

La radio-telegrafia radio militare dell'Esercito Imperiale Austriaco K.u.K., 1898 - 1918

Premessa

Si tratta di una libera traduzione del Manoscritto del 2007 di Franz Pichler nel quale ho cercato di integrare la parte tecnica carente, nel testo originario, in quanto il Franz Pichler, come il predecessore Theodor Venus, si interessava solo della parte storica.

Introduzione

Nel testo si tratta del contributo militare nello sviluppo tecnico e la diffusione della tecnologia di trasmissione di messaggi via radio dai primi esperimenti alla Prima Guerra Mondiale. In dettaglio, si parlerà della costruzione della "rete senza fili" della Marina Imperiale Austro-Ungarica K.u.K. e dell'Esercito K.u.K. (acronimo di "Kaiserliche und Königliche Armee" o "Esercito Imperiale Austriaco") nelle diverse fasi di sviluppo e la descrizione tecnica delle stazioni radio con dati che sono stati forniti dalle diverse aziende che hanno lavorato all'epoca per i militari. *Il traduttore ricorda che nell'Impero Austriaco vi erano ben tre eserciti distinti: il K.u.K. o Esercito Imperiale il K.k. o Kaiserlich Königlich (esercito austriaco) e il K.u. o Honvédség (esercito ungherese).*

Viene fatto riferimento per una trattazione più dettagliata della nascita delle comunicazioni al vasto lavoro di Theodor Venus "L'emergere della radiodiffusione in Austria, l'origine e la formazione di un mass media". ("Die Entstehung des Rundfunks in Österreich- Herkunft und Gründung eines Massenmediums")

Nella pubblicazione Venus traslascia gran parte della descrizione tecnica delle apparecchiature (*che cerco di integrare almeno per le basi tecniche*) mentre di grande accuratezza storica sono le date presentate nel trattato.

Tra le attività della Marina Imperiale K.u.K. e quelli dell'Esercito K.u.K. (Esercito Imperiale Austriaco) pur esistendo un filo comune, a causa delle diverse esigenze, si sono sviluppati dei sistemi e modi d'uso diversi.

La tecnologia radio "senza fili" nell'Esercito K.u.K. era limitata, al tempo della Prima Guerra Mondiale, principalmente sulla "radiotelegrafia" (Alfabeto Morse senza fili).

La "telefonia radio" era stata provata con sistemi ad arco Poulsen ^(*) intorno all'anno 1907 senza ulteriori sviluppi a causa della "fragilità" dei componenti del sistema. E' stata ripresa successivamente dall'anno 1917 con alcune stazioni della metropolitana, svolgendo quindi nel primo conflitto mondiale solo un ruolo molto marginale.

Telegrafia nella Marina Militare A.U. K.u.K. 1898 - 1908

Nel dicembre del 1898 il Dr. Joseph Tuma, docente presso l'Università Tecnica di Vienna, effettuava le prime prove per la Marina Militare K.u.K. in collaborazione con il Ministero del Commercio. Tali esperimenti si realizzarono a Pola, il porto navale della Marina Militare K.u.K. nel Mare Adriatico, sotto la supervisione del capitano di corazzata Gustav Ritter von Brosch e dell'ingegnere capo Mosè Burstyn.

Il Dr. Tuma installò un sistema Marconi a scintilla da bobina e un ricevitore a Coherer effettuando vari tentativi telegrafici di collegamento tra la terra ferma, le navi e le isole.

Questi test erano stati abbastanza soddisfacenti, come quelli tra il Forte Musil (nei pressi di Pola) e la Nave S.M. Budapest sulla distanza di 8 km e sono stati continuati fino a raggiungere una buona

ricezione. Anche le prove tra le navi S.M. Budapest e S.M. Lussin, pur in condizioni di maltempo e su una distanza di 10-11 km, dimostravano una buona possibilità di collegamento.

Oltre al sistema ricevente Marconi, in quegli anni, fu provato il sistema dell'inventore ungherese Johann Christoph Schäfer. Il sistema Schäfer era assai diverso dal coherer Marconi e dimostrò una migliore stabilità alle vibrazioni. (n.d.t. *Il coherer Marconi era costruito principalmente da limatura metallica, quindi meccanicamente instabile, mentre lo Schäfer era un vetro su cui era deposta chimicamente una patina d'argento; un graffio fine realizzato con un diamante divideva in due la striscia d'argento. Una delle strisce era collegata ad un polo di una batteria da 3 o 4 volt, e l'altra estremità con l'altro polo. In presenza di segnale radio una piccola corrente scorreva nel circuito*).

Nel 1899, da prove civili con il sistema di Schäfer, il Dr. Tuma aveva determinato che una distanza di 28 km poteva essere coperta con sufficienti garanzie di collegamento.

L'anno successivo, nel settembre 1900 la Marina Militare, sempre a Pola, fece degli esperimenti con il sistema Schäfer senza rimanere però soddisfatta.

Successivamente la Marina Militare avrebbe voluto provare il sistema Marconi ma, a causa del costo e soprattutto dei vincoli imposti dal costruttore sul personale tecnico e sulla possibilità di modifiche sulle apparecchiature, non si fecero ulteriori prove.

Intorno al 1900 venivano segnalati in Germania esperimenti che dimostravano il progresso telegrafia senza fili.

A Berlino, il professor Adolf Slaby, del locale Istituto di Tecnologia, aveva condotto esperienze di successo con la radio Havel. Queste ricerche erano state supportate dalla AEG. (*le attuali ricerche su Havel hanno portato solo ad alcuni riferimenti imprecisi sul testo "Telefunken nach 100 Jahren: das Erbe einer deutschen Weltmarke"*).

L'altra stazione sperimentale, del Prof. Ferdinand Braun dell'Università di Strasburgo, sostenuta da Siemens & Halske, era presso il fiume Elba a Cuxhafen.

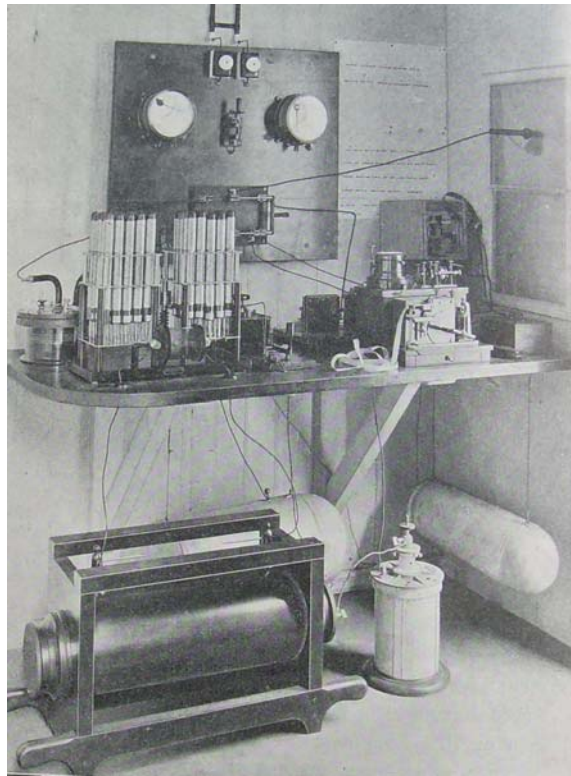
Questi esperimenti erano stati fatti anche dal Comitato Tecnico della Marina (MTC ovvero "Marine-Technischen Comité"), il laboratorio di sviluppo e collaudo della Marina Imperiale.

La MTC ha poi inviato, nel mese di luglio 1901, due ufficiali navali per incontrare il tenente Edler Von Egon Raisp Caliga e l'ingegnere capo Mosè Burstyn in Germania per studiare i sistemi AEG-Slaby, il Siemens-Braun e il francese Rochefort.

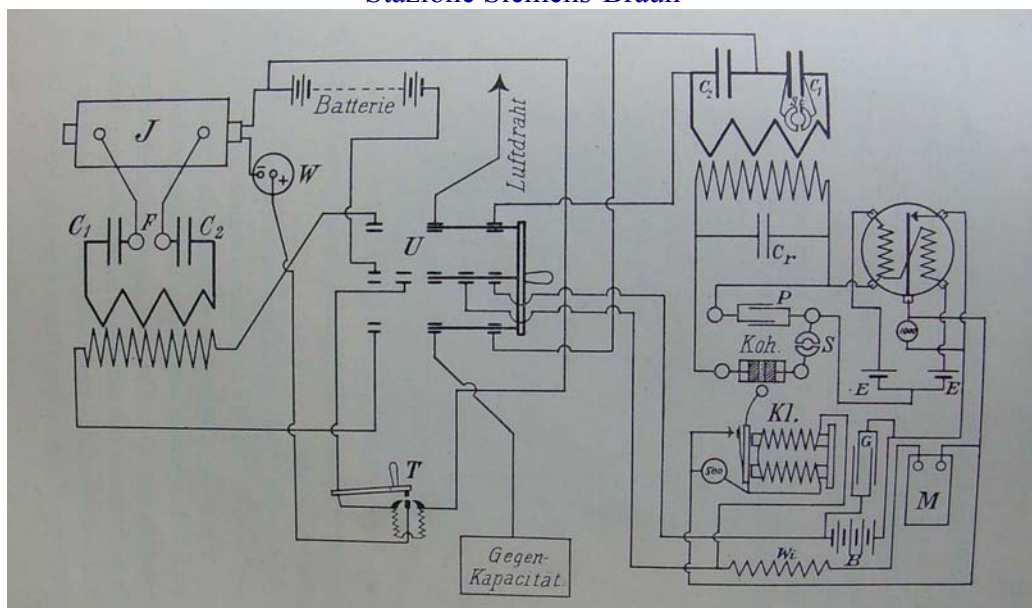
Dopo quasi un mese di permanenza, i due esperti sono tornati in Austria riportando un resoconto dettagliato alla sezione navale dove avevano scritto, in dieci punti, una raccomandazione per ulteriori esperimenti con la radiotelegrafia per la Marina.

Tali raccomandazioni sono state prese sul serio e la MTC volle provare ciascuno dei tre sistemi in discussione.

Per le prove venne scelto nuovamente il Forte Musil a Pola e la torpediniera Spalato. Altre prove sono state fatte anche tra la torpediniera Spalato, l'incrociatore Tiger e la S.M. Tegetthoff. Tutti i test sono stati soddisfacenti. Con tutti e tre i sistemi si otteneva una copertura tra i 40 km e 100 km. Tuttavia, il sistema Siemens-Braun sembrava mostrare una certa superiorità sugli altri due sistemi.



Stazione Siemens-Braun



Schema della stazione Braun Siemens

La Società Marconi aveva, nel frattempo, migliorato il sistema e il concetto di "telegrafia senza fili sintonizza". Era stata sviluppata una nuova forma di "telegrafia senza fili sintonica multipla" con la quale anche i test transatlantici ebbero successo.

Su richiesta della MTC per una eventuale fornitura, la Società Marconi Wireless di Londra, aveva chiesto un pagamento, per ogni stazione, una quota di acquisizione di 240 Pfund e 100 Pfund di brevetto all'anno.

La Società Marconi avrebbe però imposto alla marina austriaca, il proprio personale, per installare ed operare le stazioni. Inoltre, qualsiasi modifica doveva essere approvata dalla Società Marconi.

Con l'imposizione di queste condizioni, la Società Marconi, era stata messa subito fuori gara dalla Marina e la decisione sul sistema da adottare dovette essere fatta tra i tre sistemi precedentemente provati.

Nel novembre 1902, in aggiunta a Fort Musil a Pola, una seconda stazione fissa fu costruita sulla vicina isola di Sansego, per continuare gli esperimenti.

