esplodere a distanza le munizioni del nemico mediante raggi radio, truffando autorità governative e militari di vari Paesi. Nello stesso periodo ebbe una nutrita corrispondenza con il sacerdote Domenico Argentieri che aveva inventato una galena in miniatura che non necessitava di antenne e che poteva essere collegata ai fili telefonici o a quelli della luce. In Francia la Ducretet la costruiva già da qualche anno ma l'Argentieri *“era come chi viene in città la prima volta e trova tutto nuovo...”*. Visti i venti di guerra sperava che le autorità militari acquistassero l'invenzione ma *“l'unica cosa che poterono notare fu l'attaccamento al denaro del sacerdote”*. I commenti di cui sopra sono di un corrispondente di Alfani, Bernardo Paoloni, che cercava di aprirgli gli occhi. Ma la più grossa e meno conosciuta, dato che senza essere degli specialisti non ci si rende conto della portata, fu quella della centrale di commutazione telefonica che lui aveva inventato e costruito insieme al sig. Mazza. Questa centrale doveva essere installata a Torino nel 1920 e fu in concorrenza con la Betulander (Marconi) e di altri grandi complessi tra i quali la SITI che installava i complessi Strowger e che fu la vincitrice. La stampa dell'opposizione al governo cavalcò il fatto polemizzando che si erano scelti produttori stranieri piuttosto che italiani come era Alfani, senza considerare che la progettazione e costruire di dispositivi elettromeccanici che uniscano tra di loro le varie coppie di utenti e che devono stare in funzione tutto il giorno e giorno dopo giorno (allora l'ammortamento di una centrale telefonica era 33 anni) ruotando e penetrando richiedevano, oltre la tecnologia, anche una lunga esperienza di lavoro.

14 maggio 1914

Corriere della sera.

L'invenzione dell'ing Ulivi che fa scoppiare mine e bombe a distanza sperimentata a Firenze.

Un italiano, un figlio della geniale Toscana, ha inventato un apparecchio col quale si può, con determinati raggi elettrici, distruggere qualsiasi oggetto o massa di metallo nella quale si trova rinchiuso un esplosivo. Col meraviglioso ordigno inventato dall'ingegnere Giulio Ulivi, gli strumenti e le opere di offesa guerresca, come le sante barbara dei forti e delle navi, i proiettili, le armi cariche, insomma tutto quello che contiene un esplosivo, può essere distrutto.



Previsioni di Marconi riportate dai giornali



E sempre Marconi ha preveduto il giorno nel quale le onde herziane saranno impiegate alla illuminazione e al riscaldamento delle case.

Se ci si riuscisse sarebbe una gran bella cosa, non vi pare? Cucinare una bistecca alle onde herziane e leggere il giornale alla luce delle onde herziane, facendo a meno del carbone, del gas e della luce elettrica!

Prime trasmissioni radio a Ferrara

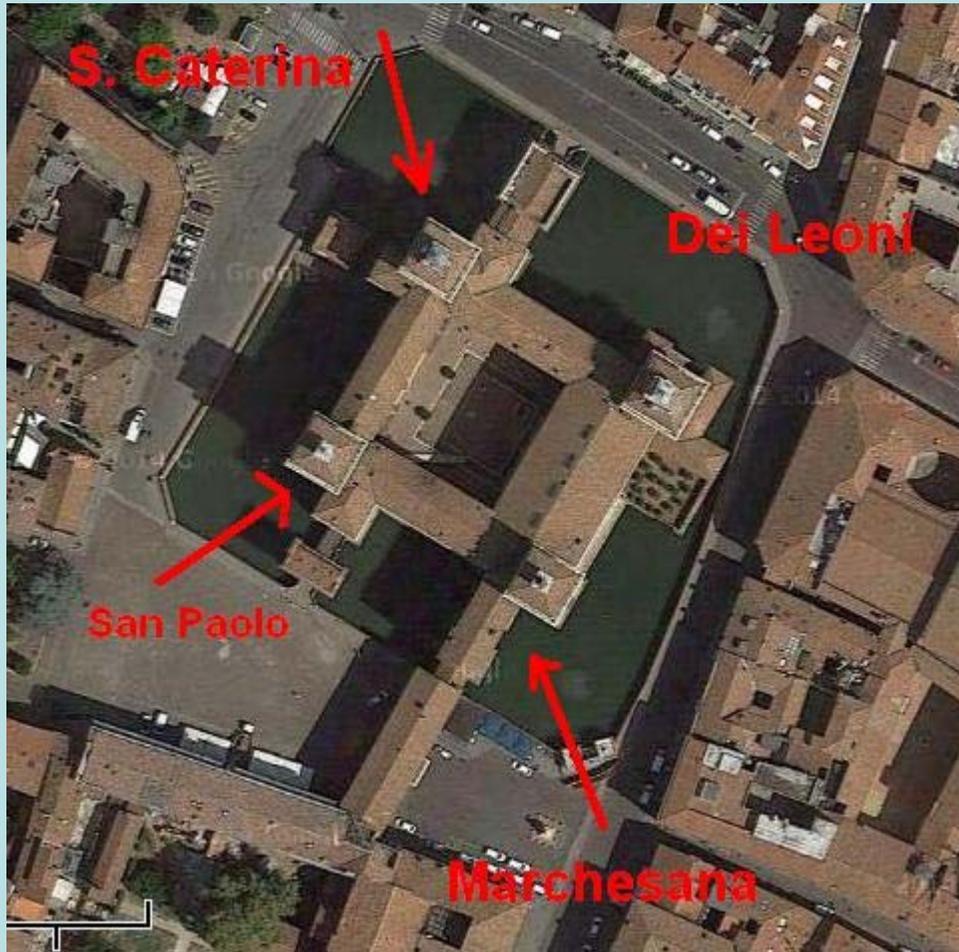
Nel 1913 Padre Alfani tenne una conferenza a Ferrara sulla telegrafia senza fili e sui primi esperimenti coronati da successo a Firenze. In sala c'erano fra gli altri padre Aroldo Cannella, titolare della cattedra di fisica al Seminario Arcivescovile ed il prof. Giuseppe Bongiovanni della libera università di Ferrara che da anni dirigeva l'osservatorio installato sulla torre Santa Caterina in Castello.



Giuseppe Bongiovanni era nato a Lugo, era titolare della cattedra di Fisica all'università di Ferrara e collaborava, con una rubrica periodica di meteorologia, alla Gazzetta Ferrarese. Bongiovanni morì a Ferrara nel 1936

Taccuino del Pubblico
Osservatorio Meteorico
 della Libera Università di Ferrara nel
 Castello Estensi. **Giorno 6 Gennaio 1914**
 Press. atmosf. 0 al Mare media mm. 753,4
 > > mass. 760,5
 > > min. 751,5
 Temperatura media — 6,8
 > mass. a 31 m. — 4,4 a 2 m. — 2,4
 > min. > — 9,8 — 10,0
 Umidità media : 97
 Stato atmosferico: nuvoloso
 Venti : Calma mattino e pomeriggio; W moderato sera.
 Meteore diverse : Nebbia fitta mattino e pomeriggio, neve sera cent. 2
 Giorno 7 Gennaio Pressione atmosf. r. alle 9 mm. 755,6
 > Temper. minim. a 31 m. — 6,4
 Giorno 8 Genn. Mezzodi vero 12,21
 7 Leva il sole alle 7,53 Tramonta 16,46
 > la luna alle 12,41 > 3,11
Calendario — 7 Gennaio
 S. Luciano
Stato Civile — 6 Gennaio 1914
 Nascite : Maschi N. 3 — Femmine N. 2
 Nati morti 0 — Morti di età inferiore di un anno 0
Morti
 Banzi Carlo fu Lorenzo di anni 67, coniugato.
 Schiassi Augusto di Pietro di anni 48, celibe.
 Cavallari Maria fu Giovanni di anni 71, operata, coniug. con Bonfieni Giuseppe.

Torre Santa Caterina sede dell'Osservatorio



Porta dell'Osservatorio attualmente in restauro, segnalazione dott.sa Domenicali.

Presenza sulla torre di S. Paolo del Castello Estense di una stazione del Genio al servizio della Regia Marina.



Primi esperimenti radio a Ferrara

Alla conferenza di Padre Guido Alfani erano presenti oltre a Cannella e Bongiovanni anche un nutrito numero di studenti entusiasti dell'invenzione che tanto si era dimostrata utile durante il naufragio del Titanic.

Fra questi Pietro Lana, nipote dell'omonimo patriota incarcerato dagli austriaci insieme a Succi, Malaguti e Parmeggiani, quindi Chiozzi Mario, Campana Giuseppe, Mazzoni Ettore, Boni Leonello, il dott. Annibale Ghedini ed Ettore Micheli. Nel 1914 Bongiovanni installò sulla torre di Santa Caterina all'interno dell'Osservatorio una stazione radio, sul modello di quella costruita da Padre Alfani. Doveva servire per captare il segnale orario trasmesso dalla Tour Eiffel. Venne anche installata un'antenna filare sul tetto della torre stessa. Nel contempo gli altri partecipanti alla conferenza fecero la stessa cosa, ricevitori e trasmettitori vennero installati nei locali del seminario, alla facoltà di fisica, nella scuola tecnica, al Liceo ed in varie abitazioni private.

Autocostruzione degli apparati

Tra il pubblico numeroso, intervenuto, si trovavano alcuni studenti e in particolare (Pietro Lana, Lionello Boni, Mauro Chiozzi), in seguito laureati in ingegneria che divennero i pionieri del radiantismo. I tre giovani si dedicarono subito con entusiasmo a questo nuovo campo di studi. A quel tempo non vi erano pubblicazioni tecniche sull'argomento, solo qualche cenno puramente tecnico sui libri di fisica, così come non esistevano in commercio materiali adatti; ma era diffusa incomprensione o diffidenza nei compagni di scuola. Per sviluppare la parte sperimentale, che si dimostrò poi in seguito condizione fondamentale per il progresso della radiotecnica, occorreva costruire tutto con le proprie mani. I radioamatori incominciarono a fabbricare rocchetti di Ruhmkorff per la trasmissione a scintilla, il solo sistema allora conosciuto per l'emissione di segnali telegrafici, poi di rivelatori, in quel tempo chiamati coi termini inglesi "coherer" "detector" per la ricezione dei segnali; iniziarono ad innalzare antenne sui tetti delle loro case con conseguente abbondante rottura di tegole (e disperazione dei genitori) uscendo, come si usa dire oggi, "in aria". I primi collegamenti avvennero tra le loro abitazioni nell'area cittadina, naturalmente sempre con segnali telegrafici dell'alfabeto Morse, che i giovani impararono in breve tempo alla perfezione.



La prima valvola utilizzata a Ferrara nel 1914

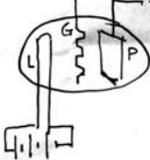


L'effetto dell'emissione termoionica di elettroni da parte di metalli portati all'incandescenza, era già stato scoperto in Inghilterra nel 1873 e fu quindi studiato attentamente dall'inglese Owen Willans Richardson (1879-1959) che per questo ricevette nel 1928 il Premio Nobel. Fu un altro inglese, John Ambrose Fleming (1849-1945) che inventò il diodo nel 1904 e un inventore americano, Lee de Forest, a inventare il triodo nel 1906. Guglielmo Marconi (1874-1937) fu tra i primi a riconoscere l'importanza dei tubi termoionici e a farne uso nei suoi apparati rice-trasmittenti. Sembra che Pietro Lana nel 1914 si recò insieme ad un collega appassionato di radiotrasmissioni a Parigi per acquistare questa valvola, introvabile in Italia in quanto ne era proibita la vendita.

14HJ Enos Mandrioli ex RT di Marina imbarcato sulla Gioberti, reduce dalle battaglie navali di Punta Stilo e Capo Matapan

26 20-8-94

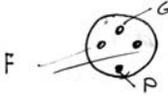
AUDION -
La valvola Fleming è stata perfezionata dal De Forest nel 1907, il quale le ha dato il nome di "audion"



simbolo schematico del De Forest



simbolo attuale del triodo -



corrispondenze dei pinonini occhio zeccolo - visti dall'alto -

L'audion presenta due elettrodi positivi G e P, invece di uno (cioè del diodo), cosicché esso è una valvola "biancodica": G è una griglia di nichel, e P è una semplice piastra -
Pur differenziando nei particolari costruttivi, tutti i diversi tipi di valvole "termoioniche" o "audion" sono costituiti da un bulbo di vetro nel quale è fatto

un certo grado di vuoto (in generale molto spinto), da un filamento metallico - il catodo - che si riscalda in modo meanderante con due o tre eccitatori; da un primo anodo metallico G avente la forma di reticella piana o cilindrica, detta "griglia", e da un secondo anodo P formato da una piastrina metallica a forma di disco o di cilindro, detto semplicemente "anodo".

= Il testo prosegue con la descrizione del funzionando =

distinzione tratta dal volume:

Telegrafo senza fili -

Prof. O. Mirani -

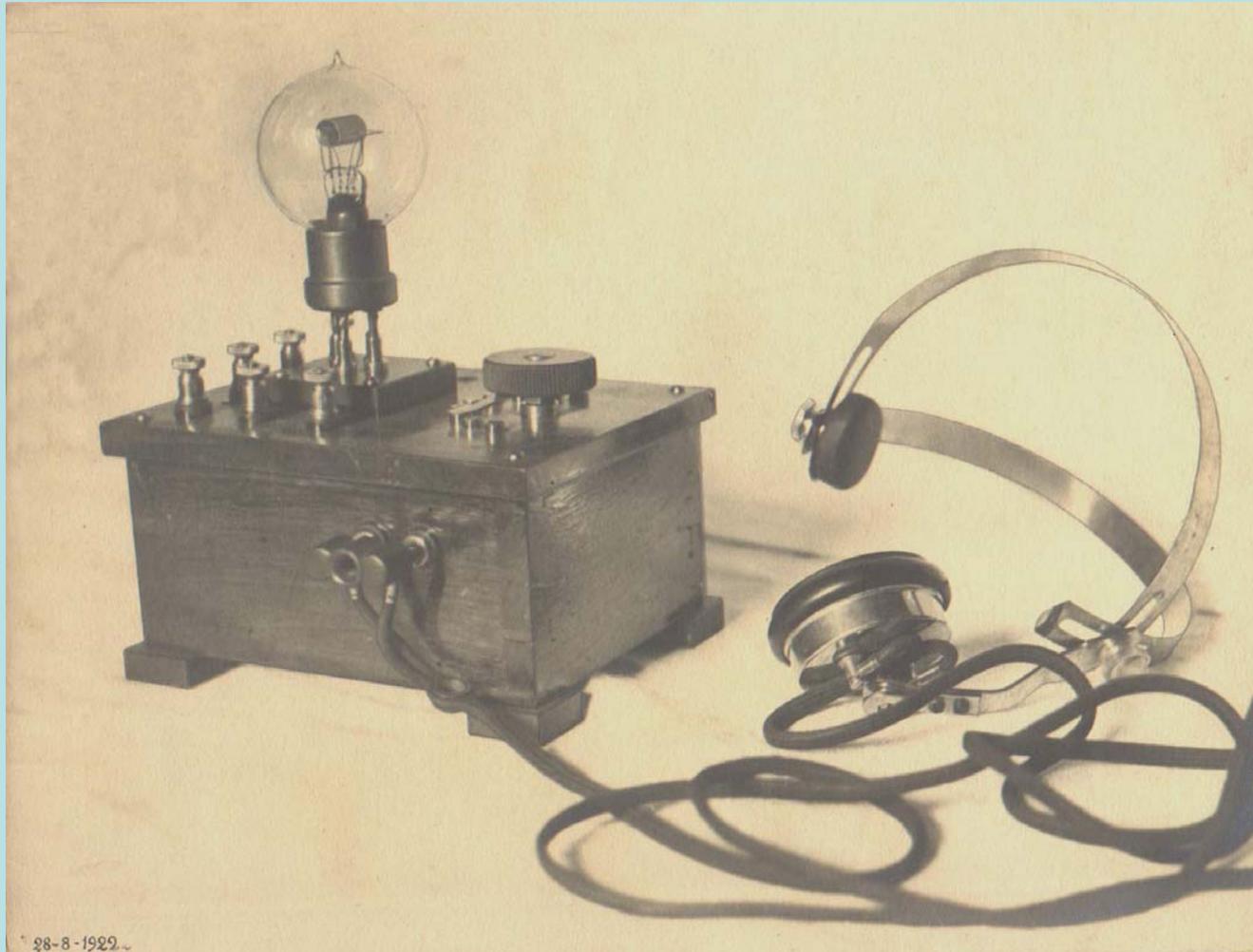
Quarta edizione -

Mammoli Hoepli

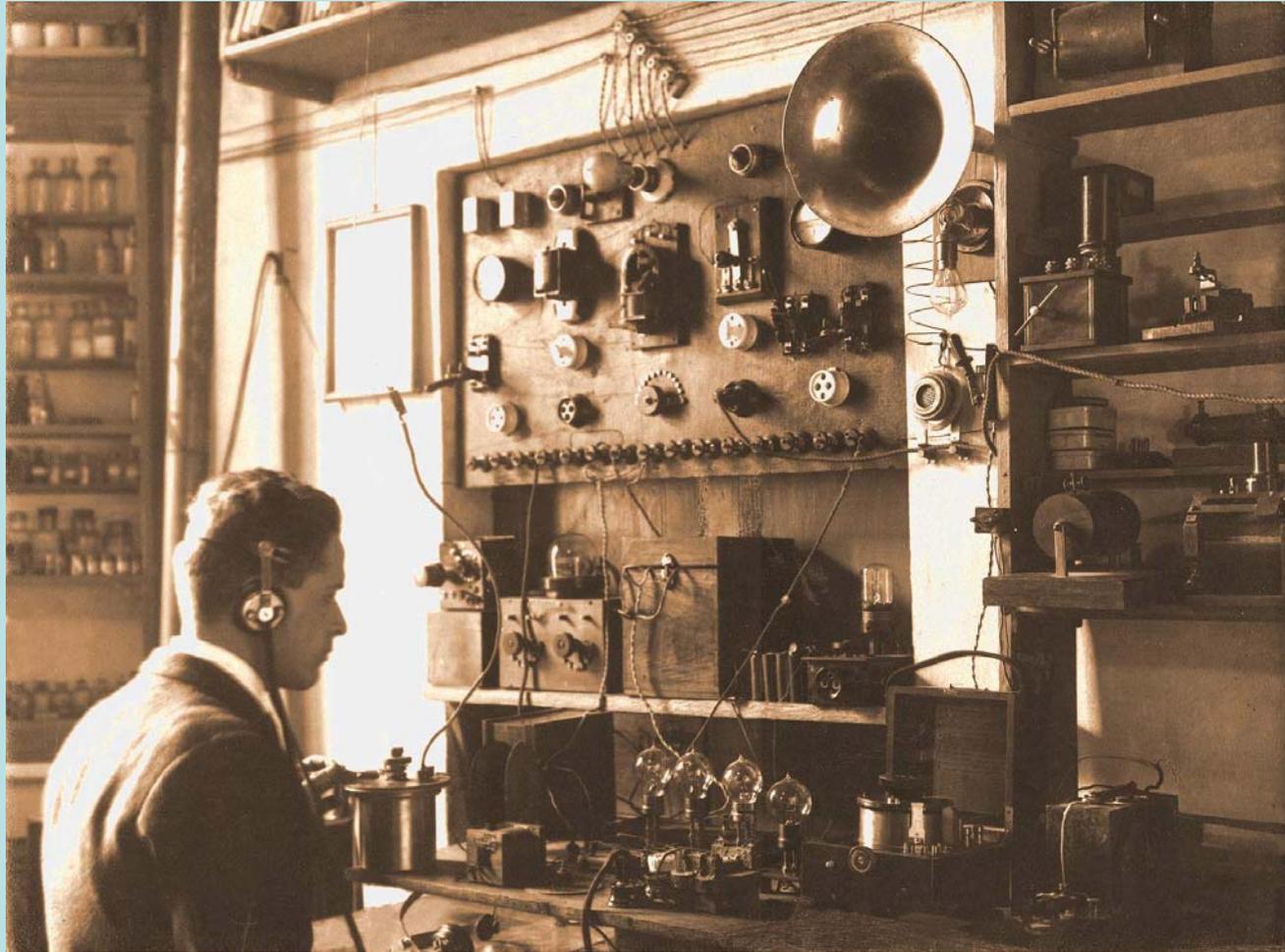
Dicembre 1922

per l'unico.
Paolo - uad
EMM/14HJ

La valvola Audion venne riutilizzata nel'agosto del 1922



Stazione radio torre di S. Caterina



Primi sequestri di apparati radio a Ferrara

Forse complice lo scoppio della prima guerra mondiale nell'agosto del 1914 si ebbero i primi sequestri delle apparecchiature radio da poco installate a Ferrara.

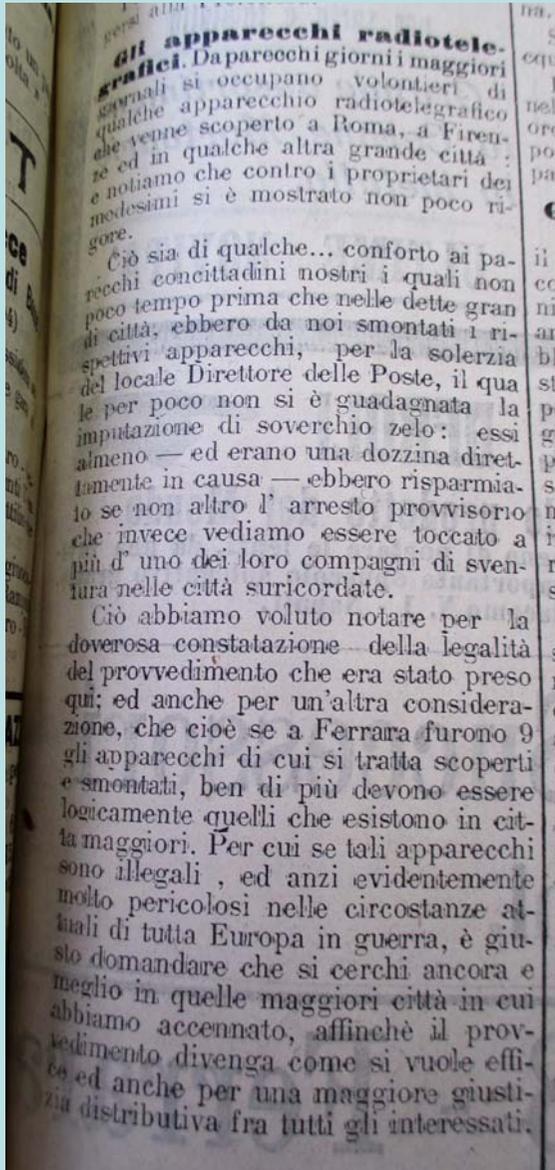
na.
Apparecchi radiotelegrafici soppressi — La Direzione locale delle R. Poste ha fatto smontare altri due apparecchi radiotelegrafici, che esistevano, abusivamente, in case private che non è necessario precisare: ciò sempre in seguito al Decreto Ministeriale che mira a proteggere il segreto telegrafico in questi momenti così difficili e gravi anche pel nostro paese.
I funebri del cav. Calderoni.
Ieristera un numero ristretto di ami-

Consiglio.
Gli apparecchi radiotelegrafici — L'affare degli apparecchi radio telegrafici, di cui ci siamo già occupati ripetute volte, si allarga e pare inoltre che minacci di farsi non bello.
Naturalmente il Direttore delle Poste che a tutto ieri aveva già fatto smontare 9 di tali apparecchi, ne ha dato notizia al Superiore Ministero (Ufficio delle costruzioni postelegrafiche) e pare che pel fatto si attenda qui presto qualche Funzionario di detto Ufficio.
C'è di più; i possessori di detti apparecchi, dovranno essere dalla Direzione delle Poste deferiti all'Autorità Giudiziaria per la contravvenzione. E siamo anche informati che alcuni di essi hanno potuto smontare, a tempo, i loro apparecchi, ed ora negano di averli mai avuti; altri poi sarebbero ancora da scoprire.

Il problema delle intercettazioni radio era stato valutato dagli organi tecnici del Ministero della Guerra fin dagli albori delle trasmissioni senza filo. Nell'ottobre 1914, il Capo di Stato Maggiore dell'Esercito, Luigi Cadorna, propose di aggiornare le Istruzioni di polizia militare edizione dicembre 1912 con delle norme che facilitassero il compito degli organi militari nella ricerca di stazioni radiotelegrafiche clandestine. *“La scoperta fatta in questi ultimi tempi di numerose stazioni radiotelegrafiche abusive ha dimostrato quanto vada diffondendosi clandestinamente questo nuovo trovato della scienza, sia per ragioni di studio, sia per semplice curiosità o diletto. Questi impianti, fatti per scopi apparentemente innocenti, possono però favorire atti di spionaggio e costituire una vera e propria insidia alla nostra difesa militare, in pace e in guerra, E' quindi assolutamente necessario che le autorità militari concorrano esse pure con ogni mezzo a prevenire questi atti criminosi, interessando i dipendenti ad esercitare ovunque un'attiva vigilanza intesa a stabilire l'esistenza di stazioni R.T. abusive e a far colpire col rigore della legge i contravventori.”*

Le aggiunte a varianti alla pubblicazione Istruzioni di polizia militare erano contenute nell'allegato n. 2, Vigilanza sulla radiotelegrafia: "(...) Sono riservati al Governo lo stabilimento e l'esercizio degli impianti radiotelegrafici e le concessioni ai privati od enti di stabilire ed esercitare impianti del genere. (...) Lo spionaggio militare per mezzo della radiotelegrafia può valersi tanto di stazioni complete quanto di stazioni solo riceventi. Con le prime si possono sia carpire che trasmettere notizie anche grandissima distanza, con le seconde si possono carpire le comunicazioni che avvengono fra le nostre stazioni radiotelegrafiche e anche ricevere ordini o istruzioni da stazioni situate fuori del territorio nazionale. L'aereo delle stazioni radiotelegrafiche abusive può assumere forme diverse. Occorre fare una distinzione essenziale per le stazioni trasmittenti e quelle solo riceventi: le prime devono avere un aereo vero e proprio che, qualunque sia la forma adottata per dissimularlo, presenta una struttura visibile a distanza che non può sottrarsi a lungo a ricerche bene ordinate; le seconde invece non solo possono valersi di semplici fili già predisposti per altri bisogni sui tetti o lungo le facciate delle case (fili di parafulmini, aste per bandiere, ecc.), ma anche di conduttore metallico d'altra forma, come ad esempio, una grondaia. Si deve inoltre notare che non è condizione assolutamente necessaria che tale conduttore sia posto all'aria libera, perché potrebbe anche essere collocato nell'interno di fabbricati e perfino entro sotterranei. (...) **Inoltre, mentre gli apparati trasmittenti sono sempre rumorosi nel loro funzionamento e richiedono l'impiego di una notevole energia elettrica prodotta da motori a scoppio, gli apparati riceventi sono assolutamente silenziosi.**"

Sequestri ed arresti in Italia



Nella primavera del 1914 si ebbero in tutt'Italia sequestri ed arresti, non solo a Roma ed a Firenze ma anche a Ravenna ed in Romagna. A Ferrara l'amministrazione fu più clemente, si limitò a sequestrare apparecchiature ed antenne, alcuni possessori di impianti radioelettrici riuscirono a smontare le apparecchiature ed ad occultarle.

La radiotelegrafia privata in Italia e la guerra. Ing. Fumero.

Le gazzette italiane sono piene di notizie riguardanti stazioni radiotelegrafiche abusivamente installate da privati per diletto o per altra ragione e si sta scoprendo una vera fungaia. E' stato così raccontato, poi smentito, che Guglielmo Marconi (venuto a mettersi a disposizione del suo paese fin dall'inizio della guerra europea) mediante un controllo speciale avrebbe scoperto l'esistenza di una stazione RT nell'interno di una nota ed importante Casa religiosa germanica che si trova nel centro di Roma..... Si è anche ricordato che al tempo della repressione dei moti di Romagna, la regia nave San Giorgio raccolse da Ancona un radiotelegramma annunziante che la rivoluzione era scoppiata nell'Italia centrale..... Si affermò che il radiotelegramma intercettato fosse stato diretto da Fiume a Vienna e Budapest; in realtà esso era partito da una località della Romagna, indirizzato ad altra località della stessa regione od estera.

Dall'inchiesta risultò che in Romagna erano state impiantate due di queste stazioni clandestine ed altre due esistevano a Roma, ed anche presso Firenze e presso Genova. Erano servite alla comunicazione tra i comitati. Il raggio medio di queste era 150-250 Km.

La radiotelegrafia clandestina in Italia nei giornali dell'epoca

Smentita sulla stazione privata trovata a Roma proprio da parte di Marconi. Se ne sono trovate a Ferrara, Ravenna e Forlì ed altrove. Gli impianti vennero demoliti ed i contravventori, di cui uno straniero, deferiti all'autorità giudiziaria a norma di legge. Il Governo ha sospeso l'esercizio di tutte le concessioni accordate ai privati facendone smontare gli aerei. Due giovani studenti che avevano installato un groviglio di antenne a Roma ma non il ricevitore, sono stati arrestati e deferiti all'ambito giudiziario. La multa può essere lire 2000 o la reclusione per un anno. Un rappresentante di una casa francese denunciò il possesso di antenna e solo ricevitore. A Ravenna vennero scoperte, poi a Firenze, grazie all'antenna installata in un palazzo prospiciente il lungarno Soderini. L'aveva installata un ingegnere per scopo scientifico (l'ora di Parigi). Vennero sequestrati tre apparecchi ricevitori ed un rocchetto incompleto per la trasmissione. La stazione era di una potenzialità da poter comunicare con la Torre Eiffel. L'ingegnere fu denunciato in base alla legge del 30 giugno 1910 sulla RT. Sospesa anche la stazione radiotelegrafica di Quarto e dello Ximeniano, pur autorizzate dal governo per l'ora di Parigi. A Milano esiste un apparecchio al Politecnico, per uso scientifico. Viene smontato al termine del ciclo didattico. Un ingegnere denuncia di avere avuto un impianto ma di averlo smontato, uno studente del Politecnico idem.

Difesa di Bongiovanni

A Bongiovanni fu impedito di recarsi in Russia per seguire l'eclissi totale di sole che si verificò nel 1914. Lo stesso cercò attraverso i giornali di difendere il diritto ad impiantare una stazione radio telegrafica

13. Palazzo Crema.

Apparecchi radiotelegrafici privati — La Direzione delle RR. PP. continuando nelle sue indagini per scoprire e smontare apparecchi radiotelegrafici privati, in esecuzione delle analoghe disposizioni ministeriali, di cui abbiamo già parlato, ne ha fatto scomparire altre due, da caso che non è necessario precisare.

In tutto sono dunque sei gli apparecchi in discorso smontati.

— *Intorno a questo argomento diamo posto anche alla seguente dell'ottimo nostro prof. Bongiovanni.*

Monte Croce del Comelico, 15

Sig.r Direttore della *Gazzetta*

Quassù, dove mi sono fermato, ho appreso, con meraviglia e dispiacere, da premurose comunicazioni dell'assistente dell'Osservatorio e dalla *Gazzetta*, che, per ordini governativi perentori, si sono dovuti smontare gli aerei, i quali con molta fatica e non lieve spesa, erano stati inalzati, allo scopo di ricevere i segnali orari radiotelegrafici, di cui l'osservatorio ha bisogno.

Dico con meraviglia, perchè da due mesi avevo fatto l'atto di *sottomissione*, richiesto dal Ministero delle Poste e telegrafi; e aspettavo quindi, da un giorno all'altro, la concessione di poter ricevere quei segnali. Voglio credere che, come fa sperare l'egregio e gentile sig. Direttore delle Poste e telegrafi di costì, il divieto sia temporaneo; ma sento il bisogno di dichiarare; e ricorro alla cortesia e benevolenza somma della S. V. per poterlo fare, che, da quando, un anno fa, fu ordinato di non usare dell'aereo, prima di avere ottenuta la necessaria autorizzazione, non vi ho più applicato il ricevitore radiotelegrafico; e che io, nè altri dell'osservatorio, sa decifrare ad orecchio i segnali Morse. Quei quattro fili, tesi sui tetti, che non avevo più adoperati se non per dimostrazioni scolastiche di elettricità atmosferica, non costituivano di dunque pericolo, tranne per chi si divertiva, durante i temporali, a trarne belle scintille.

Mi permetta la S. V., se crede, di aggiungere che l'Osservatorio della Università di Ferrara, ha eseguito per due anni il lancio dei palloni-piloti, e che di tale servizio governativo, costato sacrifici di ogni maniera, riceve ora la ricompensa.

Con ringraziamenti e ossequi, della S. V.

dev.mo ed obb.mo
G. Bongiovanni.

stanotte, pubblici ha trovò la città Villa A lo di ar anni 44

Caz Presso zuffati si scot quando corren no: qu mobilu potrà e punto polersi be bu pieno. obb abbon Non conter della una r corto. Ci capiz pochi go: t bedne

turn sato s vinaz Morta Garib

I v matti nelle stioni noies si, e pedir

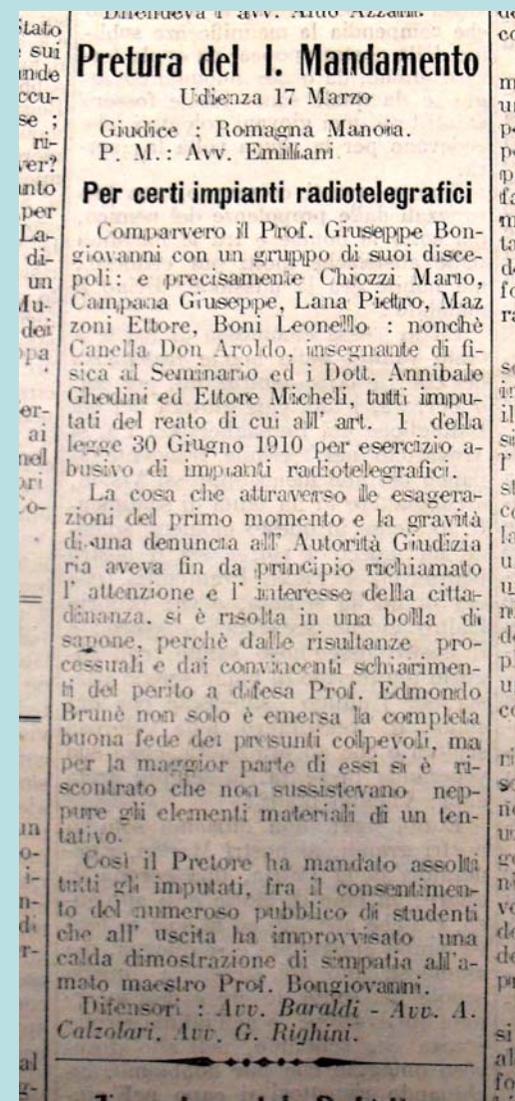
Te

I

(G. Zan acco sent L gli stag ti bi te e tono stin vati. Sa. bile. Una buta bert cura tene

Processo 17 marzo 1915

Il 17 marzo 1915 comparvero di fronte al giudice Romagna Bongiovanni, Canella ed i loro discepoli, tutti imputati del reato al cui art. 1 legge 30 giugno 1910. Chiamato a testimoniare per la difesa il prof. Brunè (futuro presidente onorario del Radio Club Ferrara) che convinse il pretore della buona fede degli accusati. Avvocati della difesa furono Baraldi, Calzolari e Righini. Vennero tutti assolti ma il materiale radio non venne restituito.



Pietro Lana nella Grande Guerra

li 14-2-1918 ore
con quiete
oggi ho ricevuto la
vostro lettera del 10 e il
faccio con te federe. tutto
in regola. Di quella curiosa
e non mi interessa più per
il mio deponito sa dove mi
trovo e se si cominciano su
feriori si mandavano al
vostro ceto. Peranno loro.
Saluti aff
J

LA 4° ARMATA ITALIANA

Alla data di spedizione della cartolina di Pietro Lana la 4° Armata italiana, che successivamente sarà più familiarmente chiamata l'Armata del Grappa, è schierata sulla linea tra il Brenta ed il Piave, sul Massiccio del Monte Grappa.

Collezione privata Davide Zamboni

Cartolina postale Italiana in franchi
Corrispondenza del R.E. esercito

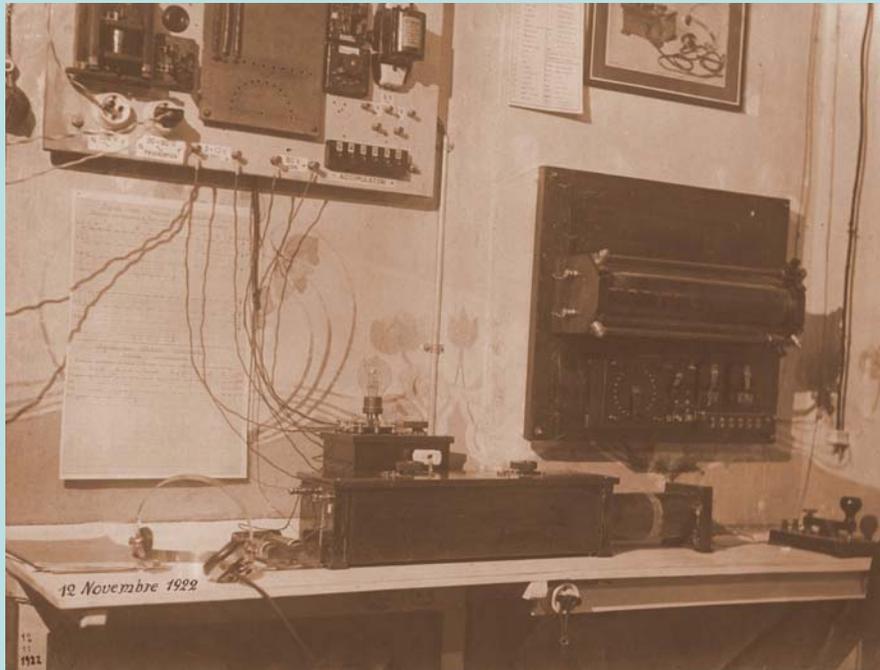
Indirizzo del mittente da riprodurre nelle risposte

| | |
|------------------|-------------------|
| Cognome | Lana |
| Nome | Pietro |
| Grado | Fuocista |
| Reggimento | 11° Reg. Fanteria |
| Arma | Cassanese |
| Compagnia | 4.° |
| Squadra | 1.° |
| Batteria | |
| Riparti speciali | |

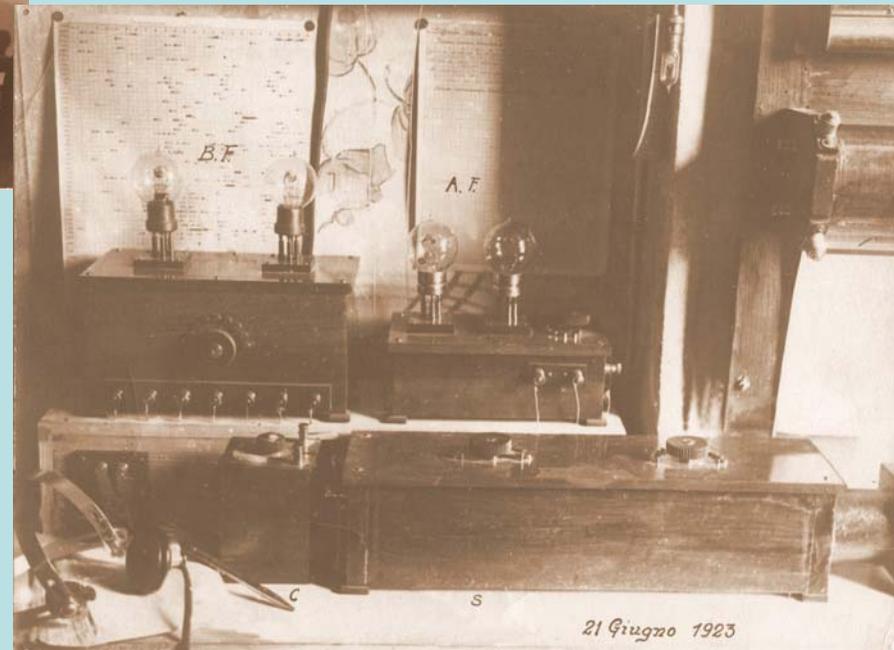
VERIFICATO PER CENSURA
15.2

Al Eg
Famiglia Lana
Via Colombera 22
Ferrara
(Prov di _____)

Dopo la Grande Guerra 1922-1923



Torre di S. Caterina



Dopo la Grande Guerra 1924-1925



Lionello Boni e Pietro Lana 1925

Minerbi e Chiozzi 1924



Nasce l'Associazione Amici della Radio 1924

Società Ferrarese "AMICI DELLE RADIOCOMUNICAZIONI,"
Sezione di Ferrara del R. C. N. I.
FERRARA (Italia) - Via Gorgadello, N. 19

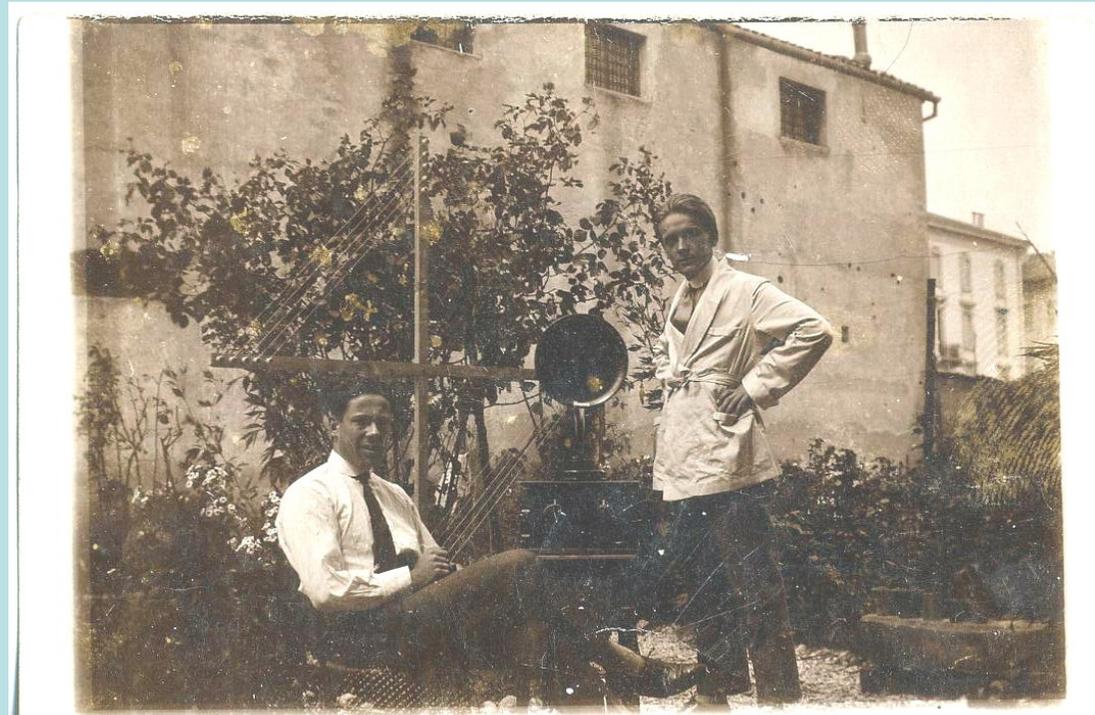
La stazione *1WA* ^{è stata ricevuta} ha comunicato qui il *30/5/1925* alle ore *22.30* T. M. G.
QRH *75* m. - QRK:R *8* QRM - QRN - ~~QSB~~.
Ricevuto su sistema *Bourne* *1* AF - *1* BF
Aereo *biplano* m. *20* - Alt. *20* m.