La MTC aveva fatto anche ulteriori sopralluoghi a Berlino e Parigi per vedere se c'erano novità interessanti.

Siemens & Halske offerse la garanzia per ulteriori studi per il sistema Siemens-Brown e tutto il lavoro si sarebbe effettuato in una fabbrica di Vienna dove specialisti qualificati sarebbero venuti a collaborare.

Il fatto che a tutte le grandi navi siano state fornite, nel marzo 1903, un impianto radio con il sistema di Siemens può essere visto come una decisione si preliminarmente ma praticamente definitiva. Il fiore all'occhiello della Marina la S.M. Asburgo e la nave di difesa costiera Budapest avevano ricevuto una stazione completa Siemens-Brown.

Anche la nave da difesa costiera di Vienna era stata dotata di una completa stazione Siemens Brown.

Ulteriori installazioni di stazioni navali con il sistema Siemens & Halske vennero eseguite; alla fine del 1904 già 14 navi erano equipaggiate con una stazione radio.

Negli anni successivi la sperimentazione della tecnologia "senza fili" nella Marina Imperiale A.U. portò ai seguenti miglioramenti che successivamente vennero introdotti:

- a) è stato riconosciuto che per la trasmissione sicura di segnali telegrafici, un cifrario è necessario per impedire l'ascolto da parte di un ipotetico nemico.
- b) Per aumentare la potenza della bobina di induzione furono utilizzati nel 1905, invece del solito interruttore a puntine, un interruttore mercurio-turbina, che poi venne utilizzato nella tecnica dei raggi X.
- c) Nel 1903 i sistemi di antenna sono stati migliorati, sulle nuove navi da battaglia, per essere in grado di lavorare efficacemente con le grandi lunghezze d'onda fino a 1000 metri.
- d) Nell'agosto 1905 è stata avviata la costruzione di una stazione radio nell'isola di Lussin. Questa avrebbe dovuto prendere il posto di quella di Sansego.

Nell'anno 1903 è stata effettuata, su iniziativa dell'imperatore tedesco Guglielmo II, una fusione per incorporazione tra le società AEG e Siemens & Halske. La nuova società, "Società per la telegrafia senza fili" prese il nome di Telefunken AG.

Telefunken era indirizzata all'area della telegrafia senza fili a sostegno della ricerca, produzione, installazione di sistemi radio senza fili divenendo un forte concorrente della Società Marconi. Nel 1902 (o 1903) l'inventore danese Valdemar POULSEN, già inventore del magnetofono, brevettava un nuovo sistema di generazione ad onde persistenti con arco voltaico in atmosfera gassosa e campo magnetico e lo modulava.

Valdemar Poulsen diveniva così un nuovo concorrente per Telefunken. Con il sistema Poulsen poteva essere implementata, in aggiunta alla "telegrafia via radio", la "telefonia via radio".

Anche la Marina K.u.K. aveva osservato questo nuovo sviluppo della tecnologia. Già nel luglio 1905 si era deciso di scegliere la posizione per le tre stazioni previste in Pola, Sebenico (Zlarin) e Castelnuovo all'ingresso della baia di Cattaro.

Per ciascuna di queste stazioni era stata decisa una potenza di trasmissione 8 kW.

Senza entrare nei “fermenti” successivi che spingevano già da subito verso la fonia (sistema di Poulsen) i tecnici avevano già capito che il passaggio tra il ricevitore telegrafico e il ricevitore in fonia presentava una perdita consistente nei termini di capacità di comunicazione.

Tra una trasmissione in telegrafia ed una in fonia dell'epoca [AM o peggio FM], possiamo valutare una differenza potenziale di almeno 16 –18 decibel (oltre 64 volte).

Attualmente tra una moderna trasmissione in banda laterale (SSB) e un segnale in telegrafia si stima un gap di circa 12-13 decibel senza considerare le ulteriori possibilità di analizzare lo spettro del rumore tramite un apposito software (basato sull'applicazione della trasformata di Fourier) per rilevare segnali telegrafici, specie se a bassa velocità, ancora oltre una decina di decibel più sotto un segnale audio.

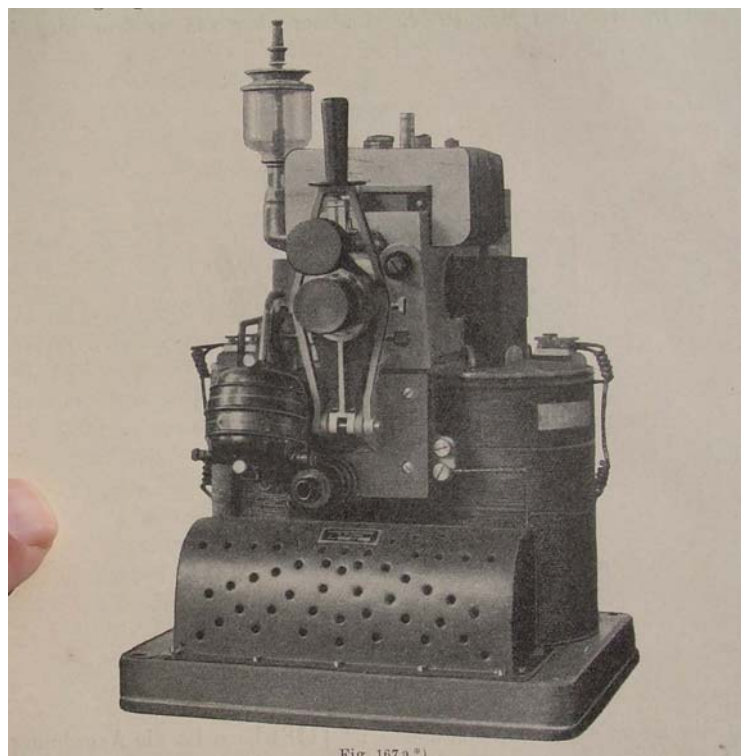
Nel mese di agosto 1907, alla delegazione della MTC, è stato presentato un documento nel quale si presentava , una superiorità del sistema di Poulsen rispetto al sistema presentato dalla Telefunken. Il documento diceva:

"Crediamo che la telegrafia senza fili sia del passato, ora è stato raggiunto ciò che con lei era possibile, un ulteriore sviluppo è improbabile. Il sistema Poulsen, con le sue oscillazioni smorzate, costituisce il sistema del presente e rappresenta un importante progresso nella comunicazione senza fili".

La MTC ha quindi incaricato un comitato per testare il sistema Poulsen. Le prove che sono state condotte tra l'incrociatore St. George e Fort Musil hanno portato ad ottimi risultati.

Tuttavia, il sistema Poulsen nella Marina K.u.K. non ebbe un successo duraturo.

Ciò a differenza dell'Esercito K.u.K.,che decise di proseguire con il sistema della Poulsen Telephonfabriks AG .



Poulsen Sender der Radiotelco
Trasmittitore Poulsen Telco

Telegrafia nell'Esercito K.u.K. , 1898 - 1908

Oltre alla Marina K.u.K. anche l'Esercito K.u.K. era interessato alla invenzione della telegrafia senza fili.

I rappresentanti dell'esercito presso l'autorità competente, il Ministero della Guerra, avevano notato che la già la Marina militare aveva effettuato dei test decidendo di avviare un proprio studio.

A metà del 1899 l'esercito ha iniziato i propri test che sono stati condotti dal prof. Dr. Tuma.

Il trasmettitore era stato posto nel campo di allenamento dell'Arsenale e il ricevitore era stato collegato a un pallone.

Il sistema aveva mostrato un ampio raggio di funzionamento, c.a. 10 km.

Negli anni successivi, l'esercito si limitò al monitoraggio dei test della Marina.

Solo nel 1902 sono stati ripetuti i propri esperimenti testati da Szepanik, un ufficiale dei dispositivi militari avanzati.

Cosa interessante fu che Szepanik aveva un'antenna a bobina solenoide montata vicino alla Terra al posto di un'antenna aerea.

Nelle manovre d'autunno nel 1903 sono state migliorate le stazioni Knatterfunken (stazioni su carretto).

Le antenne erano state realizzate, non solo con aquiloni aerei o palloni, ma anche utilizzando alberi sufficientemente alti.

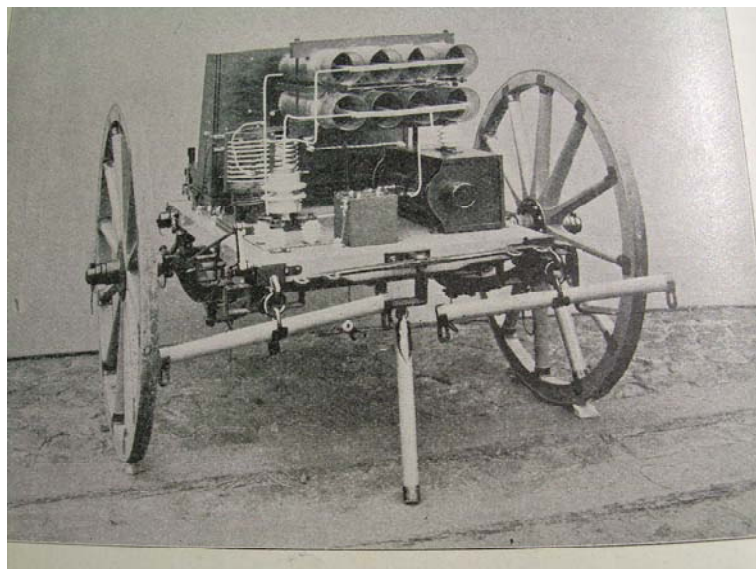
Nel 1904 e nel 1905 gli esperimenti erano stati effettuati proprio con alberi-antenna metallici all'uopo progettati.

L'ufficiale Louis Leidl costruì una antenna composta con tubi di ferro telescopici ottenendo un buon vantaggio nella praticità e nell'efficienza.

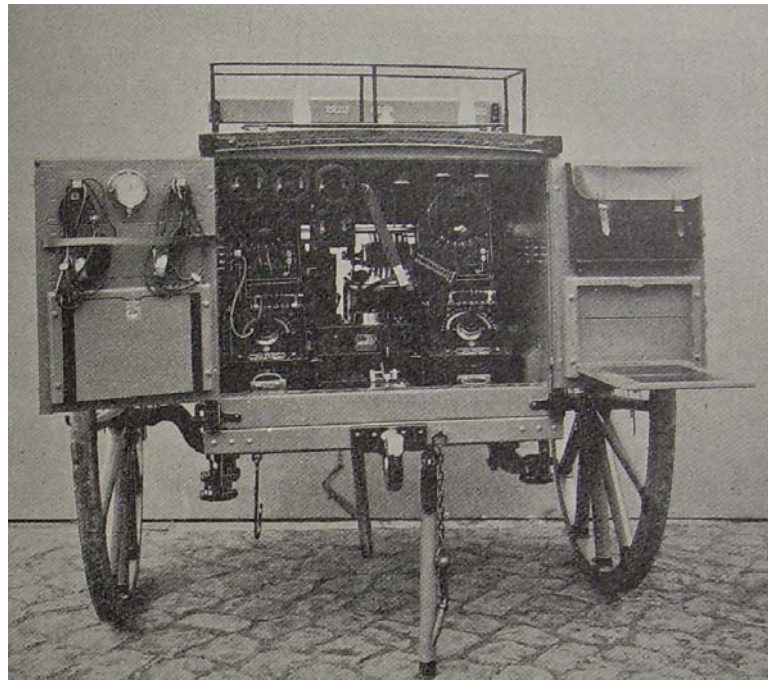
Nell'autunno del 1905, sotto il comando del capitano Francesco Anderle, una delegazione di ufficiali dell'esercito austriaco andò a Berlino, al fine di imparare a conoscere le più moderne attrezzature e la Telefunken collaborando con ufficiali tedeschi dell'esercito per condividere le esperienze.