Emissione di HAA il *20 Maggio 1925* alle ore *22.30* T. M. G.
Sistema *Hartley* *1* Lamp. *Netal E-11. 50w*,
QRH: *92* m. - Intensità nell'Aereo *0,3* Ampère.
Aliment. *1000* Volt. - Aereo *0.3* m. Alt. *20* m.
Contrappeso *2 lib.* *20* m.

Massime portate raggiunte - Comunicazioni con: *8E'V, QGC, SMXY, Im 2NN*
u 1PL ecc.

Osservazioni varie:
pse 956 cart. Ringraziamenti e Distinti saluti
Blum

Comunicazioni fra gli appassionati della radio e le Forze Armate



I Reparti Radiotelegrafisti del Genio operavano sulle bande di frequenza radioamatoriali spedendo anche la conferma del collegamento

Utilizzo delle torri del Castello Estense dalla Grande Guerra Torre di S. Caterina ex sede Osservatorio



Maresciallo Luigi Venuti
pluridecorato al V. M.
operante nella stazione
metereologica dell'
Aeronautica posta sulla
torre di S. Caterina



Torre di San Paolo Stazione radio ex Prefettura

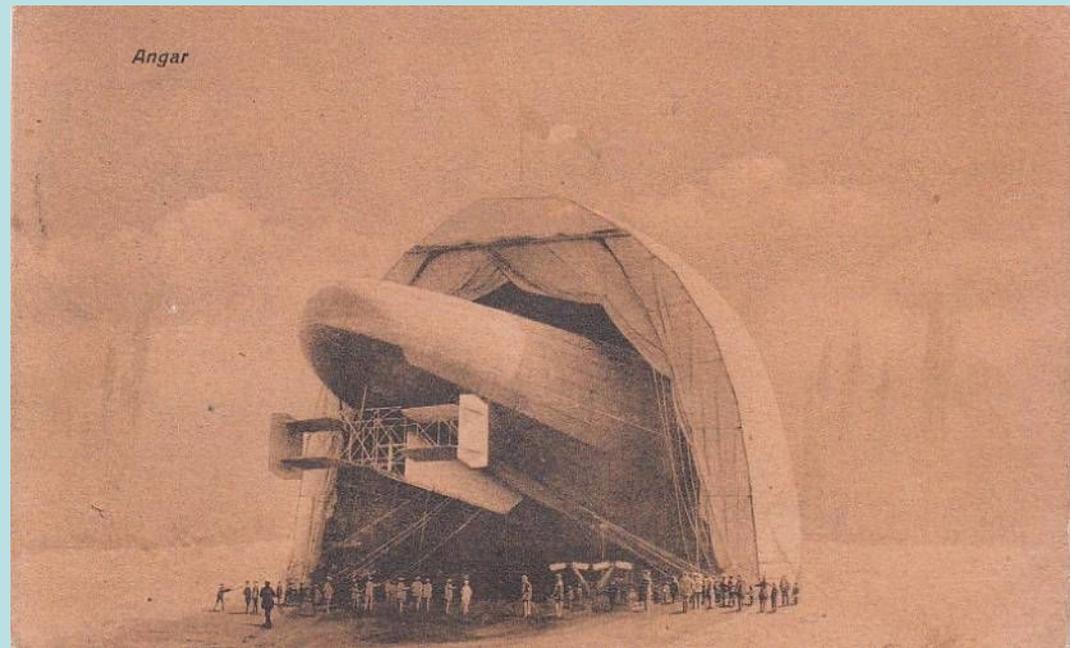


Panorama
dalla Torre di
San Paolo.

Isolatori per
antenne filari

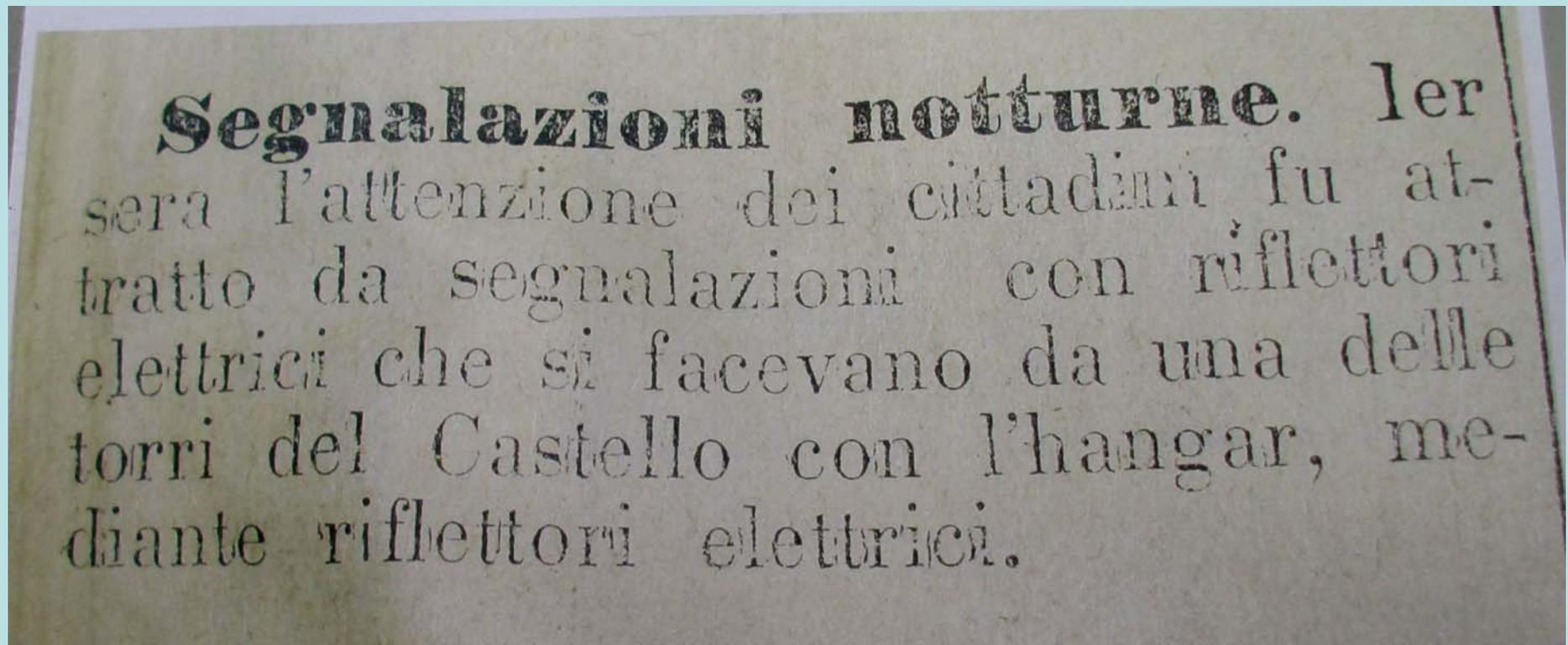


Dirigibili a Ferrara 1913



Le comunicazioni fra i dirigibili ed il Castello Estense

Ferrara ospitò un Hangar per il ricovero di dirigibili fin dal 1913. Prima il "Città di Ferrara" poi il "Città di Jesi" partirono dall'aeroporto estense per missioni addestrative prima e di guerra poi. La torre di S. Paolo era sede di un nucleo di trasmissioni curato dal Genio per conto della Regia Marina.



Messaggi dal dirigibile 1914



Piazza Torquato Tasso - Albergo del Pellegrino - Chiesa S. Giuliano

di rivederci.

I Dirigibili in giro

Alle 8,45 di stamane il rombo fragoroso di un Dirigibile si udì improvvisamente sulla città: era il P. 4 dell'hangar di Campalto che arrivava dalla parte del Po: dopo di aver fatto lentamente un largo giro a poca altezza attorno al Castello Estense, durante il quale l'equipaggio lasciò cadere in Piazza T. Tasso una delle solite bandierine contenente un dispaccio, si diresse a corsa sempre moderata al nostro hangar dove atterrò felicemente alle 9, con l'aiuto dei soldati di servizio.

Scopo della gita, per quanto si sa, era unicamente quell' di una visita dell'equipaggio del P 4 a quello del nostro M 2.

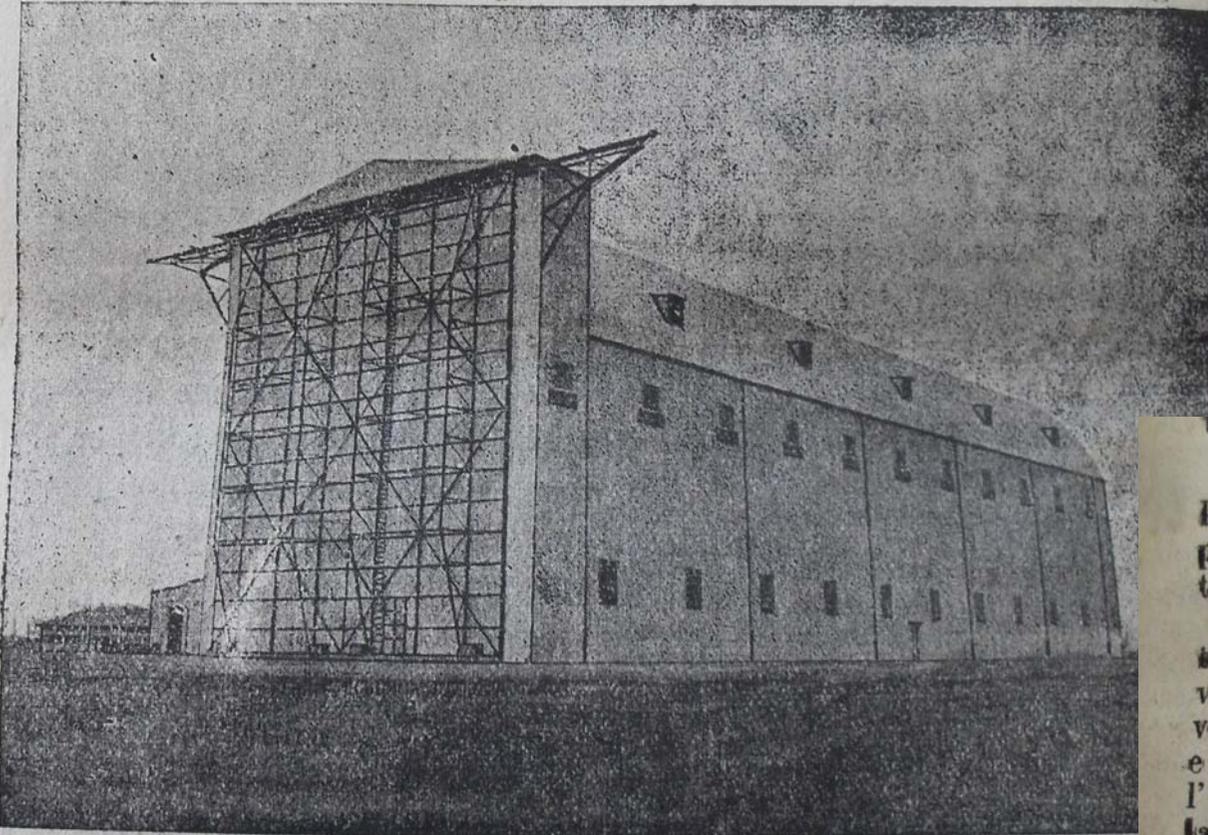
La banderuola raccolta in Piazza Tasso da alcuni cittadini subito accorsi conteneva una carta sulla quale erano vergate queste poche parole: *atterriamo in Piazza d'Armi.*

Fu consegnato allo chaefur del Gen. Borsarelli al quale fu subito recapitata.

— Era appena da mezz' ora atterrato il P 4, quand' ecco di bel nuovo

Dirigibili a Ferrara

L'arrivo del Dirigibile M 2



Ferrara ospitò in particolare il “Città di Ferrara” comandato da Cagni ed il Città di Jesi

Il Dirigibile « Ferrara ».

Dopo parecchi mesi da che era scomparso, il Dirigibile « Ferrara » è ritornato finalmente nel nostro cielo.

L'altro ieri fu in giro durante qualche tempo nelle vicinanze, per la prima volta dopo la sosta, facendo delle evoluzioni, come dire, per sgranchirsi; e iermattina è partito per Venezia dove l'equipaggio ha fatto esperimenti di lancio di bombe sul mare: è stato di ritorno all' hangar verso le 17.

Hangar di Ferrara

FERRARA – Armato con personale della R. Marina. – Aeronavi da bombardamento

Installato nel 1914 a due chilometri dalla città con un hangar per aeronavi di media cubatura.

Con lo scoppio della Grande Guerra in virtù della sua posizione strategica vicino al fronte e alle zone di operazione venne potenziato con attrezzature per la produzione di gas e nuove costruzioni

Nell'ultimo anno di guerra poteva ricoverare 4 aeronavi di media cubatura (M) o una di grande (V o F) e due di media. Inoltre erano presenti 16 aeroplani da caccia o 6 Caproni da bombardamento.

Aveva un deposito di 600 mq di idrogeno in ricovero corazzato e poteva produrre 2500 mq di gas all'ora per un massimo di 10.000 mq al giorno. I depositi logistici erano sufficienti per tre mesi di attività bellica mentre il personale ammontava a 450 uomini perfettamente addestrati.

Il primo comandante fu il Capitano di Fregata Guido Scelsi.

Aerei da caccia (sei Newport) in seguito sostituita da altri sei SVA.

Hangar di Ferrara rimessaggio e decollo consegna Bandiera di guerra 1914



La consegna della bandiera al nostro dirigibile avrà luogo Domenica 24, all' Hangar; interverrà tutta la popolazione con le Autorità cittadine, e vi sarà pure l'ammiraglio Garelli, che verrà da Venezia in dirigibile, a quanto si assicura. Per quel giorno, la Ditta Mauro Chiari terrà un servizio di automobili a disposizione di quanti si recheranno all' Hangar, o ne torneranno, e il prezzo di ogni gita sarà di cent. 40 per ogni persona. Il servizio comincerà alle ore 7,30 circa, da Piazza Cattedrale.

Prima azione di guerra

Prima azione aerea offensiva italiana. Alle 23.30 del 23 maggio 1915 si erano alzati dall'aerostadio di Ferrara il dirigibile *Città di Jesi* (comandante, tenente di vascello Bruno Brivonesi.) e dall'aerostadio di Jesi il *Città di Ferrara* (comandante, tenente di vascello Castruccio Castracane) per un'azione rispettivamente contro Cattaro e Pola. Il primo dirigibile a causa di avarie meccaniche è costretto a interrompere la missione e a far rientro alla base. Il *Città di Ferrara* dopo la mezzanotte è avvistato e fatto oggetto di reazione da navi nemiche in crociera di vigilanza (incrociatori *Saida* e *Szigetvar*) con altre unità minori lungo la congiungente Isola Grossa – Pedaso e fatto segno a un nutrito fuoco antiaereo che lo costringe a mutare rotta e quota, portando all'annullamento della missione. L'aeronave dirige quindi verso la costa italiana, ove ha poi modo di intercettare alcune unità avversarie al rientro dal bombardamento di Rimini e Senigallia e sgancia alcune bombe sulla maggiore di esse, la corazzata *Zrinyi*, che le evita con la manovra.

Fine dei due dirigibili

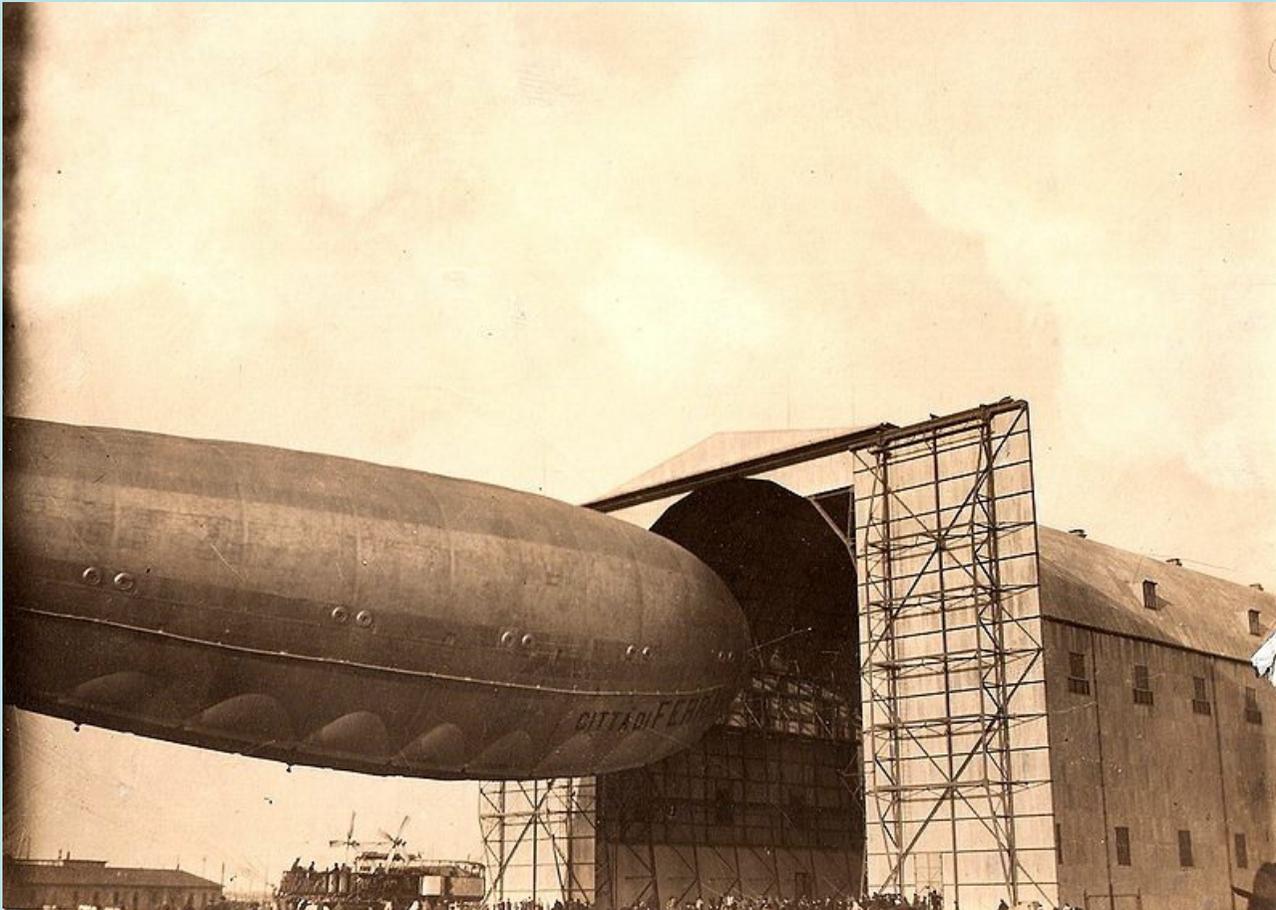
Città di Ferrara, caduto per cedimento strutturale dopo un bombardamento sul silurifico Whitehead di Fiume l'otto giugno 1915. Quando ormai il dirigibile era ammarato venne attaccato da un biplano austriaco che causò l'incendio dell'aeronave e la conseguente morte di due membri dell'equipaggio. Il comandante Cagni ed i superstiti del "Città di Ferrara" vennero anch'essi imprigionati a Mauthausen.