Nella primavera del 1906 si è svolta con una prova del miglioramento della stazione portatile su carretta Telefunken: una stazione rimase a Berlino e un'altra stazione venne trasportata da Berlino a Vienna. Il collegamento tra le due stazioni carrellate fu mantenuto per tutta la distanza di 550 km.

Un'altra serie di test si è invece svolta nel settembre del 1906 nella zona di Mostar-Sarajevo-Ragusa, è stato realizzato un collegamento radio con le unità imperiali di stanza a Ragusa.



Il carrello trasmettitore Telefunken
Frequenze da 3000 a 5000 kc/s (100 – 50 metri)



Il carrello trasmettitore Telefunken migliorato

Nell'autunno del 1906 altri tre carretti furono acquistati da Telefunken, portando la Marina Imperiale a raggiungere un totale di sei stazioni. Ogni stazione aveva due ufficiali, quattro operatori telegrafo, e il personale aggiuntivo per la manutenzione dei carri e dei cavalli assegnati per il trasporto. Gestori di stazione in quel momento erano gli ufficiali Anderle, Czaszar, Hanreich, Lovrek, Pränböck e Rudda.

Espansione delle stazioni costiere e stazioni a bordo della Marina Imperiale K.u.K. 1908 - 1914

E' stato già affermato che il sistema ad arco Poulsen realizzato nel 1906 sembrava un avanzamento tecnologico dei sistemi precedenti Knatterfunken.

La Telefunken trovava quindi un forte concorrente in Radio Telco.

La MTC della Marina Imperiale K.u.K. aveva preso atto del confronto con grande riluttanza cercando di prendere le decisioni future per l'ulteriore espansione delle stazioni radio costiere secondo quanto già sperimentato.

Nel contempo la Telefunken aveva cercato di recuperare il ritardo tecnologico.

Il nuovo sistema è stato introdotto intorno al 1907 con i "Tönefunkens" che utilizzavano il sistema inventato dal prof. Max Wien che determinarono un importante passo avanti.

(Negli anni tra il 1906 e 1909, il prof. Max Wien, inventò un generatore di onde elettromagnetiche leggermente attenuate che chiamò "Löschfunkensender" e che fu usato anche sul RMS Titanic.)

La MTC, che ovviamente voleva mantenere l'esistente Siemens & Halske di Vienna, era molto contraria a questo sviluppo. A metà maggio 1908, tre ufficiali di marina sono andati a Berlino per assistere a delle dimostrazioni di apparecchiature di recente sviluppo dei sistemi senza fili. Nella loro relazione si trovano affermazioni contraddittorie; ad esempio si poteva trovare in esse le seguenti informazioni:

"Il fatto che la società Telefunken non faccia tentativi con stazioni ad onde non smorzate, suggerisce che il metodo non dovrebbe avere alcun futuro, tanto più perché già sostituito dal metodo, più semplice e affidabile, di scintille risonanti"

Theodore Venus ha così commentato:

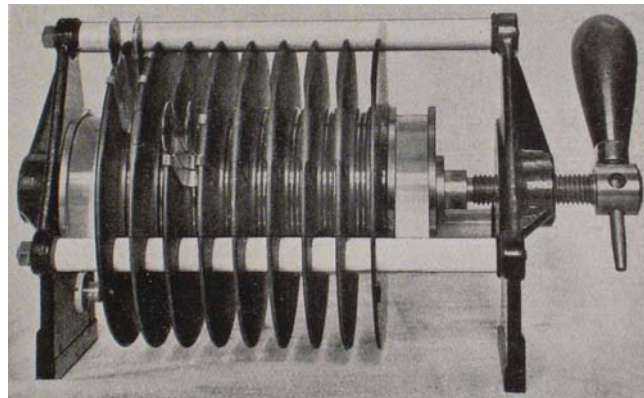
"Questa conclusione deriva direttamente dal piano di gestione della Telefunken". Egli però non considera la causa principale del perché Telefunken ha fermato i suoi esperimenti con l'arco, vale a dire la situazione precaria dei brevetti.

La Sezione Marina del Dipartimento della Guerra aveva annunciato, nel mese di giugno 1908, al MTC di aver annullato la commissione alla società Telco Radio per la costruzione della stazione di Pola e di aver dato l'ordine della stazione alla Telefunken.

Pola che aveva già ordinato la stazione Poulsen è stata convertito al sistema di Telefunken. Allo stesso modo, le stazioni di Sebenico e Castelnuovo sono state ordinate dalla Telefunken.

Nel dicembre 1909, la stazione di Pola veniva approntata, nel luglio 1910 la stazione di Sebenico e nell'ottobre 1912 la stazione di Castelnuovo.

Tutte le tre stazioni erano dotate del sistema modulato nonché del sistema a scintilla Knatterfunken (letteralmente "sonaglio scintilla").

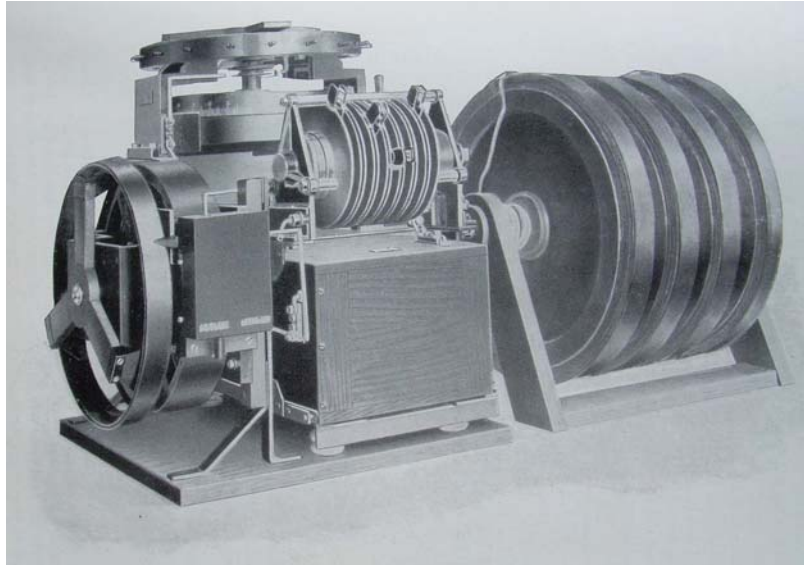


Spinterometro a estinzione

Equipaggiate, per la decisione della MTC, le tre stazioni costiere, fu rinnovata anche la linea tecnologica per le stazioni nelle nuove navi della Marina Imperiale. Furono ordinate nel dicembre 1908, dall' MTC, due stazioni da 8 kW a scintilla frazionata per la nuova corazzata Arciduca Franz Ferdinand e il nuovo cruiser Admiral Spaun. Fu ordinata una stazione da 2 kW scintilla per la nave deposito siluri Gea alla Telefunken.

Sulla corazzata Sankt Georg e la nuova corazzata Radetzky furono installate, nell'autunno del 1910, le nuove stazioni a scintilla.

Anche per gli altri impianti necessari per l'ammodernamento delle stazioni esistenti era stato scelto il sistema audio da scintilla Telefunken.



trasmettitore scintilla frazionata di Telefunken da 2 kW



Ricevitore della Telefunken con circuito intermedio DC (Zwischenkreis).

Nel frattempo si sviluppa in Austria la Telephon-Fabriks AG, già di Berlino, con il sistema arco Poulsen. Dopo l'offerta di questa società, fondata nel gennaio 1912, venne installato nella stazione costiera di Pola un sistema Poulsen Vielton per scopi sperimentali. Nel maggio 1912, sulla corazzata arciduca Karl, venne montato un apparecchio Poulsen per testare il sistema fornito dalla Telephon-Fabriks AG. La MTC, nel novembre 1912, presentava una relazione sulle prove eseguite concludendo che il sistema di Poulsen rispetto al sistema Telefunken non ha vantaggi significativi.

Nel frattempo, in altri paesi, si era avviata la costruzione di grandi stazioni a Nauen, o sulla Torre Eiffel o a Sayville negli Stati Uniti. Il desiderio di rendere attivo il traffico radio sul Mar Adriatico stimolò l'Imperial Dipartimento di Guerra, nel dicembre 1912, di dare istruzioni al MTC, per la costruzione di una grande stazione radio a Pola. Questa avrebbe dovuto essere costruita con la migliore stazione di Telefunken del tipo PBX 35 dalla ditta Siemens & Halske di Vienna.

Già nel 1912, si era iniziato a pianificare "Großradiopola" che ha portato alla sua realizzazione solo dopo l'inizio della Prima Guerra Mondiale.

A partire da luglio 1913, la Marina Imperiale K.u.K. aveva un totale di 55 stazioni radio, tutte di tipo Telefunken, sulle sue navi.

Sviluppo della telegrafia radio nell'Esercito K.u.K. 1908 - 1914

Fino all'anno 1908, l'esercito aveva in uso solo le stazioni su carri Telefunken, Knatterfunken. Nel corso del 1908, tuttavia, poterono anche essere adottate per due stazioni mobili sistema Poulsen del fornitore Telephon-Fabriks AG.

A partire dall'autunno 1908 l'Esercito mostrò interesse per il sistema scintilla frazionata di Telefunken. Gli ufficiali e Anderle Franz e Wenzel Dvorak avevano visito i nuovi carretti a Berlino seguendo il loro viaggio da Berlino a Vienna e verificando, con soddisfazione, i nuovi test.

Dopo questo acquisto le apparecchiature dell'Esercito Imperiale, alla fine del 1908 erano: 4 stazioni Knatterfunken su carretti e 2 stazioni a scintilla frazionata tutti di Telefunken. Poi c'erano di due stazioni ad arco Poulsen mobili della Telephon-Fabriks AG.



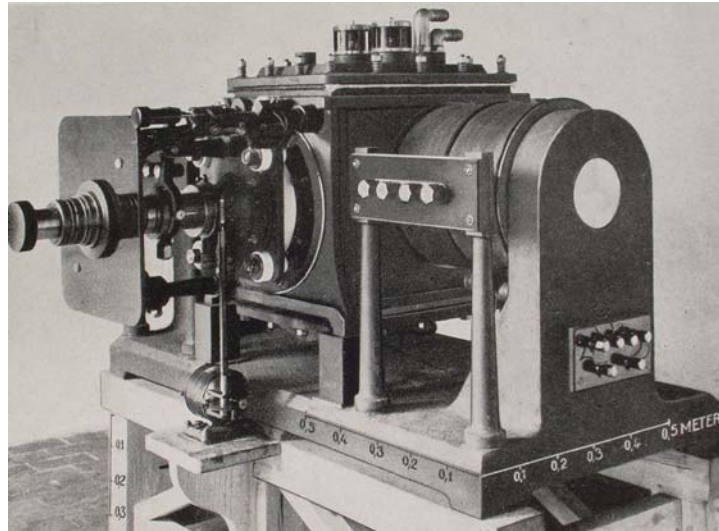
Stazione su carro della Lorenz AG di Berlino

L'Esercito Imperiale K.u.K. chiese di prendere in considerazione la costruzione di una rete di stazioni fisse terrestri. La Marina K.u.K., che aveva dotato le loro stazioni costiere con trasmettitori a scintilla frazionata, aveva consigliato lo stesso sistema. In questo modo anche le comunicazioni radio telegrafiche tra stazioni militari di arma diversa sarebbero state possibili in modo molto semplice.

Nelle posizioni indicate dall'esercito, anche su richiesta della Marina, e cioè presso le città di Vienna, Trento, Riva, Sarajevo, Trebinje e Mostar, venne iniziata la costruzione.

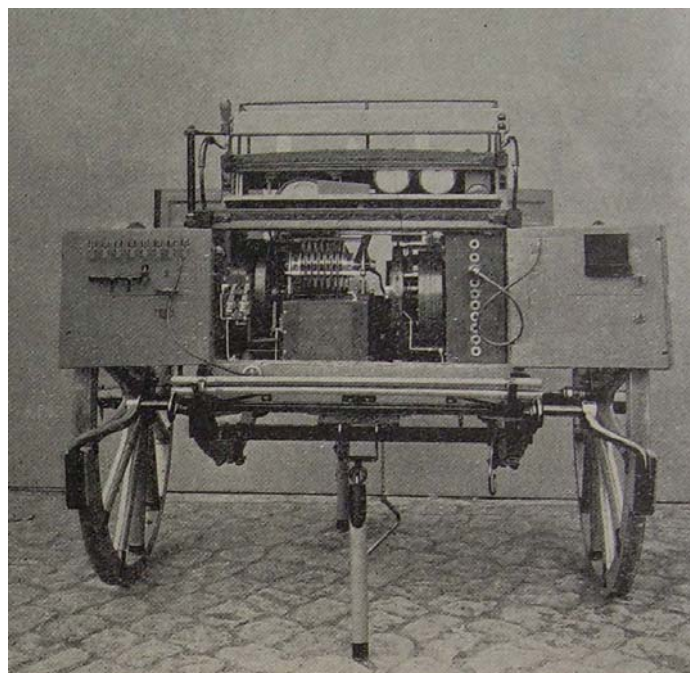
Per Przemysl, Cracovia, Bilek e Petervaradin le stazioni erano state previste ma non erano state avviate le costruzioni.

Contro la volontà della Marina Militare, che voleva uniformare al sistema Telefunken, l'Esercito mise in discussione questo sistema dando spazio anche al sistema di Poulsen con il quale erano stati raggiunti dei buoni risultati preliminari.

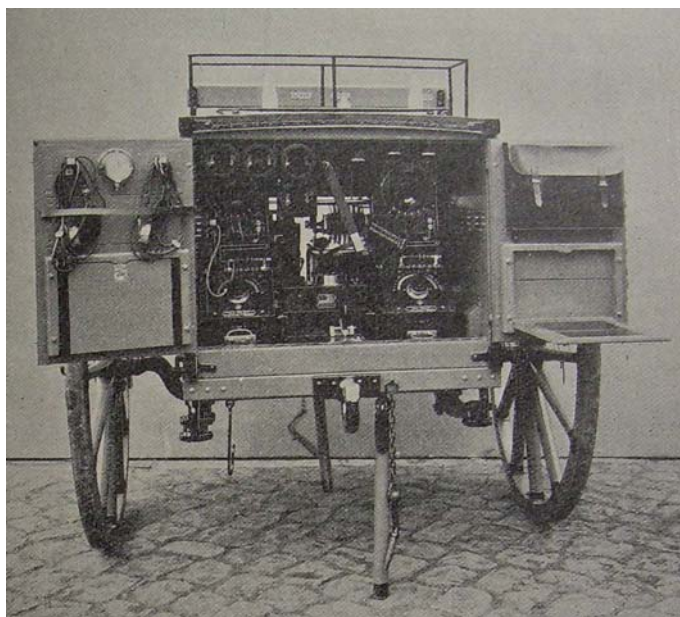


Trasmittitore Poulsen ad alta potenza.

La scelta del sistema per le stazioni mobili, che dovevano essere adatte per l'uso in regioni montane, rimase inizialmente aperto. Solo nell'autunno del 1913, dopo i tentativi di utilizzare nelle regioni montuose di Salisburgo e Pongau è stata presa una decisione. La scelta tra le stazioni mobili Poulsen della Telephon-Fabriks AG. e le stazioni a scintilla frazionata Telefunken su carretto migliorate fu a favore di quest'ultima soluzione. La ditta Siemens & Halske di Vienna venne designata come fornitore.



Stazione Telefunken a scintilla frazionata su carretto; lato trasmettitore



Stazione Telefunken a scintilla frazionata su carretto; lato ricevitore

All'inizio della guerra erano presenti le seguenti stazioni terrestri fisse dell'Esercito Imperiale K.u.K.

Wien- Ministero della Guerra	1,5 kW	Tönefunken
	4 kW	Poulsen; 1913/1914
Wien-Laaerberg	20 kW	Poulsen; 1913 (1916: 40 kW)
Sarajevo	20 kW	Poulsen; 1912/1913
Trient	20 kW	Poulsen ; 1913
Trebinje, Riva, Przemysl		
Lember, Petervaradin	4 kW	Poulsen ; 1913/1914
Krakau, Temesvar	15 kW	Poulsen ; dopo l'inizio della guerra.
Brusarci	10 kW	Poulsen; durante la guerra
Graz	20 kW	Poulsen, Tönefunken; dopo l'inizio della guerra.

Le comunicazioni radio militari della prima Guerra Mondiale 1914 - 1918

Nella sua famosa opera per lo sviluppo della radiodiffusione in Austria, Theodor Venus ... "La preparazione per la guerra e la prima guerra mondiale erano collaudo più importante nella storia del sistema radio partendo da una tecnologia appena inventata." ...

Quanto discusso prima è solo lo sviluppo tecnico e l'uso delle frequenze da parte dell'Esercito Imperiale della duplice Monarchia nella sola fase iniziale della Prima Guerra Mondiale 1914-1918. Fondamentalmente, si entra in guerra con l'utilizzo della tecnologia "senza fili" per il supporto alle operazioni. Una volta utilizzata come arma di guerra ci si resoconto di quanto fosse necessaria l'intercettazione dei segnali radio del nemico.

Per la Marina K.u.K. l'utilizzo della radio a supporto delle operazioni fu l'utilizzo prevalente, mentre per l'Esercito K.u.K., oltre ad utilizzare la telegrafia radio e telefonia come mezzo di comunicazione, diede forte attenzione al servizio di monitoraggio del nemico.

Ancora prima dell'inizio della guerra la Marina dimostrò un grande interesse sistema radio. Nel complesso, la Marina K.u.K., aveva nel luglio del 1913, 55 stazioni radio sulle sue navi da guerra. Inoltre erano state installate tre stazioni nei paesi sulla costa; la più forte delle quali era Pola anche se nel 1914 ancora con la potenza relativamente bassa di soli 15 kW.

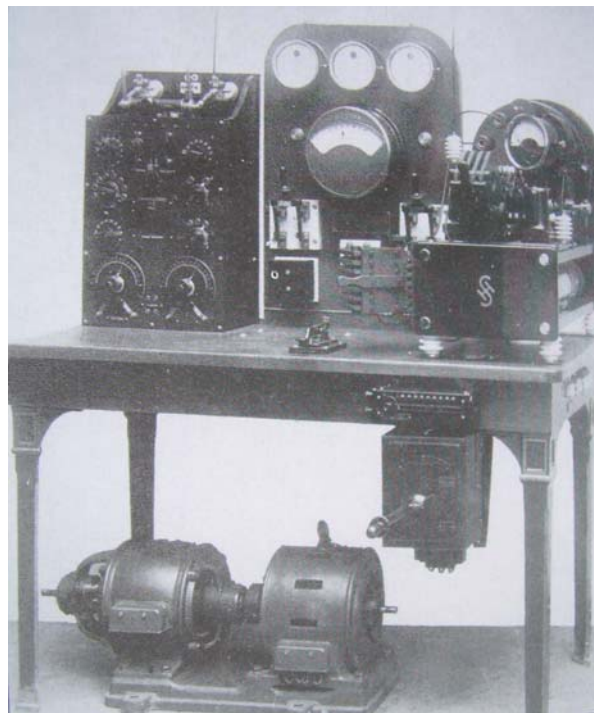
Nonostante ciò, la ancora limitata efficienza all'inizio della guerra, determinò che il Comando della Marina K.u.K. non riuscisse a contattare tutte le proprie navi. Ciò portò come conseguenza gravi perdite, a causa delle potenze ostili, al naviglio che non era stato avvisato in tempo.

Il ricevitore delle navi della Marina era stato dotato nella primavera del 1914, nella maggior parte dei casi, di amplificatori elettronici che utilizzano una valvola (inventata da Robert von Lieben nel 1906 detta Liebenröhre - in realtà si trattava di un triodo poi migliorato e brevettato nello stesso anno da Lee de Forest - il "tubo di Audion" o triodo vero e proprio).

Questa innovazione permise di ascoltare bene anche stazioni deboli.

Nel settembre 1914 la Marina K.u.K. ricevette da Siemens & Halske di Vienna 17 stazioni portatili a scintilla frazionata. Altri ordini per 9 stazioni navali, 5 stazioni di torpediniere-sottomarini e 7 stazioni di terra furono evasi, sempre dalla Siemens & Halske, dopo lo scoppio della guerra.

Con questo ultimo ordine fu sostanzialmente completato, nella Marina K.u.K. , l'aggiornamento dei mezzi navali.



Stazione Telefunken da 0,5 kW per Torpediniere.

Per la stazione costiera di Pola, la Marina K.u.K. , aveva deciso di costruire una stazione completamente nuova: la stazione "GroßradioPola". La vecchia stazione doveva essere conservata per compiti speciali.

Già nel gennaio del 1915, a Siemens & Halske di Vienna, viene inviato l'ordine.

Per il luglio 1916 dovevano essere approntato il trasmettitore a scintilla frazionata da 35 kW con sistema Telefunken. Nell'autunno del 1916, il trasmettitore 50 kW con sistema Graf von Arco, doveva essere in funzione da "GroßradioPola". *(Il Professore Georg Graf von Arco (1869-1940) fu il primo direttore tecnico e direttore generale di "Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH". Era in possesso allora di più di cento brevetti.)*

Come la Marina K.u.K. , così pure l'Esercito K.u.K. , con lo scoppio della guerra intraprese ulteriori azioni per lo sviluppo delle comunicazioni radio.

Le differenze tra i sistemi della Marina K.u.K. e dell'Esercito K.u.K. si erano subito rivelate problematiche.

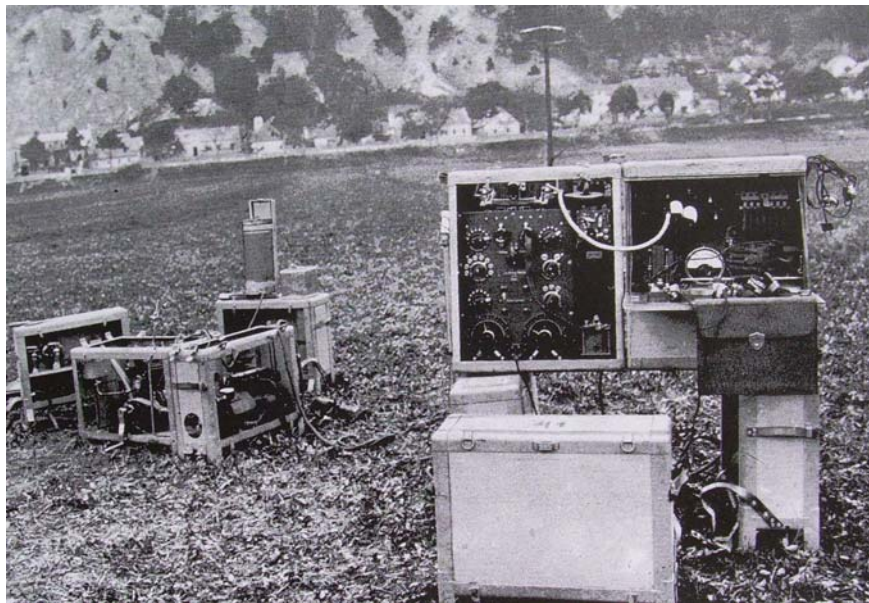
L' Esercito K.u.K. aveva ricevuto in precedenza dispacci precauzionali della Marina K.u.K. sulle future problematiche di comunicazione interforze, ma si rifiutò di fare opportuni adattamenti alle proprie stazioni come dimostrato anche dal rifiuto di un'offerta di Telephon Fabriks AG, all'inizio della guerra, orientata a risolvere una parte dei problemi.