Città di Jesi abbattuto dalla contraerea austriaca il 5-6 agosto del 1915. Comandante Bruno Brivonesi, pluridecorato, ed equipaggio, 7 elementi, finirono a Mauthausen.

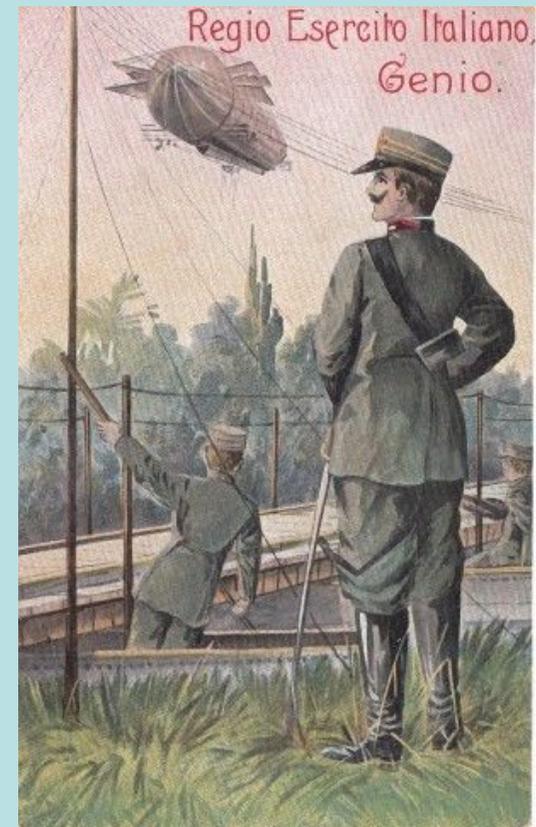
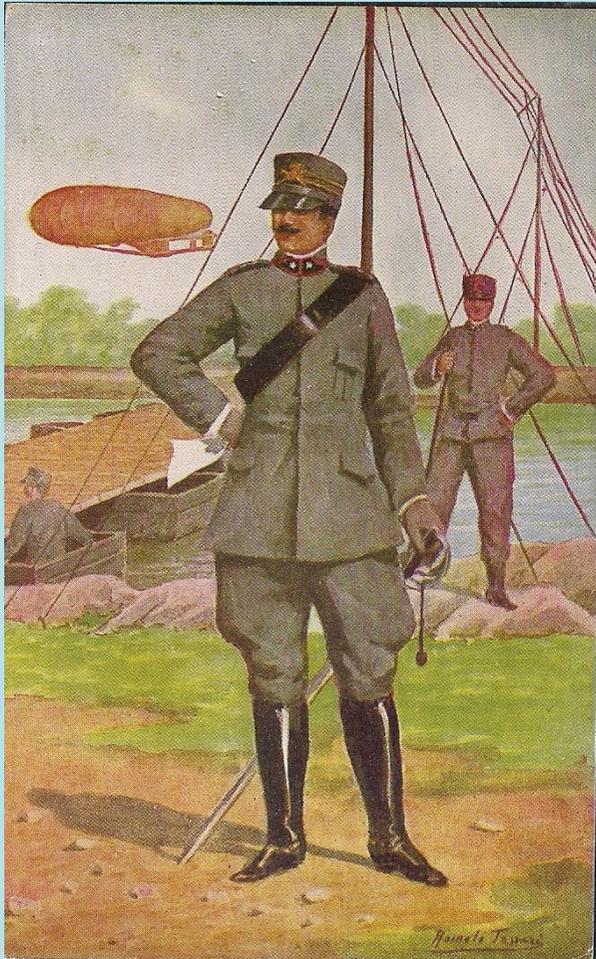


Città di Ferrara

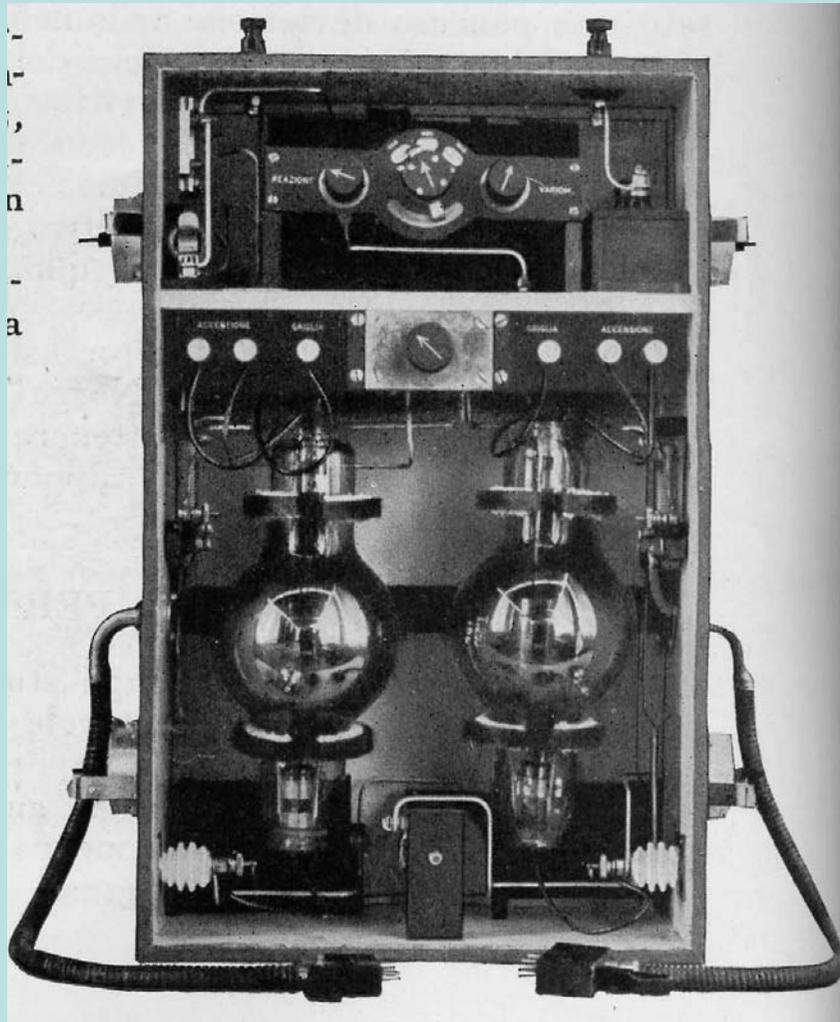


Conte Castruccio
Castracane degli
Antimelli M.A. al V.M.
Guerra Italo-Turca

Apparati radio su dirigibili ed aerei gestione comunicazioni



Apparati radio sui dirigibili ed aerei

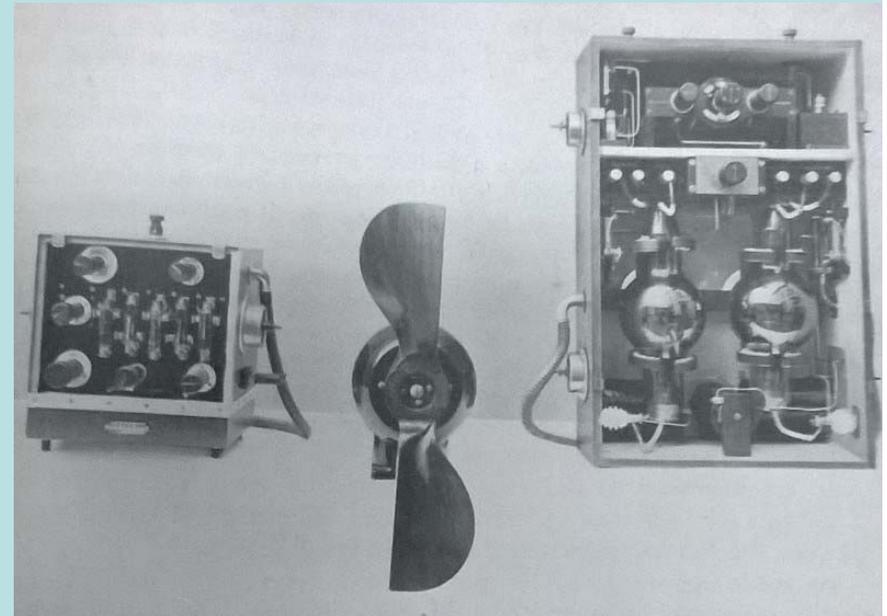


Agli inizi l'impiego della radio sui dirigibili venne osteggiata per il pericolo che rappresentava la scintilla di trasmissione in un'atmosfera che si poteva saturare di idrogeno. Sino al 1917 gli apparecchi trasmettitori usati nell'aviazione militare furono del tipo a scintilla. Solo dal 1917 si arrivò ad installare una radio ricetrasmittente a tubi elettronici. Uno dei primi trasmettitori a valvola per aviazione fu applicata da Marconi nel 1917 con l'assistenza dell'ingegner Franklin a bordo di un dirigibile italiano. I risultati ottenuti furono tali da indurre l'officina radiotelegrafica del Battaglione Dirigibilisti a costruire una prima serie di trasmettitori ad onde persistenti basati su brevetti Marconi.

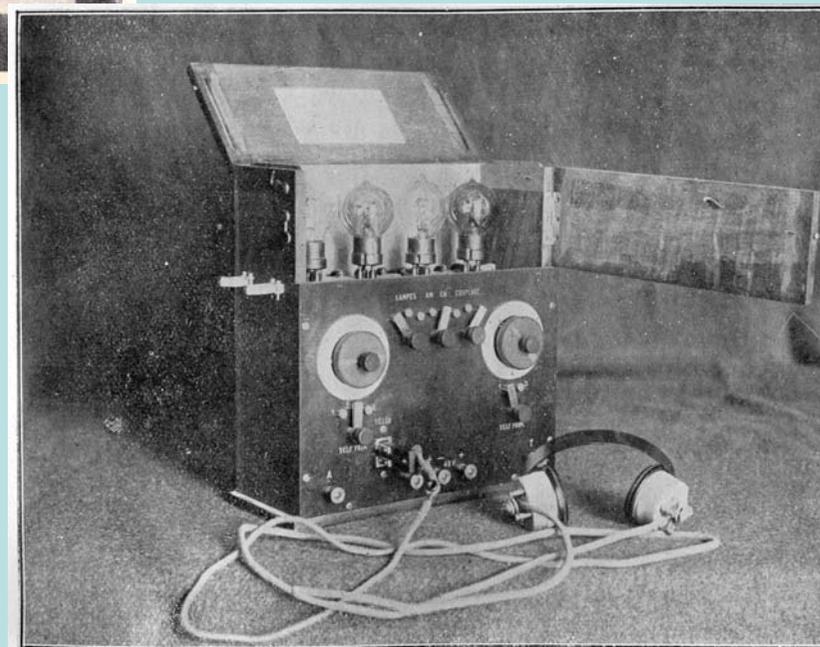
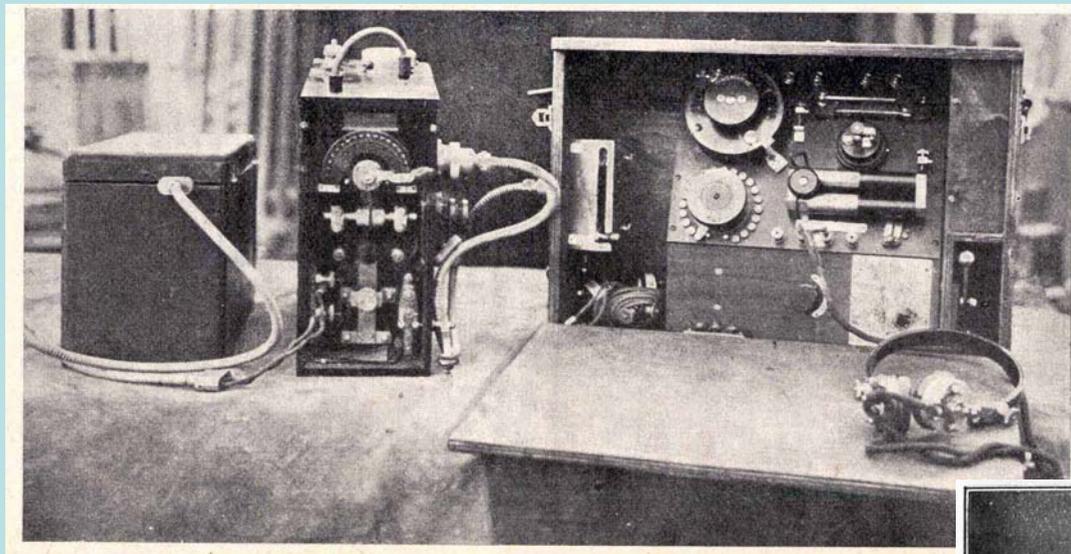
Apparati radio installati sui dirigibili



Ricetrasmittitore E8 montato sui dirigibili 1918



Apparati radio montati su dirigibili



Fonte d'alimentazione alternativa



Primi esperimenti radio su aerei

In Italia si procedette a tale riguardo più cautamente. All'inizio della guerra europea (1914) nessun aeroplano italiano era munito di radio. Nel 1915 fu deciso di eseguire presso il campo di Mirafiori a Torino un primo esperimento. Dal diario di Solari rileviamo:

“Settembre 1915 – Un piccolo trasmettitore a scintilla di tipo sperimentale della potenza di circa 30 wats costruito dalle Officine Marconi di Genova è stato portato al campo di Mirafiori a Torino per essere sperimentato alla presenza di Marconi ed in base alle sue direttive. Tale trasmettitore pesava circa 16 kg ed era alimentato da una leggera batteria di accumulatori. Esso aveva una gamma di lunghezza d'onda comprese fra 100 e 200 metri; il circuito secondario era costituito dallo scaricatore a scintilla collegato da un lato con la massa metallica del velivolo (che funzionava come la presa a terra degli impianti terrestri) e dall'altro lato con un filo conduttore lasciato pendere, della lunghezza di poche decine di metri. In questo primo esperimento non fu sistemato sul velivolo l'apparecchio ricevitore, data la difficoltà che si aveva allora nel ricevere dei deboli segnali in mezzo al frastuono dei motori ed ai disturbi causati dal sistema elettrico di accensione dei motori stessi. A terra fu sistemata una piccola stazione campale.

Si trattava di provare per la prima volta come sarebbero state ricevute a terra le segnalazioni trasmesse da bordo di un piccolo monoplano da caccia.

Radio installate durante il conflitto

Il 4 novembre 1918, le forze armate italiane contavano in linea 1683 aerei. Allo scoppio delle ostilità, il 24 maggio 1915, il loro numero era di soli 102 fra esercito e marina. Ad essi andavano aggiunti 34 palloni frenati e 20 dirigibili. Durante la guerra, il sistema industriale del nostro paese fu in grado di realizzare circa 11.000 velivoli, 24.000 motori e 30.000 eliche. Alla produzione nazionale andavano poi aggiunti gli apparecchi acquistati in Francia. Furono formati 5100 piloti, 500 osservatori, 1000 mitraglieri e 5000 operai specializzati. Al termine del conflitto inoltre vi erano altri 8000 uomini tra piloti, mitraglieri e operai ancora in formazione. In tutto le nostre forze aeree impegnarono circa 23.000 aviatori. Furono abbattuti approssimativamente 760 aerei con una perdita di 380 velivoli in combattimento e di 1400 a causa di incidenti. Vennero prodotte anche 1300 macchine fotografiche e 1200 installazioni radio. La difesa antiaerea con 1500 ufficiali e 33500 soldati, posizionò 516 cannoni specifici oltre a 600 pezzi adattati per questa nuova esigenza. Schierò inoltre 1100 mitragliatrici e predispose 700 posti di vedetta, 420 postazioni con aerofoni e 210 fotoelettriche.

L'intervento in guerra dell'Italia contro l'Austria-Ungheria portò ad uno sviluppo delle radiocomunicazioni, nonostante le difficoltà di approvvigionamento delle stazioni radio e di addestramento del personale specialista. All'inizio della guerra il servizio radiotelegrafico comprendeva i seguenti organi: L'ispettore capo del servizio telegrafico militare presso il Comando Supremo; gli Ispettori del servizio telegrafico militare d'armata, addetti ai comandi del genio d'armata (affiancati a partire dal 1917 da un sottospettore); una sezione radiotelegrafica presso il Comando Supremo; una sezione radiotelegrafica presso ogni comando d'armata; una sezione radiotelegrafica presso ogni comando di divisione di cavalleria; l'ufficio radiotelegrafico di Treviso, dal quale dipendevano gli impianti R.T. fissi delle fortezze della zona di guerra. Nel 1915 le sezioni R.T. del Comando Supremo e d'armata comprendevano 2 stazioni carreggiate da 1,5 kW, mentre le sezioni R.T. per divisione di cavalleria avevano 2 stazioni automobili da 1,5 – 3 kW. L'Ufficio di Treviso aveva la gestione di 12 stazioni R.T. fisse da 1,5 – 3 e 5 kW dislocate nel territorio di frontiera. Una compagnia radiotelegrafisti era dislocata in Libia. Nel corso del conflitto si adottarono stazioni someggiate da 0,5 e 0,3 kW, portatili da 0,2 kW, di piccola potenza da 0,1 – 0,05 e 0,04 kW. Per i collegamenti avanzati si utilizzarono anche posti T.P.S. di telegrafia attraverso il suolo (geotelegrafia), della portata massima di 2-3 km. Per rendere possibile il contemporaneo e migliore funzionamento del servizio radiotelegrafico e per effetto degli aumentati e diversificati mezzi radio, fu necessario provvedere al loro coordinamento ed alla loro disciplina. Venne pertanto affermato e sanzionato il concetto della direzione unica di tutto il servizio R.T. di una armata. La direzione tecnica unica del servizio R.T. dell'intero teatro di guerra continuò ad essere devoluta all'ispettore capo del servizio telegrafico militare presso il Comando Supremo,

Nel giugno 1917 e nel gennaio 1918 vennero soppresse, rispettivamente, le sezioni R.T. d'artiglieria e le sezioni R.T. d'aeronautica. Il personale dipendente ed i relativi mezzi vennero ripartiti tra il 3° Reggimento Genio Telegrafisti e le sezioni R.T. d'armata e del Comando Supremo. Nell'ottobre 1917, pur essendo grandemente aumentato il numero delle stazioni ed essendosi molto sviluppata la rete delle comunicazioni radio, il numero delle sezioni era rimasto fermo a 15. In base alla circolare n. 14000 in data 31 maggio 1918 il Comando Supremo dispose il riordinamento del servizio radiotelegrafico. Alle dipendenze dell'ispettore capo servizio telegrafico militare vennero messi 3 ufficiali: uno addetto al servizio R.T. di aeronautica e difesa aerea ed uno addetto alle relazioni fra il servizio R.T. e servizio informazioni. Quali organi direttivi, esistevano presso i comandi di armata e di corpo di armata degli ufficiali superiori (ispettori) del servizio R.T.. Come organi esecutivi, vi erano presso il Comando Supremo una sezione R.T. ed una sezione radiogoniometrica e presso ogni armata, corpo di armata, divisione di cavalleria e grande unità autonoma una sezione R.T.. Nel luglio 1918 venne creato un deposito del battaglione radiotelegrafisti, al quale passarono effettivi i reparti R.T. in precedenza mobilitati dal 7° Reggimento Genio Telegrafisti. Qualora le fortunate vicende belliche dell'autunno del 1918 non avessero posto termine alle ostilità, l'assegnazione di mezzi radiotelegrafici si sarebbe gradatamente estesa anche alle divisioni, alle brigate, ai reggimenti ed ai battaglioni. I programmi prevedevano l'acquisizione di 600 stazioni R.T. da trincea. Nella realtà, alla vigilia di Vittorio Veneto, erano disponibili 20 sezioni radiotelegrafiche, su un totale di 29 costituite nel corso del conflitto. Nel novembre 1918 erano in linea: 8 stazioni radio fisse; 55 campali da 1,5 – 3 kW; 32 campali da 0,5 kW; 63 campali da 0,2 kW; 76 campali da 0,01 – 0,04 – 0,05 kW; 268 stazioni d'ascolto per aviazione; 34 stazioni per intercettazione radio; 13 stazioni radiogoniometriche.

Stazioni Radio nel 1915

**European war,
Germany had 17
government wireless
stations, Austria-
Hungary, 4; France, 18;
Russia, 28; and
England, 47.**

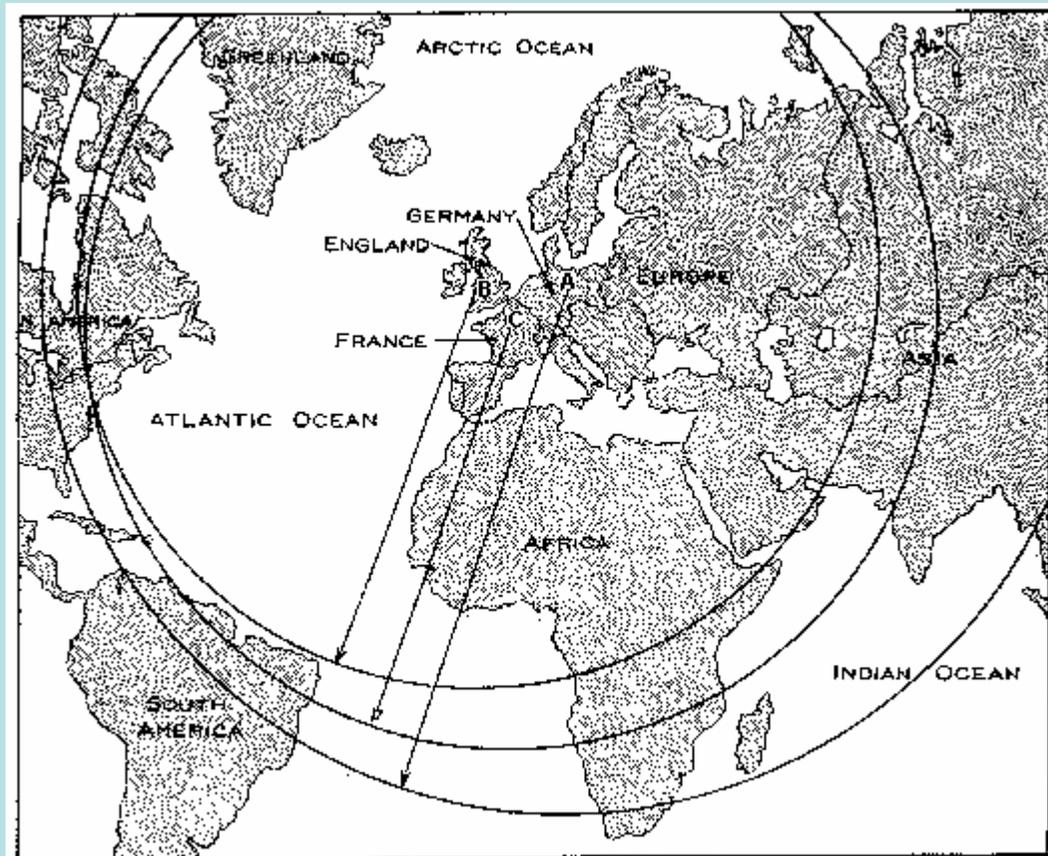


Diagram Showing Range of Wireless from Nauen (A), Carnarvon (B), and Paris (C)

Fronte Italiano 1915

fotografie apparecchiature

*Operatore
di una stazione radio da campo
della Compagnia Marconi
utilizzata durante
la prima guerra mondiale.*

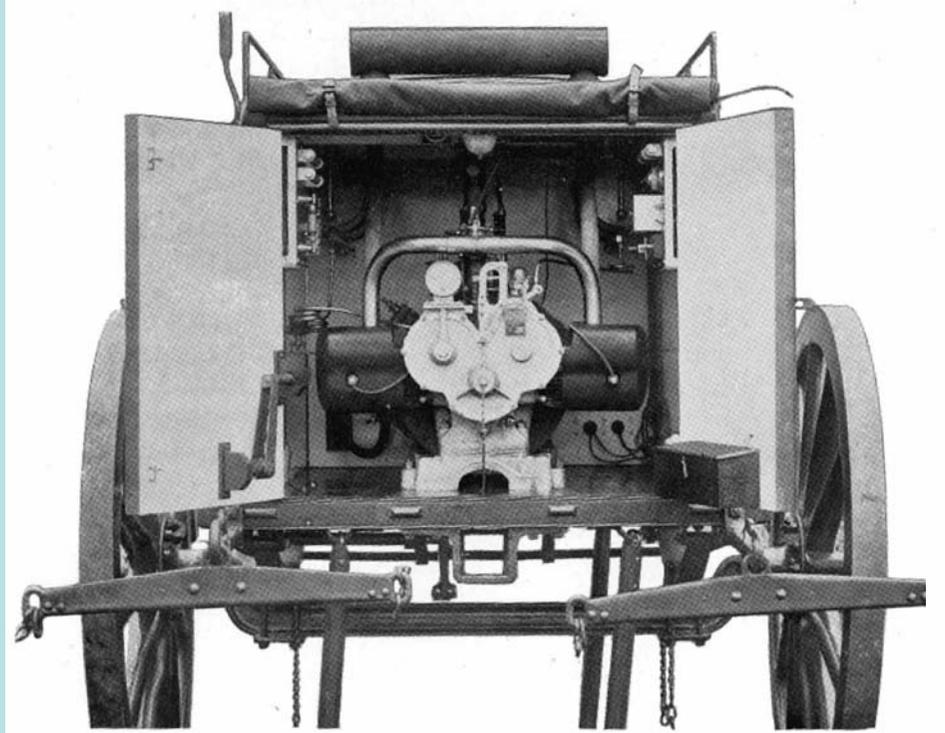


Fronte Italiano 1917

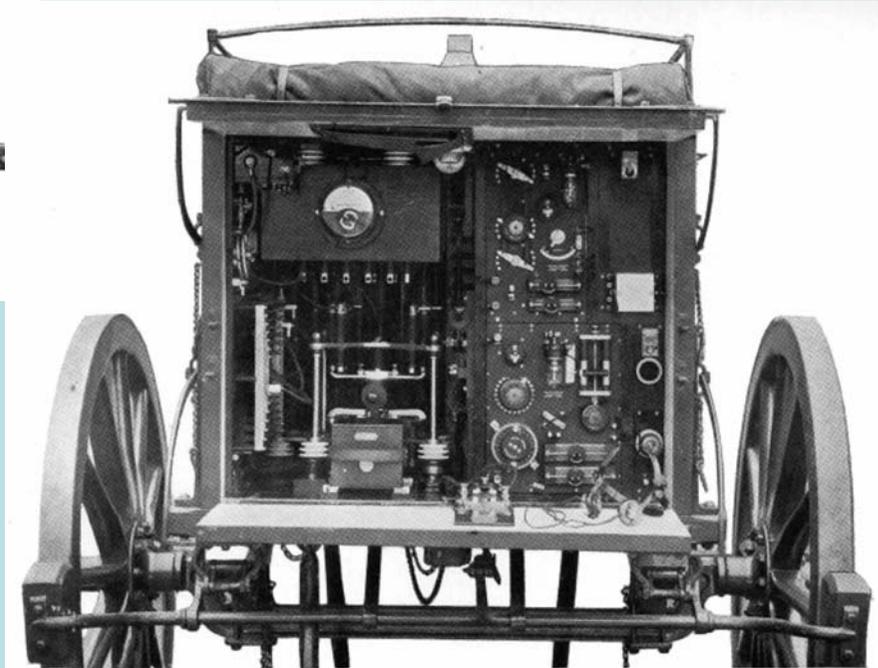


*Operatore di una stazione radio da campo "Marconi"
montata su un carro e utilizzata nella prima guerra mondiale.*

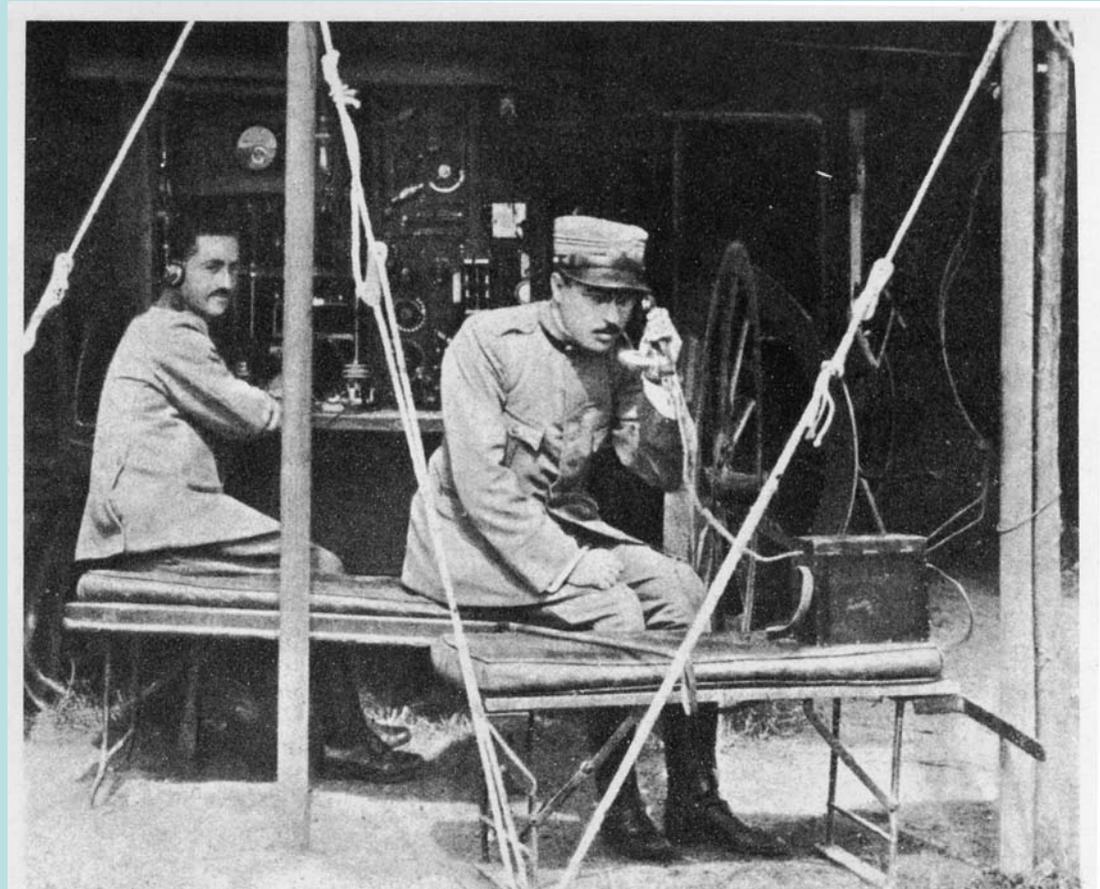
Radio al fronte



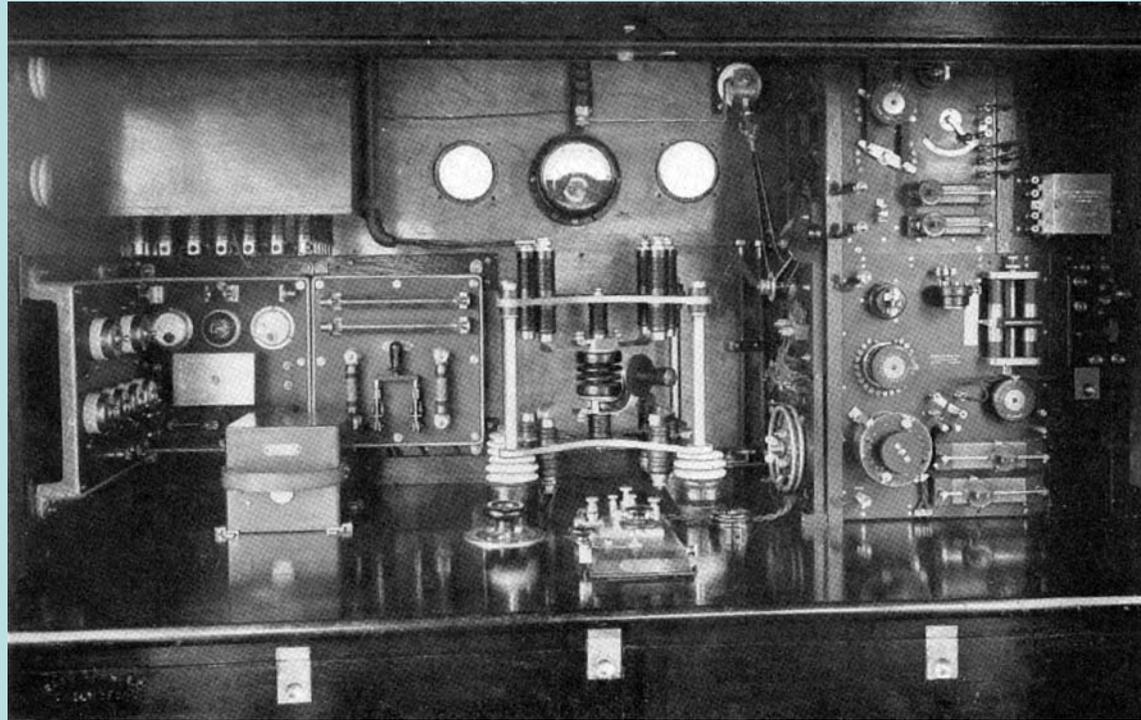
Carro alimentazione a sinistra,
carro radio a destra.



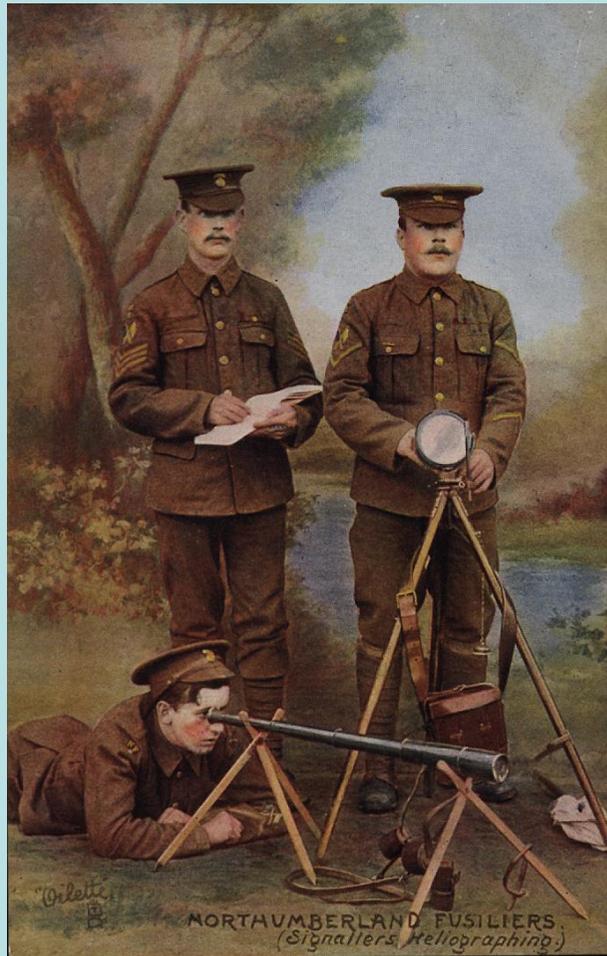
Radio al fronte



Radio al fronte



Eliografia e trasmissioni fotoelettriche



Trasmissione tramite bandiere



La nascita della “Radiofonia”

I primi trasmettitori a valvole, che cominciarono ad apparire verso il 1914, costituirono un notevole passo in avanti, in termini di efficacia, semplicità e costo, rispetto a quanto precedentemente usato. Tra il 1914 ed il 1920 avvennero anche una serie di notevoli progressi non solo nel campo dei componenti fondamentali, ma anche dei circuiti elettronici , con lo sviluppo/perfezionamento dei circuiti oscillanti di ricezione e trasmissione, dei concetti di modulazione di ampiezza, eterodina, supereterodina, ecc. Questi progressi ebbero un notevole impulso dalle vicende della prima guerra mondiale, durante la quale non solo furono sviluppate numerose applicazioni per le comunicazioni militari, comprese quelle dirette con gli aeroplani, ma vennero anche addestrate migliaia di persone all’uso di apparecchi radio e furono fatti anche vari esperimenti di trasmissioni di propaganda e di intrattenimento per le truppe.

In sostanza, si può dire che dopo la fine della prima guerra mondiale esistevano ormai tutti gli elementi perché avesse inizio una nuova fase dello sviluppo della radio, quella delle regolari trasmissioni di notizie, musica, pubblicità e spettacoli, fruibili da un vasto pubblico: stava per nascere quello che il mondo anglosassone chiamò *broadcasting* e che da questo mondo si diffuse rapidamente a tutto l’Occidente.

Apparati Radio

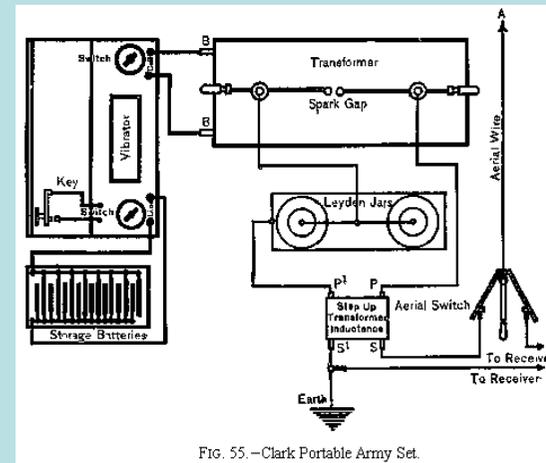
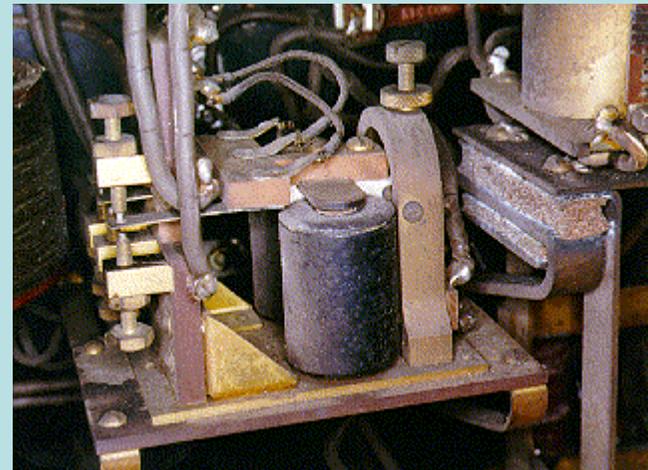


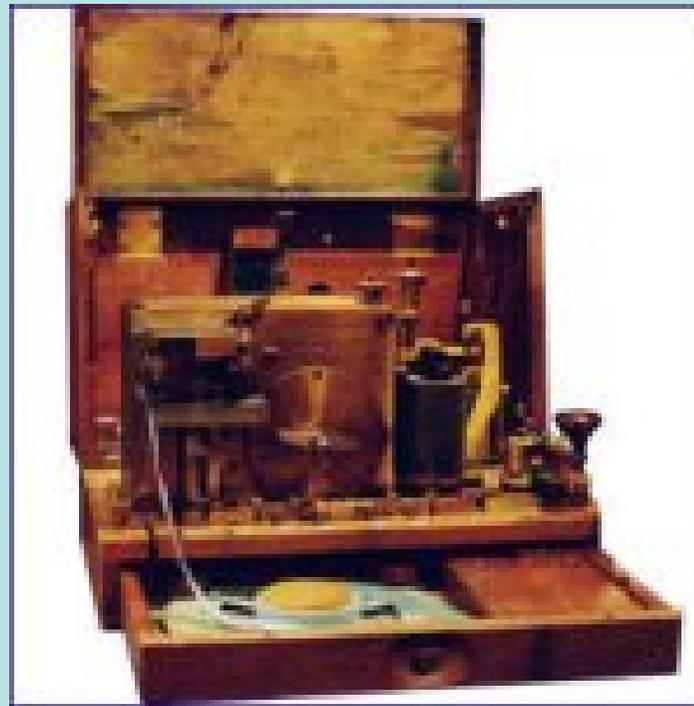
FIG. 55.—Clark Portable Army Set.