L' Esercito K.u.K. fu impegnato, negli anni prima della guerra, in particolare nella pianificazione delle proprie stazioni terrestri fisse. Per il lavoro operativo, che era necessario per l'esercizio e la manutenzione delle stazioni, era carente il personale qualificato e per questo doveva fare spesso affidamento sull'aiuto di personale della Marina K.u.K. .

Il capo della stazione Wien-Laaerberg era il capitano Franz Anderle (che era anche capo del dipartimento radio del Esercito K.u.K.) fu poi ulteriormente confermato . La gestione della stazione radio al Ministero della Guerra fu affidata al capitano Julius Zandra dal Reggimento Telecomunicazioni dell'Esercito.

Già in aprile 1913 l' Esercito K.u.K. ordinò delle stazioni radio portatili dal campo, sistema a scintille frazionate, alla società Siemens & Halske.

Le stazioni furono poi consegnate a settembre 1914.



Stazione da campo di Siemens & Halske - Vienna



Radio da campo in marcia

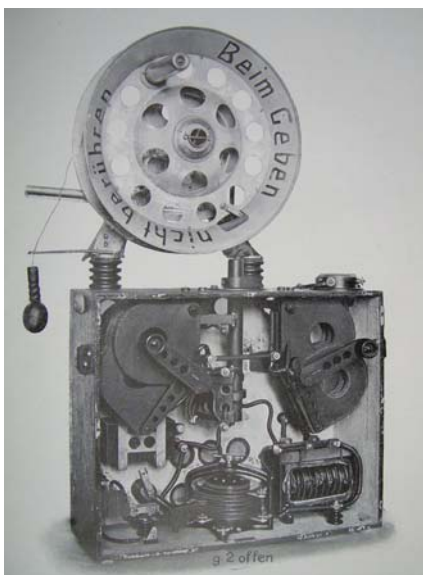
Si è già osservato nell'introduzione che l'Esercito K.u.K. , con la sua rete di stazioni terrestri fisse, aveva come obiettivo primario l'intercettazione del traffico radio nemico. Inoltre anche le stazioni radio disponibili per il settore mobile furono utilizzate allo stesso scopo primario. L'analisi dei dispacci raccolti, che erano per lo più effettuati in testo crittografato, veniva effettuata dal Comando Centrale dell'Esercito.

L'industria radiofonica austriaca aveva sviluppato, per tale servizio di radio-ascolto nel 1916, un ricevitore speciale molto potente; esso entrò in servizio dall'aprile 1917. Nel luglio del 1917 erano in servizio 31 unità e nel maggio del 1918 ben 59 unità erano attive in ricezione.

Un altro uso interessante della tecnologia radio è stata realizzata attraverso la creazione di squadre della Marina K.u.K. e dell'Esercito K.u.K. per la sorveglianza aerea.

Il servizio nasce nell'ambito dei voli di ricognizione, e in collaborazione con l'artiglieria nel controllo dei movimenti del nemico.

Poco dopo lo scoppio della guerra, vengono offerte, dalla società Siemens & Halske di Vienna, delle stazioni riceventi della Telephon Fabriks AG, su modello della società Huth e anche dalla società Ericsson.



Stazione per aeromobile
G2

Ricevitore per artiglieria
AE 3



Nella guerra di trincea al fronte c'era un disperato bisogno e di apparecchiature radio appropriate. Nell'ottobre del 1917 è stata fondata, su iniziativa della Comando dell'Esercito di Vienna, la fabbrica Lorenz-Werke Ges.mbH. Come direttore viene nominato il celebre pioniere della radio tedesca, Dr. Eugen Nesper.

Un dispositivo che venne prodotto dalla Lorenz, ma anche da Telephon Fabriks AG e Siemens, era una piccola radio adatta per le posizioni di trincea.

Il trasmettitore conteneva un Spinterometro ad estinzione, il ricevitore era un cristallo rivelatore su piste che avevano un sistema audio reso più sensibile dall'uso di tubi elettronici di nuova concezione a in bulbi sotto vuoto della Telefunken

Situazione del settore civile

Con lo scoppio della prima guerra mondiale tutte le stazioni radio commerciali esistenti in Austria-Ungheria sono state messe al servizio dei militari.

In primo luogo, queste erano le stazioni radio sulle navi della marina mercantile, che appartenevano alle società "Austro Americana" o al "Lloyd Austriaco". L'operazione di nazionalizzazione della realizzazione della "rete senza fili" su queste navi fu avviata già nel marzo 1912 e posto sotto la cura di un nuovo Ispettorato : il Funken-Telegraphen-Inspektorats, sotto la guida di un esperto, ex sottotenente di corazzata, Eugene Winkler.

I sistemi Marconi precedentemente installati su queste stazioni navali sono stati successivamente sostituite con stazioni Telefunken. In totale c'erano a bordo, nell'agosto del 1914, 31 uffici telegrafici, 12 nelle navi dell'"Austro Americana" e 19 su navi del "Lloyd Austriaco".

A terra, c'era il k.k. Costiero con l'ufficio telegrafico di Trieste, che una stazione, installata nel luglio 1912, con un trasmettitore da 1,5 kW a scintilla frazionata Telefunken per il servizio alle navi civili in Adriatico.

Per anni anche la posta austriaca e il dipartimento telegrafico (k.k. Österreichischen Post und Telegraphenverwaltung) cercarono di installare nel paese una loro grande stazione.

Come posizione per la grande stazione (Land-Großstation) fu scelta una area nei pressi di Deutsch-Altenburg.

Il Dipartimento del Commercio, a fine novembre 1915, approvò di finanziarne la costruzione.

Nel maggio 1916 la costruzione venne avviata da Telefunken basandosi su un sistema Graf Arco da 25 kW. Per problemi legati agli eventi bellici e alle ristrettezze economiche, solo nel mese di ottobre 1919 dopo la fine della prima guerra mondiale, la stazione di Deutsch- Altenburg potè essere completata.

Letteratura:

Tesi di Theodor Venere: "La nascita di radiodiffusione in Austria e l'origine e la formazione di un mass media", Vienna 1982

Nicholas Sifferlinger: "Auslaufen verspricht Erfolg, Verlag Österreich 2000, das für die Entwicklung der K.u.K. Kriegsmarine wesentliche Fakten lieferte. Die Abbildungen sind alle (mit Ausnahme der Torpedoboot Station, die aus dem Buch von Sifferlinger entnommen ist) aus zeitgenössischen Werken zur Drahtlosen Telegraphie entnommen".

Manoscritto 2007/03/25, Franz Pichler

Storia della Radio

La storia della radio racconta che il trasmettitore a spinterometro fu il prodotto di molte persone che lavorarono spesso in competizione.

Nel 1862 James Clerk Maxwell predisse la propagazione di onde elettromagnetiche attraverso il vuoto, e nel 1888 il fisico Heinrich Rudolf Hertz fu il primo a verificare le previsioni di Maxwell. Hertz usò un trasmettitore a spinterometro sintonizzato e un relativo rivelatore ad arco sintonizzato (consistente in un cerchio di un cavo metallico interrotto da un piccolo spinterometro) posto pochi metri lontano. In una serie di esperimenti ad onde di altissima frequenza (UHF), Hertz verificò che le onde elettromagnetiche erano prodotte dal trasmettitore. Quando il trasmettitore emetteva la scintilla, piccole scintille apparivano attraverso lo spinterometro ricevente, che potevano essere viste tramite un microscopio.

Nikola Tesla sviluppò il cosiddetto sistema a “accoppiamento smorzato” che produceva un'onda portante molto più coerente, meno interferenze, lavorava con molta più grande efficienza e poteva essere impiegato in ogni condizione meteorologica.

Tesla condusse l'esperimento della sua tecnologia ad alto voltaggio ed alta frequenza alla radio. Sintonizzando una bobina ricevente ad una specifica frequenza usata nella bobina trasmittente, egli mostrò che la potenza in uscita di un ricevitore radio poteva essere enormemente amplificata attraverso l'azione risonante. Tesla fu il primo a brevettare un mezzo per produrre pratiche radio frequenze (vedi U.S. Patent 447,920, "Metodo per Utilizzare Lampade ad Arco" (10 marzo, 1891)). Tesla inventò anche una varietà di spinterometri rotanti, raffreddati, e smorzati capaci di raggiungere grandi livelli di potenza.

Marconi, ispirato da vari sperimentatori (principalmente da Tesla), cominciò allora a sviluppare una telegrafia senza fili utilizzando trasmettitori ad arco ad alta potenza.

Marconi cominciò a sperimentare la telegrafia senza fili dal 1895 al 1900. Il suo primo trasmettitore era estremamente grezzo, consistente nient'altro che in una bobina d'induzione connessa fra un cavo antenna e una presa di terra, con uno spinterometro attraverso essa. Ogni volta che la bobina pulsava, l'antenna veniva momentaneamente caricata a decine (delle volte centinaia) di migliaia di volt finché lo spinterometro cominciava ad emettere scintille. Ciò funzionava come un interruttore, connettendo essenzialmente l'antenna caricata alla terra, producendo un'esplosione molto breve di radiazione elettromagnetica.

Mentre ciò funzionava abbastanza bene per provare il concetto di telegrafia senza fili, in realtà essa aveva dei seri difetti. Il più grande problema era che la massima potenza che poteva essere emessa era determinata direttamente da quanta carica elettrica l'antenna poteva contenere. Dato che la capacità delle antenne è piuttosto piccola, l'unico modo di trovare una produzione di potenza ragionevole era caricarlo a tensioni molto alte. Ciò rendeva la trasmissione impossibile in condizioni di umidità o piovose, ma soprattutto, si rendeva necessaria un'apertura di spinterometro piuttosto larga, con una resistenza elettrica molto alta, col risultato che la maggior parte dell'energia elettrica era usata semplicemente per scaldare l'aria nello spinterometro limitandone il rendimento (potenza generata/potenza immessa).

L'altro problema era che, a causa della durata molto breve di ogni scoppio di radiazione elettromagnetica, il sistema irradiava, un segnale di banda estremamente "sporco" che era quasi impossibile da sintonizzare se l'ascoltatore avesse voluto esaminare una stazione diversa. Nonostante questo, Marconi fu capace stabilire un servizio di telegrafia senza fili commerciale che ha servito gli Stati Uniti e l'Europa.

I primi tentativi di Reginald Fessenden di trasmettere voce impiegando una trasmittente a scintilla che operava a circa 10 000 scariche al secondo. Per modulare questa trasmittente inserì un

microfono di carbone in serie con l'alimentatore. Egli sperimentò la grande difficoltà nel realizzare un suono udibile.

Nel 1905 una trasmittente a spinterometro generò un segnale avente una lunghezza d'onda tra 250 metri (1.2 MHz) e 550 metri (545 kHz). Quella di 600 metri (500 kHz) divenne la frequenza di Sicurezza Internazionale. I ricevitori erano i semplici rivelatori non amplificati, di solito il coherer (una piccola quantità di polvere di metallo contenuta liberamente tra elettrodi metallici). Più tardi modo ai famosi rilevatori a cristallo di galena ben più sensibili. I sintonizzatori erano primitivi o inesistenti. I primi radioamatori costruirono trasmissioni a spinterometro a bassa potenza che usavano la bobina d'accensione dell'automobile Ford modello T.

Ma una tipica stazione commerciale nel 1916 poteva includere un trasformatore di mezzo kWatt che generava 14 000 volt, un condensatore a sezione otto, ed un'apertura rotante capace di manovrare di un picco di corrente di molte centinaia di ampere.

Installazioni a bordo di navi usavano di solito un motore in corrente continua (di solito nelle navi vi erano alimentatori di luci in continua) per guidare un alternatore la cui produzione era aumentata poi fino a 10 000 - 14 000 volt da un trasformatore.

Trasmittenti a spinterometro generavano segnali abbastanza ampi. Quando il più efficiente modo di trasmissione di onde continue (CW) divenne più facile da produrre le bande si sovrapponevano e l'interferenza peggiorava la comprensibilità dei segnali.

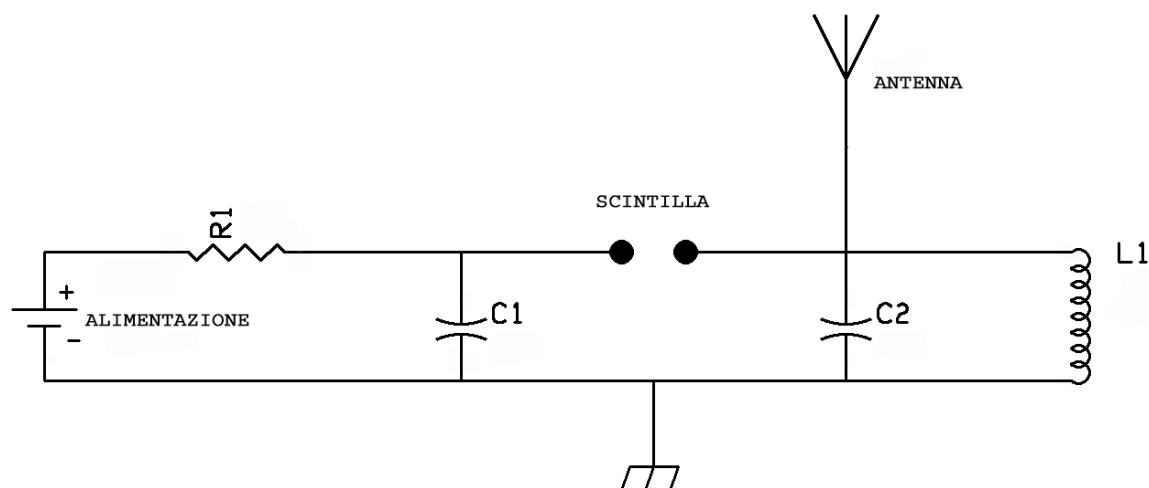
Trasmittenti a spinterometro ed onde smorzate furono legalizzati su nuove lunghezze d'onda più corte da un trattato internazionale, e sostituiti da convertitori ad arco Poulsen ed alternatori più alti di frequenza che sviluppavano una frequenza di trasmissione definita più netta.

Questi approcci produssero più tardi la tecnologia di tubi a vuoto e l'"età elettrica" della radio finì. Dopo che smisero di essere usati per le comunicazioni, le trasmissioni a spinterometro furono utilizzate per bloccare le radio visto il largo spettro generato.

Operazione

Il trasmettitore a spinterometro è molto semplice da far funzionare, ma presenta problemi tecnici significativi dovuti in gran parte ad una forza elettromotrice indotta molto grande quando la scarica viene generata, ciò provoca una rottura dell'isolamento del trasformatore primario. Per ovviare a ciò la costruzione di apparati anche a bassa potenza erano molto solidi. L'onda smorzata uscente era di grande larghezza di banda, e ciò limitava il numero di stazioni che potevano comunicare effettivamente senza interferire l'una con l'altra.

Nella sua forma più semplice, un trasmettitore a spinterometro consiste in uno spinterometro connesso attraverso un circuito oscillatore consistente in un condensatore e un'induttanza in serie o parallelo. In un tipico circuito trasmettitore, una sorgente di alta tensione (mostrata nello schema come una batteria, ma di solito un trasformatore ad alto voltaggio) carica un condensatore (C1 in figura) attraverso una resistenza fino a che la scarica non scocca, allora un impulso di corrente passa al circuito L-C. L'induttanza L1 ed il condensatore C2, a destra dello spinterometro formano il circuito risonante. Dopo esser stato eccitato dall'impulso di corrente, l'oscillazione decade rapidamente nel circuito L-C a causa anche dell'energia sottratta dall'antenna che provvede ad irradiarla. A causa del rapido inizio e smorzamento dell'oscillazione, l'impulso di Radio Frequenza occupa una larga banda di frequenze.



La funzione dello spinterometro è quella di dare inizialmente una alta resistenza al circuito per permettere al condensatore di caricarsi. Quando il voltaggio di rottura dello spinterometro è raggiunto, esso allora presenta una bassa resistenza al circuito causando la scarica del condensatore. La scarica attraverso la scarica conduttiva prende forma di una oscillazione smorzata, determinata dalla frequenza di risonanza del circuito LC.

La frequenza dello scintillio è determinata da: Tensione di Alimentazione, circuito R-C (più basso R1 e/o più basso C1 frequenza più bassa). Vi è anche una componente determinata dalla distanza degli elettrodi e il gas interposto tra gli stessi (aria, voto od altro).

La frequenza di trasmissione è grossolanamente determinata dalla sintonia del circuito L-C composto da C2-L1.

Il problema più grosso per la sintonia è che l'antenna irradiante può essere schematizzata come una resistenza in parallelo al circuito L-C che provvede a ridurre notevolmente il fattore di merito del circuito (detto Q).

Spinterometri

Un semplice spinterometro consiste in due elettrodi separati da un distanziatore immerso in un gas (solitamente aria). Quando si applica un sufficiente alto voltaggio, una scarica elettrica unirà i due elettrodi, ionizzando il gas e riducendo drasticamente la sua resistenza elettrica. Allora fluisce una corrente elettrica finché il percorso dell'aria ionizzata è rotto o la corrente è ridotta sotto un valore minimo chiamato 'corrente di mantenimento'. Ciò accade di solito quando il voltaggio attraverso la distanza (tra gli elettrodi) decade sufficientemente, ma il processo può anche essere accompagnato raffreddando il canale della scarica o separando fisicamente gli elettrodi. Ciò rompe il percorso conduttivo del gas ionizzato, permettendo al condensatore di ricaricarsi, e permettendo di ripetere il ciclo di carica/scarica. L'azione di ionizzazione del gas è estremamente immediato e violento (distributivo), e crea un suono netto (compreso tra uno 'snap' per una candela, od un sonoro 'bang' per una distanza maggiore degli elettrodi). Lo spinterometro libera anche luce e calore.

Costruzione

Lo spinterometro usato nei primi trasmettitori radio variava nella costruzione a seconda della potenza che si utilizzava. Alcuni erano molto semplici, consistenti in uno o più distanziatori (statici) connessi in serie, mentre altri erano significativamente più complessi. Poiché le scariche erano calde ed erosive, la copertura degli elettrodi ed il loro raffreddamento erano problemi costanti. Quando la potenza del trasmettitore fu incrementata, aumentò anche il problema del raffreddamento.

Il raffreddamento si riferisce all'azione di estinguere l'arco elettrico emesso precedentemente all'interno dello spinterometro. Ciò è considerevolmente più difficoltoso dell'iniziale rottura della scarica nella distanza (tra gli elettrodi). Uno spinterometro freddo non ancora attivo non contiene gas ionizzato. Una volta che il voltaggio, attraverso il distanziamento, raggiunge il livello di rottura, le molecole di gas sono molto velocemente ionizzate lungo un percorso, creando un caldo arco elettrico, o plasma, consistente in un largo numero di ioni ed elettroni liberi fra gli elettrodi. L'arco porta anche parte degli elettrodi ad incandescenza. Le regioni incandescenti contribuiscono ad aumentare gli elettroni liberi attraverso l'emissione termoionica, e vapore metallico facilmente ionizzato. Il miscuglio di ioni ed elettroni liberi nel plasma è altamente conduttivo, facendo risultare una netta caduta nella resistenza elettrica nella distanza tra gli elettrodi. Questo arco altamente conduttivo necessita di efficienti circuiti oscillanti con banchi di condensatori. Comunque, la corrente oscillante sostiene anche l'arco e, finché esso non si estingue, il banco di condensatori non può essere ricaricato per il successivo impulso.

La necessità di estinguere gli archi nei trasmettitori di crescente potenza portò allo sviluppo di spinterometri rotanti. Questi apparecchi erano utilizzati con alimentatori a corrente alternata, producevano una scarica più regolare, e potevano utilizzare più potere dei convenzionali spinterometri statici. Il disco rotante metallico interno aveva di solito un numero di sporgenze lungo la circonferenza. Una scarica si sarebbe formata quando due delle sporgenze si allineavano con due contatti esterni portatori di alta tensione. Gli archi risultanti erano rapidamente compressi, raffreddati e interrotti con la rotazione del disco.

Gli spinterometri rotanti operavano in due modi, sincroni ed asincroni. Quello sincrono era guidato da un motore sincrono in alternata così da girare ad una velocità fissa, e l'emissione della scarica era in diretta relazione alla forma d'onda dell'alimentatore in alternata che ricaricava il banco di condensatori. Il punto nella forma d'onda in cui le distanze erano più vicine era cambiato aggiustando la posizione del rotore sul braccio del motore relativo ai perni dello statore. Aggiustando propriamente il distanziatore sincrono, era possibile avere l'emissione della scarica solo ai picchi di voltaggio della corrente di ingresso. Questa tecnica permetteva al circuito dei condensatori di emettere scariche solo a successivi picchi di voltaggio, così da sviluppare il massimo di energia dal banco di condensatori pienamente caricati ogni volta che scoccava l'arco elettrico. La velocità di rottura era così fissa a due volte la frequenza della potenza in arrivo (di solito da 100 a 120 interruzioni al secondo). Quando progettati e regolati propriamente, i sistemi a spinterometro sincroni sviluppavano le più grandi quantità di potenza all'antenna. Comunque, la copertura dell'elettrodo avrebbe progressivamente cambiato il punto di emissione della scarica, così da essere alle volte difficili da mantenere costanti. Tesla fu il primo a costruirli ed utilizzarli fin dal 1893 e prima, egli li chiamava circuiti controllori (“circuits controller”).

Gli spinterometri asincroni erano più comuni. In quelli asincroni, la rotazione del motore non aveva una relazione fissa in relazione alla forma d'onda entrante dell'alimentatore in alternata. Esso lavorava abbastanza bene ed era molto più facile da mantenere. Utilizzando un più grande numero di sporgenze rotanti o una rotazione più elevata, molti di essi operavano ad intervalli di rottura di 400 scariche al secondo. Poiché la scarica poteva essere emessa più spesso che la forma d'onda entrante di polarità alternata, il banco di condensatori era caricato e scaricato più rapidamente che di uno sincrono. Comunque, ogni scarica avveniva ad un voltaggio variante ed era quasi sempre più basso del consistente picco di voltaggio ottenuto con uno spinterometro sincrono.