Apparati Telegrafici

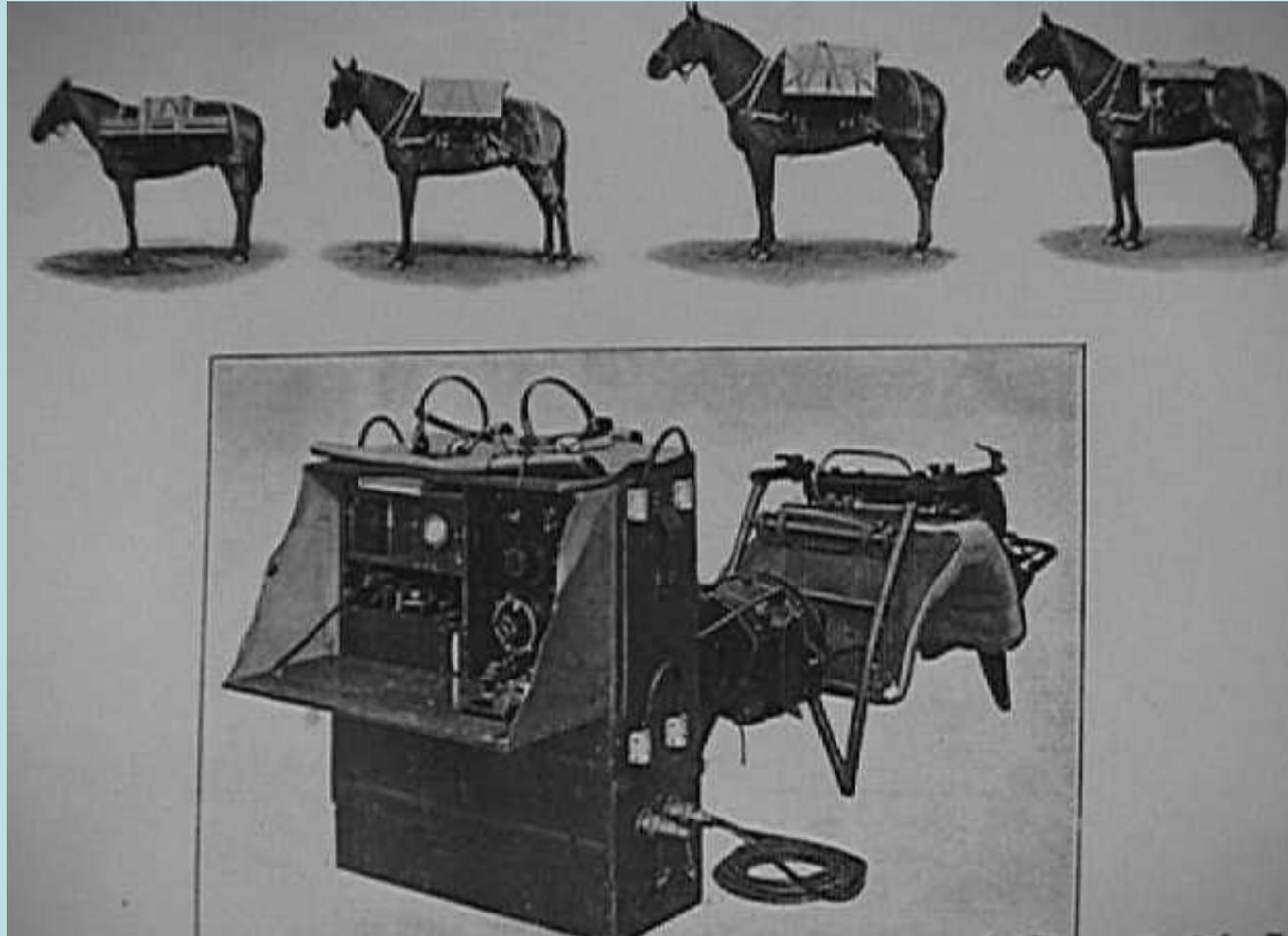


SOUNDER

Apparati Telegrafici



Radio Mobili



Trasmettitori e Ricevitori campali

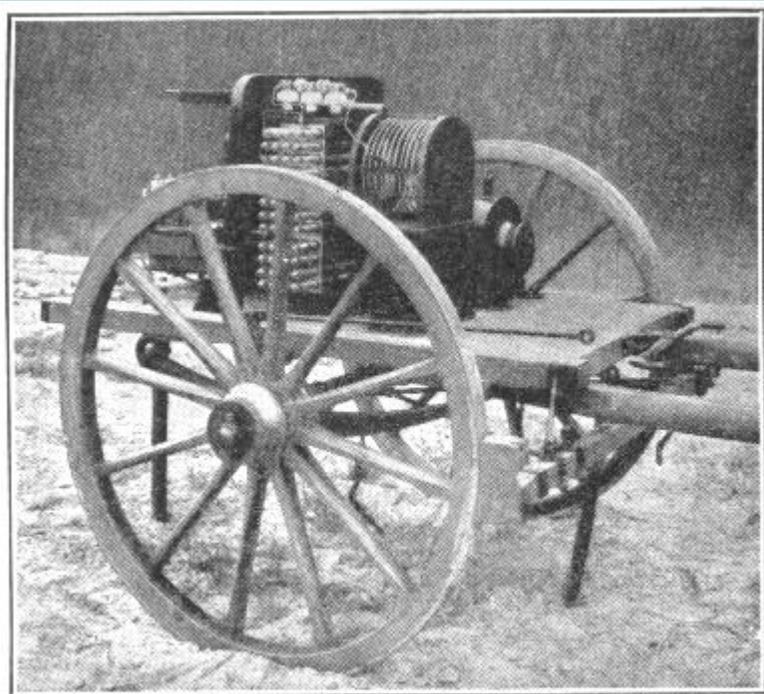
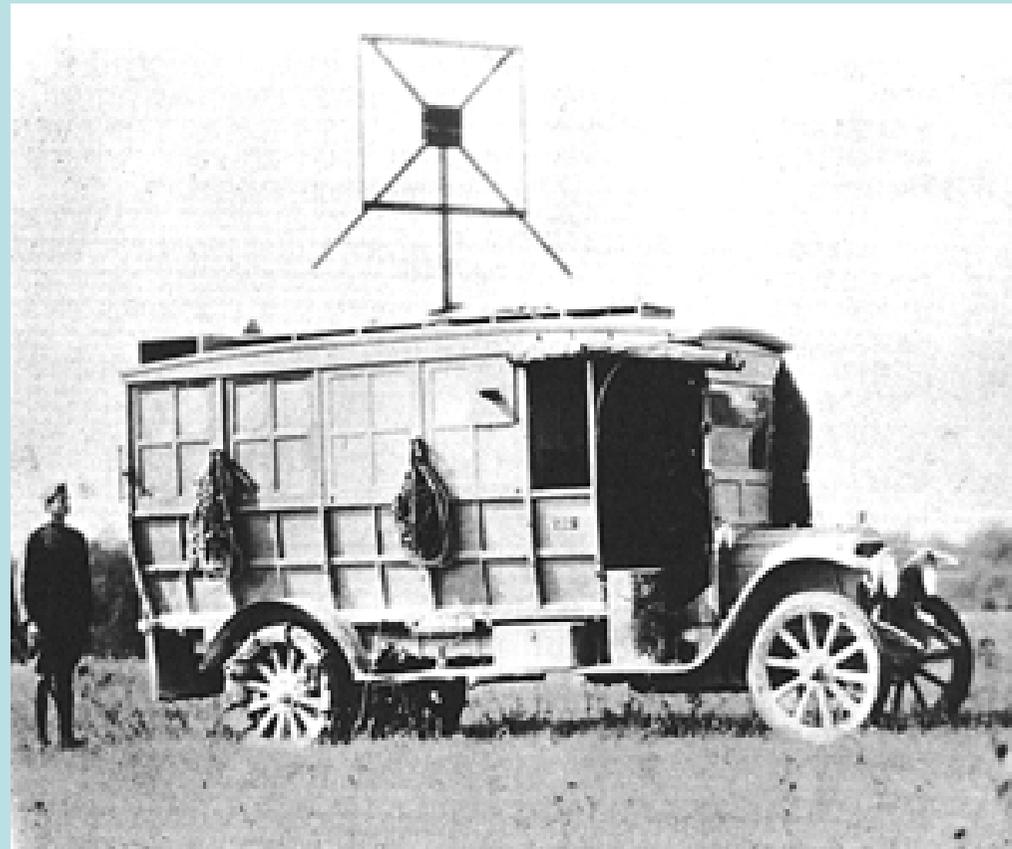
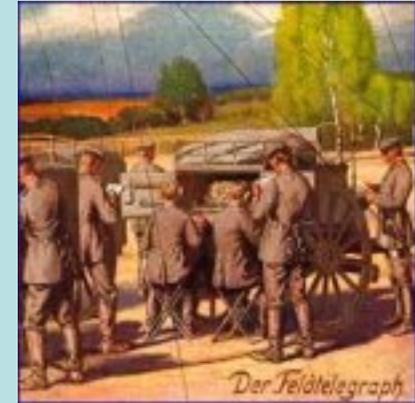


Fig. 101.—Telefunken wireless cart, showing transmitter.



Fig. 102—Telefunken wireless cart for military service, showing receiving apparatus.

Radio Mobili



Postazioni Fisse

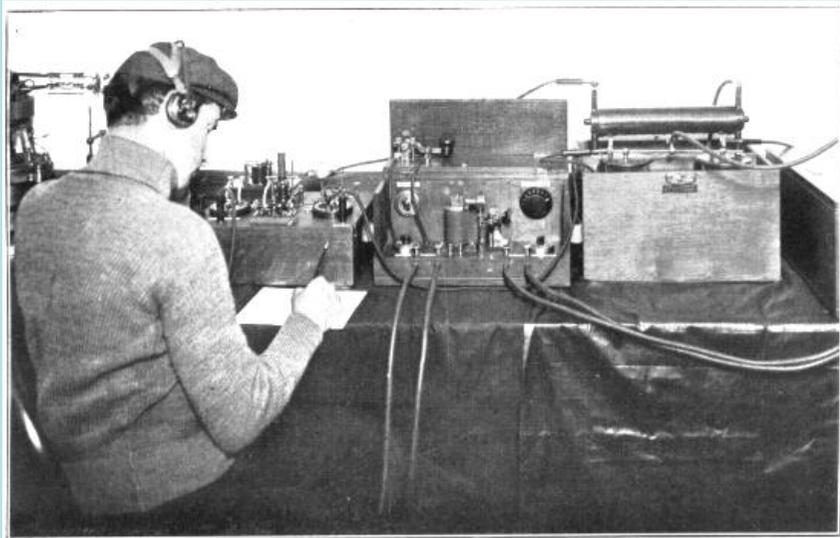


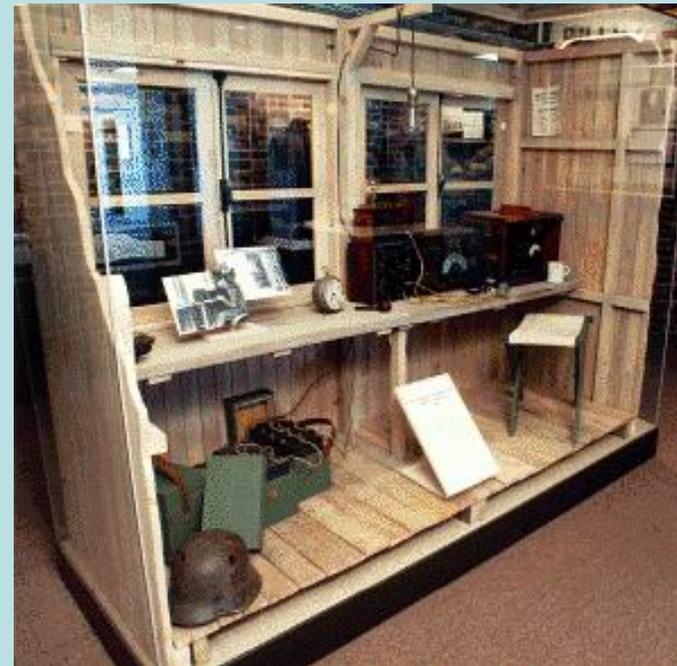
FIG. 87.—Clark Portable Army Set.



Postazioni Fisse



A destra stazione di intercettazione e decriptazione austriaca.

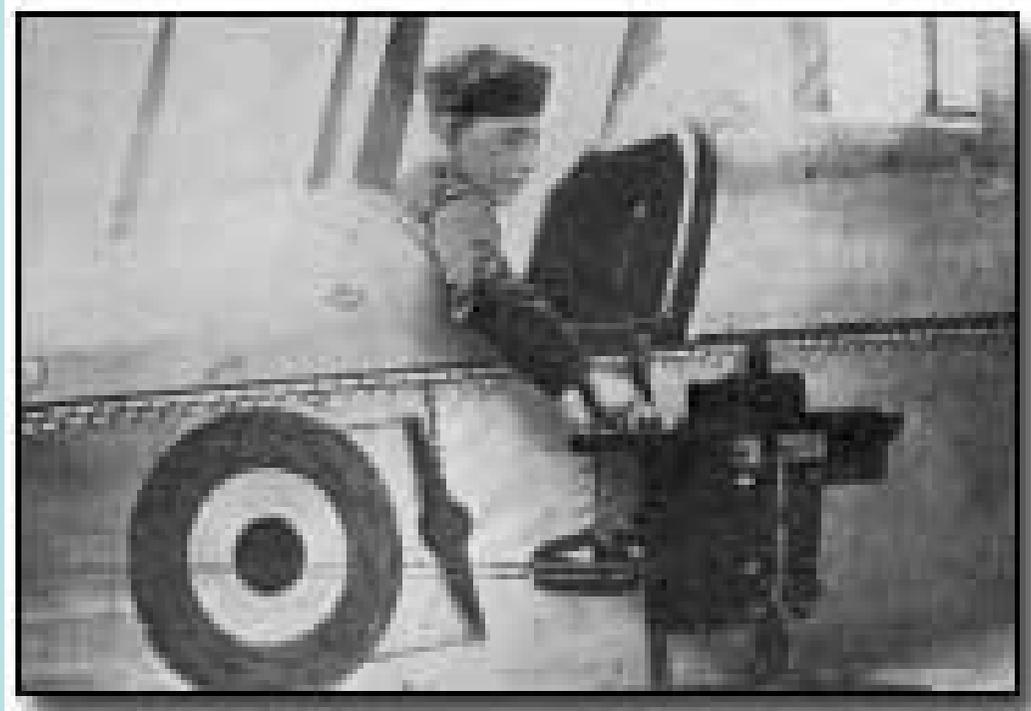


Postazione fissa con generatore



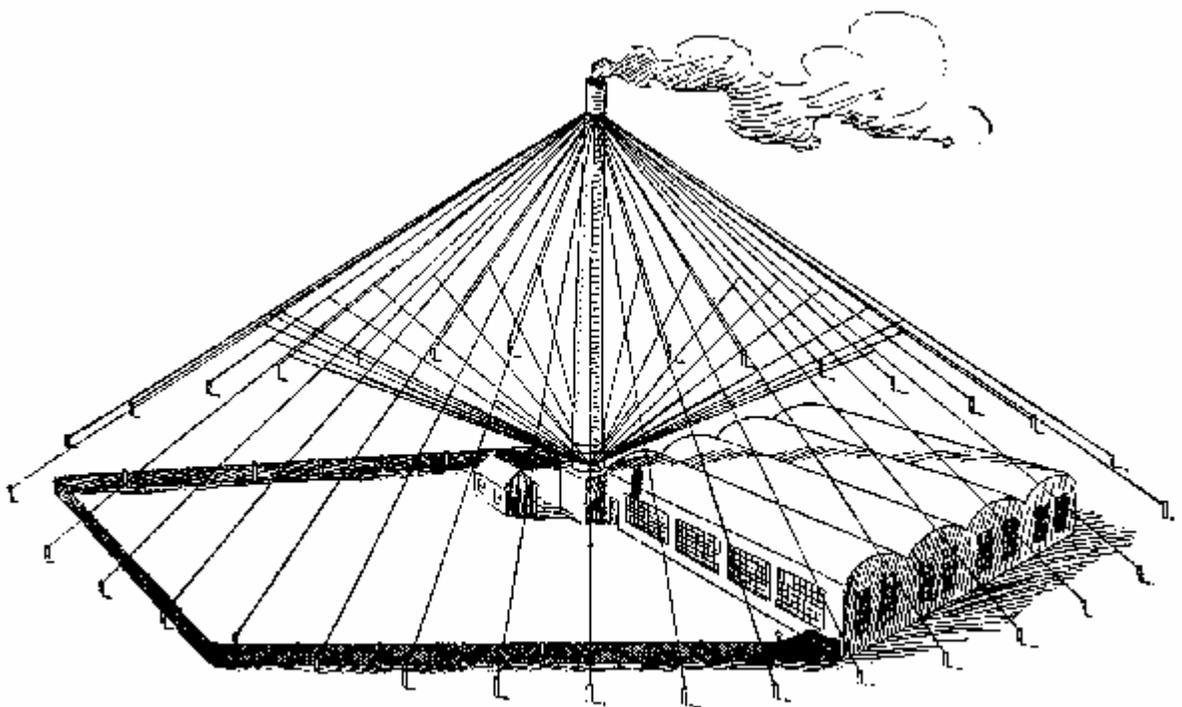
La radio nell'Arma Aerea

Uno degli impieghi iniziali degli aerei dei RFC era quello di individuare il fuoco dell'artiglieria. I risultati del fuoco d'artiglieria erano abbastanza facili da osservare, il problema era comunicare le correzioni necessarie alle batterie. Il sistema standard prevedeva che il pilota scrivesse una nota e la gettasse a terra dove poteva essere recuperata. I RFC sperimentarono l'utilizzo di trasmettenti radio sui loro apparecchi. Sfortunatamente le trasmettenti dell'epoca pesavano 34 chilogrammi ed occupavano un intero posto nella carlinga. Ciò significava che il pilota doveva far volare l'aereo, navigare, osservare la caduta dei proiettili e trasmettere i risultati in codice Morse; tutto da solo. Inoltre, le radio installate sugli aerei potevano solo trasmettere, e quindi i piloti non potevano ricevere istruzioni o richieste da terra.



From 1915 onwards the corrections, transmitted in Morse, were in the "clock code": a letter was used to indicate the distance from the target (the letters Y, Z, A, B, C, D, E and F representing distances of 10, 25, 50, 100, 200, 300, 400 and 500 yards respectively) and a number in the range 1-12 representing the direction from the target (with 12 indicating due north of the target, and 6 representing due south of the target).

Gli Zeppelin

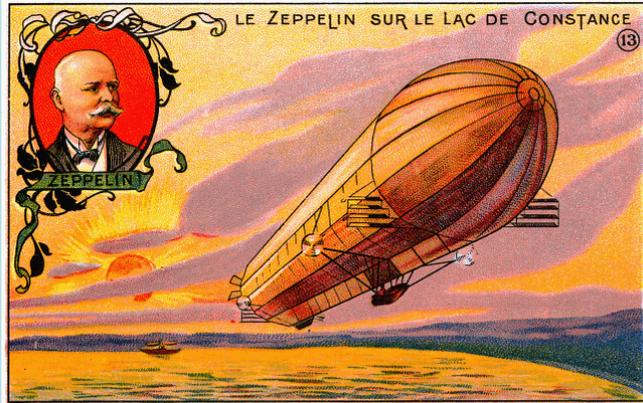


A Telefunken-compass sending station. Factory chimneys frequently serve as aerial supports, as in this case. Germany thus effects a savings of metals valuable for other war needs

A ZEPPELIN which is sent from Germany to England on a bomb-dropping expedition must travel by the shortest route. Only a limited amount of fuel is carried in order that the load of bombs may be as great as possible. But how does the captain of the ship determine that route? In time of war cities are darkened and all guiding lights are extinguished. The stars may help him. The trouble is that he travels so fast that he would have to read them at least ten times as often as would be necessary on board a ship at sea. Again, the sky may be overcast with no stars visible at all, although a war Zeppelin capable of flying four miles high could escape by rising above the clouds.

Il direzionamento notturno degli Zeppelin (non in dotazione ai dirigibili italiani) avveniva tramite una serie di impulsi radio trasmessi da terra che venivano interpretati dal comandante dell'aeromobile in base alla potenza del segnale ricevuto per rimanere in rotta.