Gli spinterometri rotanti servirono per modificare la sintonia del trasmettitore, dato che cambiando sia il numero delle sporgenze o la velocità di rotazione cambiava la frequenza della scarica che era udibile nei ricevitori con rilevatori che potevano determinare la modulazione del segnale a scarica. Ciò abilitò gli ascoltatori a distinguere fra diversi trasmettitori che erano nominalmente sintonizzati

alla stessa frequenza. Un tipico sistema multiplo spinterometrico ad alta potenza (come era anche chiamato) usava un commutatore rotante da 9 a 24 pollici di diametro con sei o 12 sporgenze per ruota, tipicamente interrompendo alcune centinaia di volt. La potenza in uscita di uno spinterometro rotante era accesa e spenta dall'operatore usando uno speciale tipo di tasto telegrafico che dava potenza all'alimentatore di alta tensione. Il tasto era costruito con larghi contatti per portare intense correnti che fluivano nella parte (primario) a basso voltaggio del trasformatore ad alto voltaggio (speso in eccesso di 20 ampere).

La Crittografia nella I guerra mondiale

La I guerra mondiale è la prima grande guerra dopo l'invenzione del telefono e della radio; questi mezzi di comunicazione se da una parte consentono una velocità di trasmissione dei messaggi praticamente istantanea, dall'altra sono irrimediabilmente esposti all'intercettazione da parte del nemico, e questo vale soprattutto per le comunicazioni radio. Catturare il corriere che recava un messaggio importante era impresa difficile e occasionale, intercettare una trasmissione radio, una volta installata una stazione di intercettazione è un gioco da ragazzi.

I primi a rendersi conto di questa nuova situazione furono i Francesi che allo scoppio della guerra disponevano già di un ben organizzato ed efficiente ufficio cifra presso il gran quartier generale dell'esercito. E sin dall'ottobre 1914 i crittanalisti francesi guidati dal Col. Cartier e dal Cap. Olivari erano in grado di decrittare i messaggi radio tedeschi. Ma il migliore crittanalista francese era un professore di paleontologia Georges Painvin che riuscì a decrittare la cifra campale germanica nel 1918.

Altrettanto ben preparati gli Austriaci: già nell'agosto 1914 i crittanalisti asburgici riuscivano a decrittare i radiomessaggi russi che per la verità erano solo in parte cifrati; anche quando i russi cominciarono a cifrare i loro messaggi radio il cap. Pokorny riuscì nel giro di pochi giorni a decrittarli nuovamente.

Negli altri paesi veri e propri uffici cifra furono organizzati solo dopo l'entrata in guerra.

Assolutamente impreparati erano soprattutto i Russi che all'inizio della guerra non si preoccupavano neanche di cifrare i loro messaggi radio, come avvenne durante la battaglia di Tannenberg nell'agosto 1914 quando persino gli ordini operativi venivano trasmessi in chiaro; un formidabile regalo ai Tedeschi che intercettavano tutto.

I Tedeschi comunque riuscirono a decrittare i messaggi russi anche dopo che questi ultimi iniziarono a cifrare le loro comunicazioni radio; qualche successo lo ottennero anche nei confronti dei Francesi; il principale crittanalista tedesco fu il prof. Deubner.

Capo dell'ufficio crittologico della Marina Britannica era Sir Alfred Ewing che organizzò la cosiddetta Room 40 (dal numero della sua stanza negli uffici dell'ammiragliato) dove si decrittavano migliaia di radiomessaggi della marina tedesca. Il più noto di questi messaggi fu il "telegramma Zimmermann" con il quale i Tedeschi offrivano un'alleanza ai Messicani in chiave anti-USA. Letto al Congresso degli Stati Uniti questo messaggio fu uno dei fattori che spinsero gli USA a entrare in guerra nel 1917.

Negli USA non esistendo un Ufficio Cifra federale fu promosso a tale rango il reparto crittologico dei laboratori Riverbanks di Chicago una fondazione privata di ricerca nella quale lavorava anche William Friedmann destinato a divenire il massimo crittologo e crittanalista USA.

Del tutto impreparati in campo crittologico erano gli Italiani che dovettero in un primo tempo appoggiarsi all'ufficio cifra francese; solo in un secondo tempo fu costituito un ufficio cifra autonomo sotto la guida di Luigi Sacco. [si veda in proposito la pagina La crittografia italiana nella Grande Guerra]

In definitiva fu proprio la Grande Guerra a far scoprire a molti Stati l'importanza della Crittografia, il cui ruolo diventerà assolutamente fondamentale nella II guerra mondiale.

All'inizio del XX secolo la crittografia in Italia, che pure vantava tradizioni di tutto rispetto (L.B.Alberti,Bellaso, Porta), aveva toccato uno dei suoi livelli più bassi; basti pensare che era ancora in uso il cifrario militare tascabile, una variante della tavola di Vigenere di cui da tempo era noto un metodo di decrittazione (quello del Kasiski).

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 cap. 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.

Paradossalmente però ci volle la disfatta di Caporetto nel 1917 perchè 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 quei nuovi più sicuri sistemi che avevano fino allora rifiutato perchè 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.



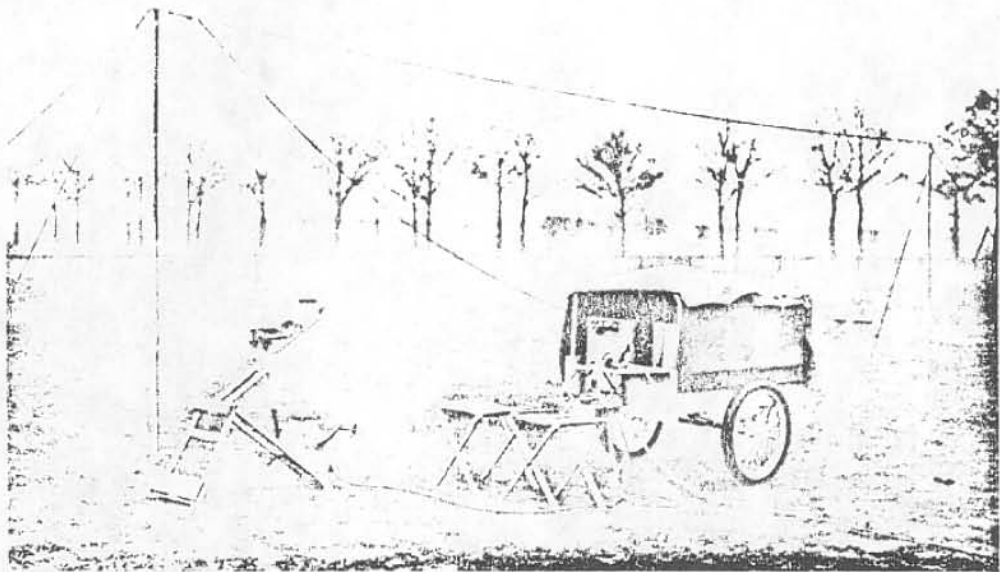
Luigi Sacco a Chantilly nel luglio 1915

TELEFUNKEN

15-Watt-Karren-Station

Stationstyp: SE 469 A

Frequenz-(Wellen-)Bereich: 3000...5000 kc/s (100...60 m)



Stationsaufbau im Gelände.

Verwendung:

Die fahrbare 15-Watt-Karren-Station für Kurzwellen erfüllt alle Anforderungen, die man an eine bewegliche Station kleiner Leistung stellt. Die Anlage ist als Katastrophenschutz-, Luftschutz- und Feuerwehr-Karren-Station eingerichtet und eignet sich durch die Zerlegbarkeit des Transportkarrens besonders als Marine-Landungsstation.

Verkehrsarten:

Wechselverkehr im Einkanal-Betrieb, universelle Verwendbarkeit durch zwei Verkehrsarten: Telegrafie „tonlos“ (A 1) und Telefonie (A 3).

Besondere Eigenschaften:

1. Freie Frequenzwahl im ganzen Bereich, hohe Treffsicherheit der Frequenzeinstellung, Festlegung von zwei beliebigen Frequenzen durch Anschläge.
2. Eingriffbedienung durch Zusammenbau von Sender/Empfänger auf gemeinsamer Frontplatte.
3. Mithören (eigener Zeichen), Zwischenhören (Zeichen der Gegenstation), Telefonie mit Kehlkopfmikrofon.
4. Sende-Empfangs-Umschaltung bei Telegrafie durch Handtaste mit Relaisbetätigung, bei Telefonie durch Mikrofonsprechtaste.
5. Geringes Gewicht bei stabiler Konstruktion.
6. Verwendungsmöglichkeit verschiedener Stromquellen:
 - a) Fußtretgenerator
 - b) Benzinaggregat
 - c) Einanker-Umformer.
7. Leichte Transportmöglichkeit durch 1 Handkarren.

Abmessungen und Gewichte:

	Höhe etwa mm	Breite etwa mm	Tiefe etwa mm	Gewicht etwa kg
Gerätetornister	468	360	220	25
Batterie-Zubehör-Tornister	468	360	220	28
Fußtretgenerator mit Antennenmaterial	900	600	390	29
Benzin-Ladeaggregat	430	530	280	28
12-V-Umformer	295	685	265	23

Codewörter:

- Fahrbare 15-Watt-KW-Station Type SE 469 A im Karren mit Fußtretgenerator: vkuhl.
- Fahrbare 15-Watt-KW-Station Type SE 469 A im Karren mit Benzin-Aggregat: vkuim.
- Fahrbare 15-Watt-KW-Station Type SE 469 A im Karren mit Umformersatz: - vkujn.



Technische Merkmale

Frequenz-(Wellen-)Bereich:

3000 ··· 5000 kc/s (100 ··· 60 m)

Frequenzskala mit kc/s-Eichung. Festlegung einer Betriebs- und einer Ausweichfrequenz vor Inbetriebnahme durch zwei verstellbare Anschläge. Umschaltung von einer Frequenz auf die andere durch Umlegen des Abstimmgriffes.

Schaltung:

Sender:

2-stufiger Sender mit selbsterregter Steuerstufe, einer Leistungsstufe und einer Modulationsstufe, Tongeneratorkreis, Gitterspannungs-Modulation und Gittergleichstromtastung, Eingriffabstimmung und Antennenfeinabstimmung.

Empfänger:

6-stufiger Überlagerungs-Empfänger mit 9 Abstimmkreisen: 1 HF-Stufe, 1 Misch- und Überlagererstufe, 3 ZP-Stufen, 1 NF-Stufe. Lautstärkeregelung von Hand einstellbar, Korrekturhebel für Feineinstellung.

Röhren:

Sender:

- 1 Röhre RS 242 (Steuerstufe)
- 2 Röhren RS 242 (Leistungsstufe)
- 1 Röhre RE 084 (Modulationsverstärker)
- 1 Röhre RE 084 (Tongenerator)

Empfänger:

- 1 Röhre RES 094 (HF-Stufe)
- 1 Röhre RES 094 (Mischstufe)
- 2 Röhren RES 094 (ZP-Stufen)
- 1 Röhre RE 084 (Gleichrichterstufe)
- 1 Röhre RE 084 (NF-Stufe)

Bedienung der Anlage:

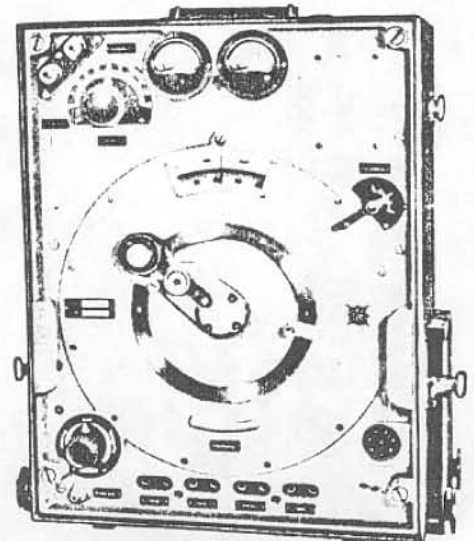
1. Frequenzeinstellung am Sender und Empfänger ohne Eichkurven nach frequenzgeeichter Skala.
2. Anpassung des Senders an die Antenne durch Antennenfeinabstimmung.
3. Einschalten der Anlage, Wahl der Betriebsart, Lautstärkeregelung bei Empfang durch gemeinsamen Drehknopf. Umschaltung von Senden auf Empfang bei Telegrafie durch Schließen der Telegrafietaste mit Relaisbetätigung, bei Telefonie durch Drücken der Mikrofontaste.
4. Empfängerfeineinstellung mit Korrekturhebel.
5. In Sendepausen selbsttätige Einschaltung des Empfängers und Zwischenhören: Aufnahme der Zwischenrufe der Gegenstation.
6. Mithören der eigenen Zeichen durch Tongeneratorkreis.

Energielieferung:

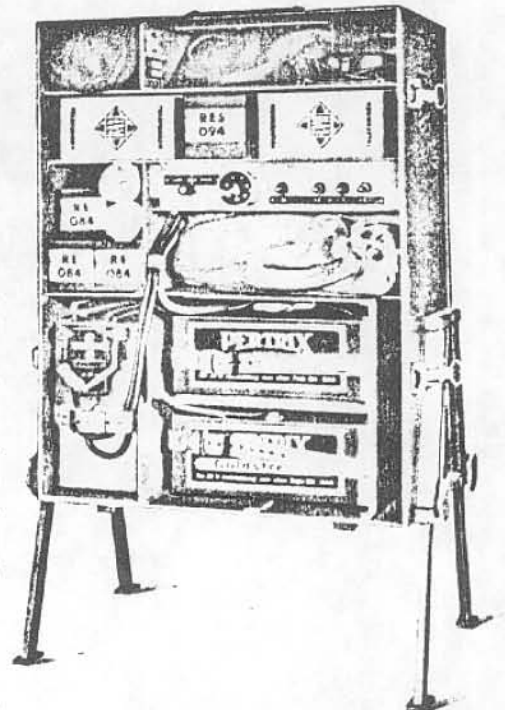
Betrieb aus Fußtretgenerator oder Benzinaggregat, oder über 2 Einanker-Umformer aus 12-V-Batterie. Heizspannungen aus 6-V-Edison-Sammler im Zubehörtornister, Sammler-Aufladung durch Tretgenerator oder Benzinaggregat. Bei Nur-Empfangsbetrieb Empfänger-Anodenspannung aus 90-V-Anodenbatterie im Zubehörtornister.

Betriebsspannungen:

Heizspannung:	6 V
Anodenspannung: Sender	300 V 140 mA
Empfänger	150 V 20 mA



Sender-Empfänger, Frontansicht.



Zubehör-Batterietornister.



Stromquellen:

Die gesamte Station kann aus einem Fußtretgenerator betrieben werden. Der Generator liefert die Heizspannung und die Anodenspannung für den Sender und Empfänger. Der Generator hat eine Kammer mit eingebauten Entstörungsmitteln. Der Anschluß wird mit einem Steckverbindungskabel vorgenommen. Der Generator kann längere Zeit bequem und leicht von einem Mann getreten werden. Als Indikator für die Tretgeschwindigkeit dient ein im Gehäuse eingebautes Voltmeter.

An Stelle des Fußtretgenerators kann auch ein Benzinaggregat geliefert werden, das ebenfalls für den Sender und auch für den Empfänger die Heiz- und Anodenspannung liefert. Die Entstörung des Generators und auch des Benzinmotors ist so hochwertig, daß ohne weiteres ein ungestörter Empfangsbetrieb möglich ist.

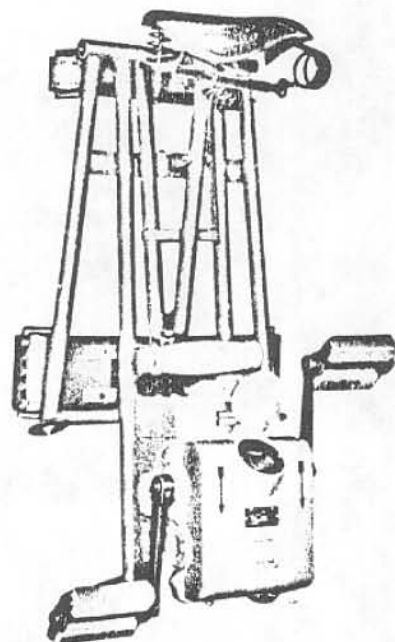
Der Benzinmotor ist ein luftgekühlter Einzylinder-Viertakt-Motor mit Bosch-Magnetzündung, Turbo-Gebläse und Umlauf-Schmierpumpe. Die Motorleistung beträgt etwa 0,75 PS.

Brennstoffverbrauch: 340 g/PS-Std.
Schmierölverbrauch: 8 g/PS-Std.

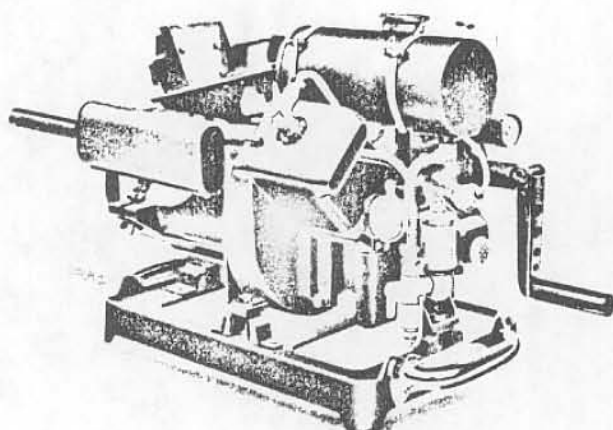
An Stelle des Spezialgenerators kann der Benzinmotor auf Wunsch auch mit einem Ladegenerator geliefert werden, der ebenfalls funkentstört ist. In diesem Falle wird eine 12-Volt-Batterie geliefert, die ständig durch das Benzinaggregat aufgeladen werden kann; aus der Batterie wird ein Einanker-Umformersatz gespeist, der auf gemeinsamer Grundplatte zwei einzelne Umformer trägt. Ein Umformer speist den Sender und der andere den Empfänger.

Bei längeren Empfangszeiten läuft nur der Empfänger-Umformer, so daß die Stromentnahme aus der Batterie minimal ist. Soll Sende-Empfangs-Betrieb gemacht werden, so wird über ein Relais auch der Sender-Umformer eingeschaltet. Es laufen dann beide Umformer.

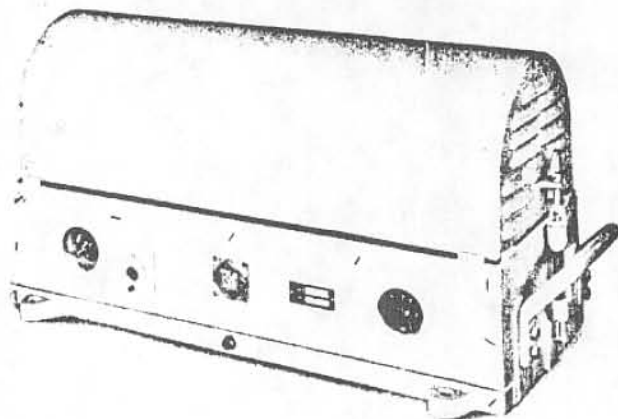
Auch der Umformersatz ist vollkommen funkentstört und die Spannungen werden durch ein Steck-Verbindungskabel abgenommen.



Fußtretgenerator, zusammengesetzt.



Benzinaggregat mit Ladegenerator F-QA.



12-V-Umformersatz.



Antennen-Anlage:

Gemeinsame Antenne für Sender und Empfänger:

L-Antenne von 12 m Länge auf 2 Steckrohrmasten von je 3 m Höhe, 2×6 m Erdkabel als gemeinsames Gegengewicht.

Konstruktive Ausführung:

Durch Verwendung von Leichtmetallguß für alle tragenden Teile sehr hohe Stabilität, verbunden mit sehr großer Herstellungsgenauigkeit. Sender und Empfänger erschütterungsfest, außerordentlich frequenzkonstant, sowie fahrsicher.

Transportkästen aus Panzerholz mit wasser- und staubdicht schließenden Deckeln.

Reichweiten:

Im Verkehr über normales, ebenes Gelände mit nicht mehr als 25% Bewaldung im Tagesverkehr bei normalen atmosphärischen Störungen und voller Ausnutzung der Empfindlichkeit des Empfängers garantierte Reichweiten von:

90—100 km für A 1-Betrieb (Telegrafie),

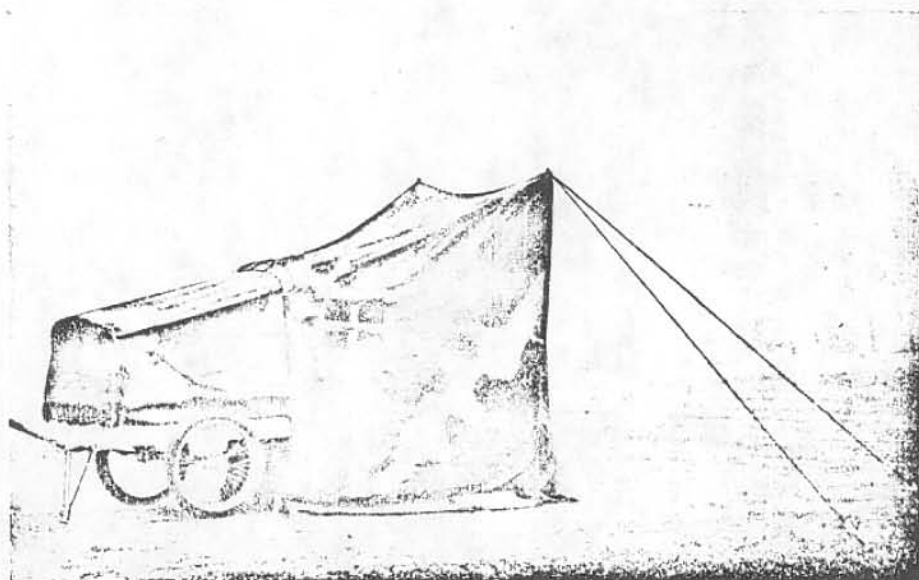
25— 30 km für A 3-Betrieb (Telefonie).

Bei geeigneter Frequenzwahl durch Raumstrahlung betriebssichere Reichweiten von einigen hundert Kilometern.

Zusätzliche Einrichtungen:

Für die Prüfung, Instandhaltung und Überwachung mehrerer Anlagen auf Wunsch Lieferung einer Prüf-Ledertasche mit Werkzeugen, Prüfinstrumenten und Frequenzkontrollgerät. (Gewicht der-Tasche etwa 10 kg.)

Fernbesprechung oder Ferntastung der Station ist bis zu 25 m Abstand möglich. Fernbesprechertasche (Gewicht etwa 8 kg) mit erforderlichem Kabel auf Wunsch lieferbar.



Ansicht einer Karrenstation.