Zeppelin



LZ-38 Statistics

The LZ-38 was the first Zeppelin to bomb London on May 31, 1915

Length
536 feet / 163.37 meters

Diameter

61 feet / 18.59 meters

Gas Volume

1,126,000 cu. feet / 33,780 cu. meters

Engines

Four 210 hp Maybach engines

Maximum Speed

60 mph / 96 km/h

Lifting Gas Type

Hydrogen

The LZ-38 was the first Zeppelin to bomb London on May 31, 1915



La Radio e l'aviazione

- **Al momento dell'entrata in guerra l'aviazione austro-ungarica dovette fronteggiare quella russa, che disponeva nell'agosto del 1914 di 224 aerei e 14 dirigibili, per quanto la loro efficienza fosse in progressiva diminuzione a causa della mancanza di riserve e parti di ricambio. Gli austro-ungarici inviarono nove delle loro 13 Flik (Fliegerkompagnie, cioè le squadriglie austriache) sul fronte russo e altre due sul fronte serbo. Sul fronte italiano poterono schierare 13 Flik e tre Feldballonabteilungen (reparto di palloni aerostatici). Oltre ad un maggior spiegamento di forze rispetto agli italiani gli austro-ungarici potevano contare su una tecnologia più avanzata nell'ambito delle comunicazioni: nell'autunno del 1914 sperimentarono nella Flik Uno le comunicazioni via radio,**
- **mentre da parte italiana si impiegavano per comunicare fumate di talco, petardi e lampade Donath.**

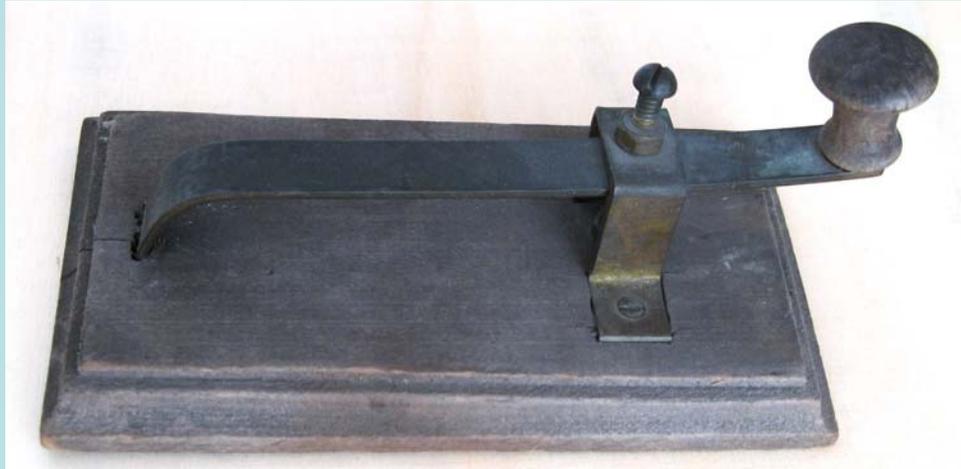
Bombardamenti aerei

- **Il primo bombardamento aereo su una popolazione civile avvenne il 4 dicembre 1914 a Friburgo ad opera di aerei francesi. Nella notte tra il 20 e il 21 marzo 1915 Zeppelin effettua un'incursione sulla città di Parigi con tre dirigibili. Il 31 maggio è la volta di Londra. Nel 1915 Hugo Junkers riesce a far volare il suo primo velivolo in acciaio: lo Junkerseindecker J1. Lentamente le strutture in legno e tela vengono abbandonate a favore di materiali e strutture più resistenti. Sul fronte italiano gli austriaci iniziarono subito i bombardamenti navali delle città adriatiche per poi passare al bombardamento aereo, presto seguiti dagli italiani che inclusero tra gli obiettivi militari parecchie città nemiche, come Trieste e Pola. Questi attacchi sovente avvenivano nelle ore serali o notturne, fatto notevole per l'epoca. Gli aerei erano comunque mezzi molto fragili, i piloti inesperti, l'assistenza al volo, al decollo e all'atterraggio e la difesa antiaerea erano praticamente inesistenti.**

Asiago bombardata



Tasti per esercitazione



Italiano primi 900

**Utilizzato dalla Regia Marina
alla scuola di La Spezia fino al
secondo conflitto mondiale.**

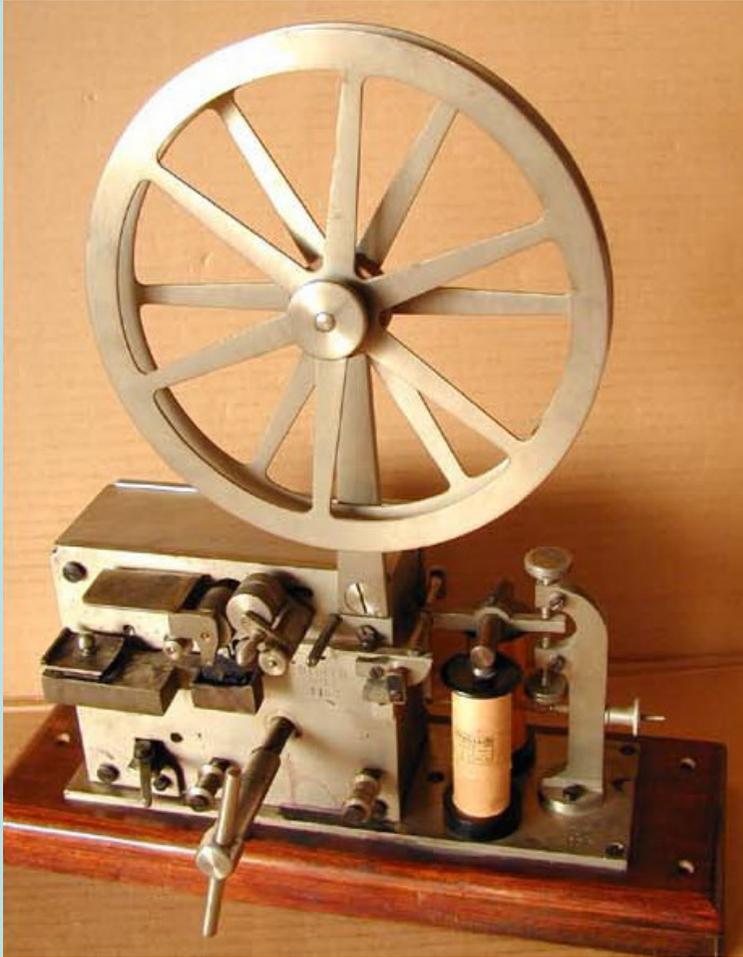
Austriaco fine 800



Tasti Telegrafici



MACCHINA SCRIVENTE MORSE AUSTRIACA



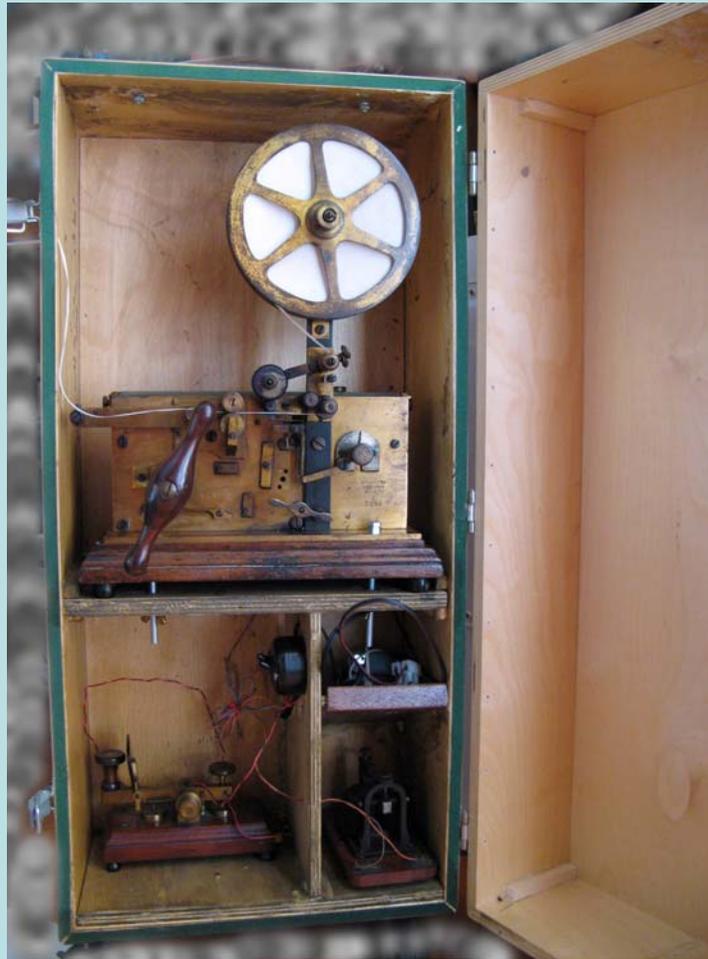
**Impiego campale
alimentazione con batterie.**

**Ricavata da analogo modello
in uso al sistema postale
civile.**

Stazione telegrafica austriaca



Stazione telegrafica italiana



IL CODICE MORSE

| Lettera | Morse | Lettera | Morse | Lettera | Morse |
|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| 0 | ----- | C | - . - . | O | --- - |
| 1 | .----- | D | - . . | P | .--- . |
| 2 | . .----- | E | .----- | Q | --- . - |
| 3 | . . .----- | F | . . - . | R | . - . |
| 4 |----- | G | --- . | S | . . . |
| 5 | | H | | T | - |
| 6 | - | I | . . | U | . . - |
| 7 | --- . . . | J | . - - - | V | . . . - |
| 8 | --- - . . | K | - . - | W | . - - |
| 9 | --- - - . | L | . - . . | X | - . . - |
| A | . - | M | --- | Y | - . - - |
| B | - . . . | N | - . | Z | --- . . |

Spionaggio e criptatura

TELEGRAM RECEIVED.
 M. CELED
 Letter 1-8-58
 W. State Dept.
 By *M. C.*
 Date *Oct 27, 1957*

FROM 2nd from London # 5747.

"We intend to begin on the first of February unrestricted submarine warfare. We shall endeavor in spite of this to keep the United States of America neutral. In the event of this not succeeding, we make Mexico a proposal of alliance on the following basis: make war together, make peace together, generous financial support and an understanding on our part that Mexico is to reconquer the lost territory in Texas, New Mexico, and Arizona. The settlement in detail is left to you. You will inform the President of the above most secretly as soon as the outbreak of war with the United States of America is certain and add the suggestion that he should, on his own initiative, ^{invite} ~~write~~ Japan to immediate adherence and at the same time mediate between Japan and ourselves. Please call the President's attention to the fact that the ruthless employment of our submarines now offers the prospect of compelling England in a few months to make peace." Signed, ZIMMERMAN.

WESTERN UNION TELEGRAM
 101
 6387
 JAN 6 9 1917
 via Galveston

GERMAN LEGATION
 MEXICO CITY

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 130 | 13042 | 13401 | 8501 | 115 | 3528 | 416 | 17214 | 8491 | 11310 |
| 18147 | 18222 | 21560 | 10247 | 11518 | 23077 | 13605 | 3494 | 14936 | |
| 98092 | 5905 | 11311 | 10392 | 10371 | 0302 | 21290 | 5161 | 39895 | |
| 23671 | 17504 | 11289 | 18276 | 18101 | 0317 | 0228 | 17894 | 4473 | |
| 15284 | 22200 | 19452 | 21589 | 07893 | 5589 | 13918 | 8958 | 12137 | |
| 1233 | 4725 | 4458 | 5905 | 17166 | 13851 | 4458 | 17149 | 14471 | 0706 |
| 13850 | 12224 | 6929 | 14991 | 7382 | 15857 | 07893 | 14218 | 36477 | |
| 5870 | 17553 | 07893 | 5870 | 5454 | 16102 | 15217 | 22801 | 17138 | |
| 11001 | 17388 | 7140 | 23638 | 18252 | 0719 | 14331 | 15021 | 25845 | |
| 3184 | 23552 | 22096 | 21604 | 4797 | 9497 | 22464 | 20855 | 4377 | |
| 23410 | 18140 | 22200 | 5905 | 13347 | 20420 | 39889 | 13732 | 20607 | |
| 5029 | 5078 | 18507 | 52282 | 1340 | 22049 | 13339 | 11265 | 22295 | |
| 10439 | 14614 | 4178 | 8992 | 8784 | 7632 | 7357 | 8926 | 52262 | 11267 |
| 21100 | 21272 | 9346 | 9558 | 22404 | 15874 | 18408 | 18500 | 15857 | |
| 2188 | 5376 | 7381 | 98092 | 15127 | 15486 | 9360 | 9220 | 78086 | 14219 |
| 6144 | 2831 | 17926 | 11347 | 17142 | 11264 | 7607 | 7768 | 15099 | 9110 |
| 10482 | 97556 | 3589 | 3070 | | | | | | |

BEHNSTORFF
 Charge German Embassy

8 6 2 2019 734

Esempio criptatura tedesca

- Questo metodo di Crittografia fu usato dall'esercito tedesco nella Grande Guerra, a partire dagli inizi del 1918.
- Il metodo utilizza una scacchiera simile a quella usata nel Playfair Cipher, e nel cifrario bifido di Delastelle; si sostituiscono le lettere con gruppi di due o più lettere, le quali vengono poi sottoposte a una trasposizione per la trasmissione. Si tratta quindi di un cifrario poligrafico.
- **A D F M X A A L F B E D T O C D G F H I J K M M N P Q R S X U V X Y Z** La Cifra Campale Germanica usa, come componenti esterne alla scacchiera, lettere i cui segnali dell'alfabeto telegrafico Morse siano molto diversi tra loro (come ad esempio *a, d, f, m, x*) in modo da evitare errori di trasmissione radio.
- Venivano usate due matrici. La prima, di 25 lettere, veniva riempita, con un procedimento simile a quello del Playfair Cipher, nelle prime caselle con la parola chiave, abolendo le eventuali lettere ripetute, ed era completata con le rimanenti lettere nel loro ordine alfabetico. Così, con la chiave *alfabeto*, eliminata la A che si ripete, si otterrà la tabella a lato.
- Il messaggio da cifrare è: *Comunicare posizione flotta*.
- Ora alle semplici lettere chiare vengono sostituiti bigrammi cifrati, leggendo le coordinate cartesiane nel quadrato, cioè le lettere che indicano la linea e la colonna in cui si trova la lettera da cifrare.
- I bigrammi cifrati vengono poi sottoposti alla seguente trasposizione: sono innanzitutto inseriti ordinatamente nella seconda matrice, formata da una chiave mnemonica nella prima linea e da una chiave numerica nella seconda, le cui cifre corrispondono all'ordine alfabetico della lettera sovrastante.
- **VENEZIA 6 2 5 3 7 4 1** D F D D F X X A M A F D D F A A M M A X M D D D M X F D X X F D D D M A A X A F A D D D D A D A A A Così con la chiave mnemonica *Venezia* si otterrà la tabella di trasposizione:
- Leggendo ora per colonne a partire dalla colonna 1, il crittogramma da trasmettere sarà quindi:
- **XFMDMDA FMADXAD DFMDAA XDXFDAA DAMDFXD DAADXADA FDAXDFD**
- Per decifrare bisogna prima di tutto scrivere il testo cifrato per colonne nella tabella di trasposizione secondo l'ordine della chiave e limitando prima il rettangolo in base al numero delle lettere del testo cifrato; quindi leggere per righe le successive coppie nella tabella di trasposizione, e quindi decifrare sulla scacchiera, con procedimento inverso a quello di cifratura.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | D | F | M | X |
| A | A | L | F | B | E |
| D | T | O | C | D | C |
| F | H | I | J | K | M |
| M | N | P | Q | R | S |
| X | U | V | X | Y | Z |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V | E | N | E | Z | I | A |
| 6 | 2 | 5 | 3 | 7 | 4 | 1 |
| D | F | D | D | F | X | X |
| A | M | A | F | D | D | F |
| A | A | M | M | A | X | M |
| D | D | D | M | X | F | D |
| X | X | F | D | D | D | M |
| A | A | X | A | F | A | D |
| D | D | D | A | D | A | A |
| A | | | | | | |

Es. C=DF O=DD M=FX U=XA N=MA I=FD C=DF

COMUNIC

La criptatura dei messaggi

Quando il 24 maggio 1915 l'Italia entrò nella Grande Guerra la stazione radiotelegrafica di Codroipo era in grado di intercettare i messaggi austriaci ma non di decrittarli, poichè l'Esercito Italiano non disponeva di un Ufficio Cifra! Per rimediare il Comando Supremo inviò nel luglio 1915 il capitano Sacco, comandante della stazione di Codroipo, in Francia presso il gran quartier generale di Chantilly, per cercare l'aiuto del ben organizzato ufficio cifra francese.

Sacco tornò in Italia con l'accordo che la stazione di Codroipo passasse ai Francesi i messaggi intercettati perchè fossero decrittati e rimandati in Italia. Ma la collaborazione con i Francesi si rivelò insoddisfacente; i crittanalisti d'oltralpe riuscivano a decrittare molti messaggi austriaci, ma con ritardi spesso notevoli ed erano numerosi i messaggi inviati in Francia e mai restituiti; inoltre i Francesi rifiutarono di istruire gli Italiani sui loro metodi.

Irritato da questa situazione Sacco propose al suo superiore gen. Marchetti di creare un Ufficio Crittografico autonomo ("Se i Francesi sono riusciti in questa impresa, non vedo perchè non dovremmo riuscirci anche noi"); fu preso in parola, e incaricato di organizzare tale Ufficio.

Sotto la guida del Sacco e dei suoi collaboratori Tullio Cristofolini, Mario Franzotti, e Remo Fedi, furono forzati il cifrario campale austriaco, quello diplomatico, e quello navale. Furono forzati anche alcuni cifrari tedeschi in uso nei Balcani, p.es. il crittogramma relativo al viaggio del gen. Falkenhayn in Grecia nel gennaio 1917, o i crittogrammi di Conegliano, episodi ricordati dallo stesso Sacco nel suo manuale di Crittografia.

Luigi Sacco controspionaggio



Ci volle la disfatta di Caporetto nel 1917 perché il Sacco riuscisse a convincere gli alti comandi italiani ad abbandonare i vecchi cifrari, che come poi si seppe venivano facilmente decrittati dagli austriaci, e di adottare quelli nuovi più sicuri. Questi ultimi erano fino ad allora rifiutati in quanto *troppo complicati!* Unica attenuante per questa incredibile leggerezza il fatto che gli alti comandi italiani, a differenza di quelli di altri paesi, evitarono sempre di trasmettere per radio i messaggi più importanti.

La possibilità di intercettare e decrittare i messaggi austriaci ebbe un'importanza non trascurabile nel 1918, per fronteggiare l'offensiva austriaca del Piave.

Luigi Sacco

1 ago 1883 Nacque ad Alba (Cuneo).

1901 Entra all'Accademia Militare di Torino.

1911-14 In Libia organizzò uno dei primi servizi RT (radiotelegrafici) di grande estensione. Collabora con Guglielmo Marconi.

1915 All'inizio della guerra comandò la stazione RT di Codroipo (Friuli).

1916 Fu incaricato dell'istituzione di un Ufficio crittografico presso il Comando Supremo dell'Esercito Italiano.

1916-18 Decrittò successivamente il cifrario campale, il cifrario diplomatico, e quello navale dell'Impero Austro-Ungarico.

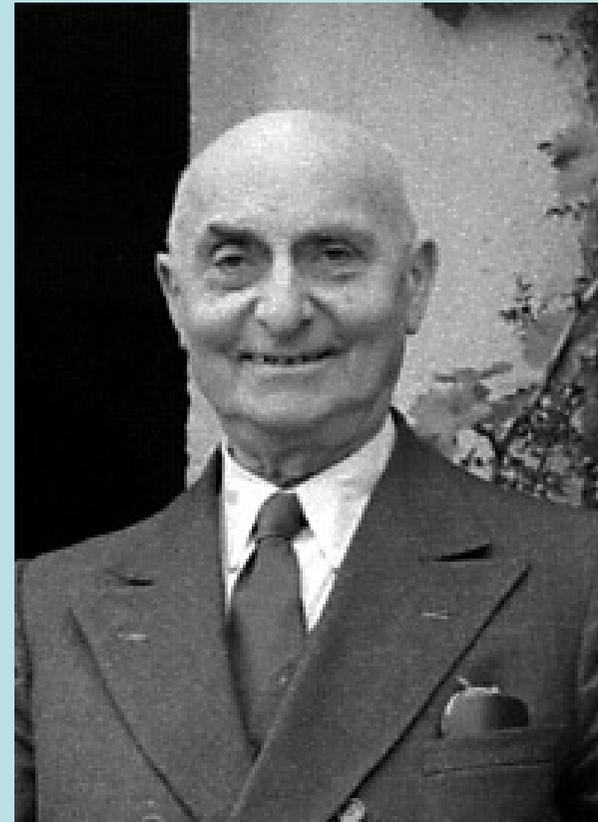
1925 Pubblicò le "Nozioni di crittografia".

1936 Pubblicò il "Manuale di crittografia", divenuto un classico della letteratura crittografica, e tradotto in francese ed inglese.

1941 Progettò (e brevettò) una macchina cifrante, la cui costruzione fu affidata alle off. Nistri di Roma; la macchina andò purtroppo perduta per eventi bellici prima di poter essere usata.

1947 Nuova (e ultima) edizione del "Manuale di Crittografia".

5 Dic 1970 Morì a Roma.



L'Istruzione provvisoria sui collegamenti emanata dal Comando Supremo nel 1918 riferiva: "La radiotelegrafia è impiegata per i seguenti motivi: stabilire comunicazioni fra comandi e reparti dipendenti, in regioni attraverso le quali non possono sussistere comunicazioni col filo; per condizioni topografiche e climatiche oppure per la violenza del tiro nemico; diramare comunicazioni circolari urgenti, come per esempio ordini per concentramenti di fuoco per artiglieria, segnalazioni antiaeree, meteorologiche, ecc.; mettere in comunicazione gli aerei con le stazioni terrestri; mettere in comunicazione reciproca le aeronavi in volo; intercettare le comunicazioni radiotelegrafiche emesse dalle stazioni nemiche; costituire comunicazioni di riserva fra comandi di grandi unità e comandi dipendenti, fra osservatori avanzati e comandi di artiglieria, ecc. Piccole stazioni radiotelegrafiche di tipo speciale possono essere installate in vicinanza delle prime linee, per garantire le comunicazioni con i comandi retrostanti anche durante l'intenso tiro nemico; il loro numero deve però essere limitato, ad evitare che reciprocamente si disturbino. Il piccolo rendimento di tali stazioni e la facile intercettazione fanno sì che la radiotelegrafia debba al momento attuale considerarsi, per le truppe in prima linea, come un mezzo di collegamento eccezionale, da impiegarsi in caso di necessità e per brevi comunicazioni. (...) Collegamento con gli aerei. Gli aeroplani hanno a bordo una piccola stazione radiotelegrafica della potenza di circa 50 Watt e con raggio d'azione non superiore ai 15-20 km. L'antenne delle ordinarie stazioni R.T. terrestri è costituita da un filo, detto aereo, di lunghezza visibile da 150 a 200 metri, che viene svolto dall'osservatore quando deve trasmettere e riavvolto sul proprio tamburello a trasmissione finita. Mediante l'apparecchio di bordo, l'osservatore può inviare con segnali Morse qualsiasi messaggio a stazioni riceventi appositamente preparate a terra. Finora, a bordo degli aeroplani sono state installate soltanto stazioni trasmittenti, perché il rombo del motore rende assai difficile la ricezione ad udito, (...) Servizio collegamento con aerei, che si opera mediante stazioni trasmittenti collegate a bordo dei velivoli (Marconi 40 W, stazioni francesi con alternatore tipo K, stazioni T. Av. 200 W) e posti d'ascolto presso gli enti interessati, vale a dire presso i comandi di artiglieria di corpo d'armata, comandi di gruppo di artiglieria, comandi di batterie (per il servizio di ricognizione in genere e il servizio d'osservazione del tiro), e presso i comandi di brigata di fanteria (specialmente per il servizio di collegamento colle fanterie). Esistono anche stazioni di ascolto presso i campi d'aviazione per il controllo del servizio prestato dagli aerei.

Nell'ultimo anno di guerra, la radiotelegrafia era impiegata per: servizio di collegamento delle grandi unità, servizio di prima linea, servizio di artiglieria, servizio di aeronautica, servizio antiaereo, servizio radiogoniometrico, servizio d'intercettazione, servizio di trasmissione di circolari simultanee (bollettini e notizie di guerra, bollettini meteorologici, aerologici, orario, ecc.), servizio radiotelefonico, servizio di ricezione meccanica di trasmissioni celeri. Sulla base dell'esperienza bellica, nel febbraio 1919, sul Bollettino tecnico di guerra dell'arma del genio si poteva leggere: ***“Nella guerra di posizione la radiotelegrafia si è dimostrata un prezioso sussidiario di comunicazione, a completamento del servizio telegrafico ordinario, per casi in cui il collegamento col filo o con mezzi ottici non è possibile, o conveniente, e specialmente quando occorrono comunicazioni direttissime a grandi distanze. D'altra parte, nella guerra mobile (specialmente in territorio nemico) e per il collegamento con i velivoli, la radiotelegrafia ha rappresentato un mezzo principale di comunicazione, tanto più che, in generale, essa è anche indipendente dalla configurazione del terreno. Ma, in ogni caso, deve tenersi presente che il servizio radiotelegrafico non può sostituire in modo assoluto il servizio telegrafico, per la sua minore produttività”***.

**Trasmissioni non
tecnologicamente
avanzate**

**Piccioni
viaggiatori
e cani**



UN PICCOLO ESERCITO DELL'ARIA

**Raggio d'azione
40-50 km**

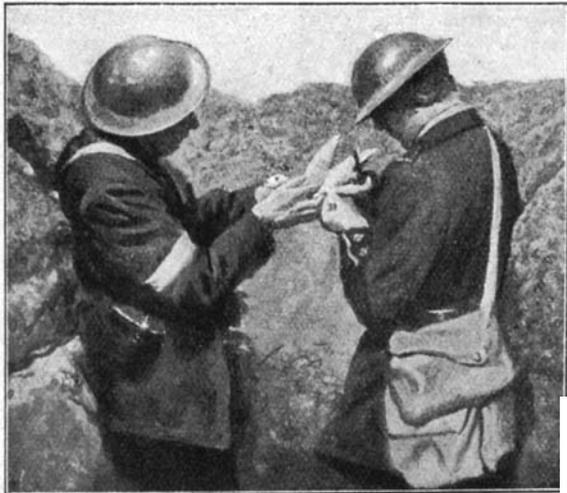
**ma poteva
arrivare anche
ad 800 km**

**Velocita' 70-80
km\h**



AUTOMOBILE COLOMBAIA DELL'ESERCITO ITALIANO.

Impiego sugli altri fronti



INGLESI CHE AFFIDANO A UN PICCIONE VIAGGIATORE UN MESSAGGIO DESTINATO A UN COMANDO.



CARRO DI BATTAGLIONE TRASFORMATO IN COLOMBAIA, SULLA FRONTE FRANCESE.



MOTOCICLISTA CHE TRASPORTA UN PANIERE DI PICCIONI.

Piccioni viaggiatori Francia

Nel corso di un conflitto la mancanza di comunicazione tra i comandanti e i soldati in prima linea ha sempre causato molta confusione, nonché pesanti perdite. Un esempio, nella Prima Guerra Mondiale, fu comandato al 308° battaglione di fanteria di portarsi in prima linea nel tentativo disperato di prendere e tenere ad ogni costo parte delle Argonne. La battaglia fu così furibonda che le truppe di sostegno alla destra e alla sinistra del battaglione si ritirarono, e quest'ultimo fu circondato e isolato. Poiché il quartier generale perse il contatto, lo denominarono il Battaglione Perduto.

Il battaglione comunicava con il quartiere generale mediante piccioni viaggiatori che portavano i messaggi dal luogo dove si trovava fino al comando. Tuttavia, non appena i piccioni venivano liberati erano abbattuti dalle forze nemiche. L'artiglieria del "Battaglione Perduto", non conoscendo la dislocazione del nemico, aprì il fuoco sulle proprie postazioni e causò molte vittime. Gli uomini rimasero a corto di cibo e acqua, ma tennero la posizione e non si arresero nonostante le grandi perdite. Alla fine, un piccione viaggiatore chiamato Cher Ami, per quanto colpito, riuscì a raggiungere il quartiere generale con le indicazioni della posizione del battaglione. I superstiti furono salvati grazie a un messaggio decisivo che giunse a destinazione.



Piccioni viaggiatori

- Nella notte del 29 e 30 maggio l'esercito austriaco era già tutto schierato, ma rinviò tre volte la data d'inizio dell'offensiva) dal campo di Marcon, decollava un *Voisin*. Se un osservatore fosse stato presente, sarebbe rimasto stupefatto nel vedere cosa caricava questo aereo, pilotato dal capitano GELMETTI, con a bordo due Bersaglieri in borghese, vestiti da contadini: il tenente CAMILLO DE CARLO e il soldato BOTTECCHIA, tutti nativi dei luoghi calpestati dai nemici. Ma era il carico che era molto singolare; tante gabbie di volatili abituati a volare di notte e di giorno ovunque con le proprie ali; erano *piccioni viaggiatori*. Dopo una pericolosa trasvolata notturna, sorvolarono il Piave, e con un'altra azione pericolosa, il pilota atterrò in un conosciuto prato, lontano ma pur sempre nei pressi dei campi di Aviano, dove prima lui operava ma ora in mano agli austriaci, con le piste bene illuminate per l'atterraggio dei loro sparpieri dopo le loro scorrerie notturne. Il pilota scaricò i due avventurosi e il curioso carico, poi mentre lui decollava per ritornare alla base, i due attraversando campi e fossi con le gabbie in mano, superarono il Colle di Savarone, a Polcenigo guadarono la Livenza ed infine giunsero a Fregona, nella fattoria di De Carlo che v'incontrò il suo anziano mezzadro che la gestiva. Trovato un nascondiglio sicuro, i due si mobilitarono per raccogliere notizie utilizzando vecchi, donne e bambini, sguinzagliati nei dintorni, e dove inosservati e senza destare sospetto raccoglievano e annotavano personalmente o da amici, notizie sugli assembramenti nelle linee e nelle retrovie predisposte dal nemico. Poi nella notte, di quando in quando, un piccione lasciava la gabbia per tornare alla colombaia lontana dall'altra parte del Piave, portandosi dietro un foglietto arrotolato, denso di calligrafia minuta, con tutte le informazioni inestimabili per l'Ufficio Informazioni di Abano. Lo stratagemma funzionò così bene che altri simili singolari carichi furono ripetuti in varie zone. Quando il 15 giugno gli austriaci iniziarono la "*grande offensiva*", ad Abano aveva già fatto la cartina dove il nemico aveva predisposto le truppe, l'artiglieria, la logistica, e in quale punto si preparava a sferrare l'attacco.

Piccioni viaggiatori

Il primo ad utilizzare il paracadute fu fu Il 9 agosto, il tenente Tandura, nativo di Vittorio Veneto. L'aereo era un bimotore da ricognizione Savoia Pomilio S.P2, nella parte posteriore del quale era stato ricavato un sedile ribaltabile per mezzo di una leva che veniva manovrata dal pilota o dall'osservatore, posti a prua del velivolo. Il paracadutista era perciò costretto a viaggiare con i piedi penzoloni nel vuoto e con la schiena rivolta alla direzione del volo, in attesa che il suo sedile venisse ribaltato ed egli iniziasse la caduta. Il paracadute, racchiuso in un involucro sistemato sotto la fusoliera e collegato per mezzo d'una fune al cinturone del paracadutista, si sarebbe aperto a causa della trazione.

Tandura, che portava con sé abiti da contadino per camuffarsi, alcune gabbiette con piccioni viaggiatori per trasmettere i messaggi un cifrario, una pistola e un pugnale, riuscì a fornire ai nostri comandi - grazie anche all'aiuto della sorella e della fidanzata preziose informazioni sulla consistenza dei reparti austriaci. Catturato dagli austriaci fuggì rientrando alla fine nelle nostre linee non senza aver prima compiuto ardite azioni di sabotaggio guadagnandosi la Medaglia d'oro al Valor Militare.

Piccioni viaggiatori usati come droni

- **Con la diffusione del telegrafo, del telefono e poi della radio, i sistemi di comunicazione basati sui piccioni viaggiatori cominciarono a scomparire dalla vita civile anche se rimasero in uso nella realtà militare. Nel 1898 il tedesco Julius Neubronner iniziò a costruire una serie di leggerissime macchine fotografiche da fissare sul petto dei volatili; dopo numerosi tentativi ed esperimenti mise a punto un apparato del peso di soli 70 grammi che poteva fissare un'immagine del terreno sorvolato su un negativo quadrato da quattro centimetri di lato. Era nata la “pigeon camera”, che venne brevettata nel 1903. Lo stesso anno venne acquisita in un certo numero di esemplari dalle brigate della Baviera. Nella pigeon camera lo scatto della fotografia era comandato da un temporizzatore meccanico regolato sul tempo approssimato che sarebbe servito al piccione per raggiungere l'area da riprendere. Naturalmente andavano fatti ripetuti tentativi perché i piccioni addestrati non andavano sempre nella direzione voluta. Anche nel campo dell'addestramento nacquero dei miti, piccioni campioni che riuscivano a compiere con estrema precisione il percorso voluto e a consentire in questo modo la ripresa dell'area d'interesse militare. Nel 1912 Neubronner presentò un nuovo modello con molte migliorie, e negli anni seguenti l'apparato fotografico o dispositivi simili vennero acquisiti in gran numero dalle forze armate dei principali Paesi: la Prima Guerra Mondiale era alle porte. Dallo scoppio del conflitto, su navi, sommergibili, aeroplani e carri armati dei vari eserciti belligeranti la presenza dei piccioni viaggiatori era un fatto normale. Per capire l'importanza che veniva data a questi volatili in quegli anni, basterà ricordare come immediatamente dopo l'inizio delle operazioni belliche i tedeschi assaltarono alcuni allevamenti in Belgio impossessandosi di oltre un milione di piccioni viaggiatori da utilizzare in battaglia.**

Julius Neubronner



Julius Neubronner



Piccioni viaggiatori

- Non essendo in quegli anni ancora diffusa la radio, le navi da guerra e gli aeroplani dovevano necessariamente servirsi dei piccioni viaggiatori come unico sistema di collegamento con i comandi. Nel 1916 diversi autobus a due piani londinesi vennero trasformati in piccionaie militari mobili. L'importanza dei piccioni viaggiatori venne testimoniata dal generale Fowler, capo del dipartimento comunicazioni dell'esercito britannico, che così descrisse il loro valore: “Durante i periodi di tranquillità possiamo utilizzare messaggeri, telegrafi, telefoni, segnalazioni con bandiere e i cani, ma quando si accende la battaglia e la situazione si fa caotica con mitragliatrici, artiglierie e i gas, dobbiamo affidarci ai piccioni. Quando i soldati si perdono o rimangono accerchiati dal nemico in località sconosciute, possiamo contare soltanto su comunicazioni affidabili. Le otteniamo solamente con i piccioni. Ci tengo a dire che essi, nel loro lavoro, non ci hanno mai tradito”.

Piccioni viaggiatori

- L'Esercito Italiano fu il primo a dimostrarne la grande utilità, impiegando il colombo nella guerra libica contro la Turchia e contro le tribù libiche ribelli.
- Nei primi anni della "Grande Guerra" quasi tutti gli eserciti facendo affidamento sui moderni mezzi di comunicazione, tennero alquanto in disparte il piccione viaggiatore, anche perché si riteneva utile il suo impiego soltanto nelle piazzeforti in caso di assedio.
- In Italia un utilizzo esteso di questo mezzo di comunicazione si ebbe solo a partire dal 1917, lungo tutto il fronte, ad una distanza dalle prime linee tale da proteggersi appena dai tiri dei medi calibri di artiglieria. Una fitta rete di colombaie avanzate, fisse e mobili, assicurò all'Esercito Italiano un mezzo di collegamento fra le truppe operanti in prima linea ed i comandi retrostanti che in alcuni casi, nei momenti più gravi, si rivelò preziosissimo.
- Le colombaie avanzate potevano essere fisse, in fabbricati adattabili (fienili, sottotetti, torri, ecc.) o baracche smontabili appositamente costruite, oppure potevano essere mobili.
- Le colombaie mobili si dividevano in:
 - *Autocolombaie*: consistenti in speciali carri automobili attrezzati con dispositivi di una vera e propria colombaia avente la capacità da 90 a 100 colombi;
 - *Colombaie rimorchio*: costituite da carri a due ruote con gomme pneumatiche. Erano attrezzate con dispositivi di colombaia ed erano capaci di contenere da 100 a 120 colombi.
- La loro dislocazione avveniva a mezzo di autocarri, possibilmente leggeri, muniti dello speciale dispositivo per il rimorchio.
- I *carri colombaia* si differenziavano dai carri rimorchio solo perché avevano quattro ruote a cerchioni di ferro ed un timone o stanghe mobili perché potevano essere sia a trazione meccanica sia a trazione animale.
- *Colombaie avanzate fisse*. Chi riceveva i colombi all'atto del popolamento di una colombaia avanzata fissa, aveva l'obbligo durante l'operazione di "sgabbiamento" di controllare il numero esatto dei soggetti che riceveva e di assicurarsi dello stato fisico di ogni soggetto al fine di evitare l'introduzione nella nuova colombaia di soggetti portatori di malattie infettive. Le colombaie avanzate erano sempre popolate con soggetti giovanissimi di facile adattabilità. L'addestramento dei piccioni di una colombaia avanzata richiedeva pochissimo tempo. Esso poteva iniziare dopo 20 – 25 giorni di allenamento all'esterno della colombaia e consisteva in lanciate di 2, 5, 10 e 20 chilometri, con distacco di un paio di giorni l'una dall'altra, in giornate possibilmente calme e limpide.

Malattie dei Piccioni viaggiatori

- **MALATTIE DELLA DIGESTIONE**
- *Indigestione*
- **Quantità di cibo mangiato**
- *“Fare inghiottire un po’ di mollica di pane inzuppata nel vino o nel rhum”*Costipazione
- *Grandi fatiche e cattivo nutrimento*
- *“Dare da bere acqua con cremore di tartaro e solfato di soda oppure un po’ di olio di olivo”*Diarrea
- *Correnti fredde e umide, insalubrità del locale e cattiva nutrizione*
- *“Cambiamento della qualità di grani con aggiunta di pan secco, riso e impasto igienico”*Vermi intestinali
- *(ascaridi e “lombrici”)*
- *“Fare ingoiare al colombo, come unico cibo, un mezzo biscottino di santonina, inzuppato nel latte per circa due giorni”*Mughetto giallo
- *Mancanza d’aria, di materie terrose o saline (impasto igienico)*
- *alimentazione con granaglie deteriorate, acqua inquinata dell’abbeveratoio, poca libertà*“Estirpazione della membrana giallastra con una pinzetta, o colle dita, evitando di far sanguinare le parti malate; lavatura delle parti con soluzione borica od acido fenico od acqua ossigenata”Difterite
- *“Praticare pennellature di tintura di iodio mista a glicerina sulle parti malate, mattina e sera per tre giorni. In casi gravi sopprimere il soggetto”*
- **MALATTIE DELL’APPARATO NERVOSO**
- **Torcicollo**
- *“Di massima nessun rimedio”*
- **Epilessia**
- *Per spaventi*“Bromuro di potassio in dose di due o tre centigrammi per colombo”

I cani al fronte

Schema di funzionamento del Dog Messenger Service.



- **I cani erano posizionati** generalmente al Quartier Generale (QG) di Brigata insieme ai loro istruttori.

- Nell' imminenza di un attacco, da parte inglese o tedesca, **i cani venivano portati nelle trincee** lungo la linea del fronte (mentre gli istruttori rimanevano al Q.G.) e riparati in buche scavate nel terreno per proteggerli durante i cannoneggiamenti.

- **Quando era necessario inviare un messaggio al QG**, un foglio veniva messo in una tasca di cuoio sul collare e il cane lasciato libero. Questi nel giro di una ventina di minuti era di ritorno al QG, anche se il soggiorno al QG era durato solo poche ore.

Lasciati liberi **i cani invariabilmente ritornavano al QG**, perché questa era la base da loro riconosciuta, dove sapevano che li aspettava il loro istruttore e il pasto.

Non importa se di notte o con la nebbia, i cani ritornavano sempre, senza mai perdere l'orientamento.



I cani al fronte

I cani sceglievano sempre la linea retta che collegava due punti. Neanche se trasportati con veicoli al QG i cani fallivano a ritornare.

Quando il QG si spostava, evenienza frequente durante gli attacchi, i cani si assuefacevano velocemente alla nuova base. Quando venivano distaccati, ritornavano sempre alla nuova località. Qualche ora di permanenza nel nuovo QG era sufficiente per garantirne il ritorno.

I piccioni viaggiatori, invece, non potevano essere inviati con la nebbia o di notte, perchè avrebbero perso l'orientamento e potevano operare solo da una base fissa

Spesso era in corso un bombardamento con proiettili di artiglieria e gas. I cani anche feriti ritornavano sempre.

Quando le linee telefoniche erano interrotte o i segnali visivi resi impossibili per la notte, il fumo o la nebbia, solo i cani, o dei soldati portaordini, potevano portare messaggi al QG.

I cani erano molto più rapidi degli uomini (in media 20 minuti contro le 2-3 ore impiegate da un umano) e il loro utilizzo contribuì a un considerevole risparmio di vite umane.



Cani al fronte



La radio alla fine della Grande Guerra



Ricevitore: stazione militare RT regolamentare R 2

Anno: 1927

Costruttore: Officina militare di radiotelegrafia ed elettrotecnica

Trasmittitore: circuito oscillante con tubo TR1-2

Ricevitore: rivelazione ,per caratteristica di griglia, con valvola tipo RRAF, e amplificazione di bassa frequenza con due tubi di tipo RRBF

Gamma di frequenza: 1463-2055 KHz

Alimentazione: a pile a secco: un elemento 4,5C3 per l'accensione dei filamenti, due di tipo 63A3 connessi in serie per le tensioni anodiche.

Uscita audio: cuffia

Antenna: di tipo chiuso a telaio, costituita da un tubo di rame argentato del diametro di 15mm

Impiego: stazione radiotelegrafica campale

Reparti: tutti quelli dell'esercito italiano.

Caratteristiche: l' R2 fu una stazione radiotelegrafica di piccola potenza, 800mW in antenna, che in condizioni normali su terreno pianeggiante aveva una portata di 10Km, con un'autonomia di 160 ore.

*Un Saluto
per Radio*

