

# LA RADIO NELL'ESERCITO ITALIANO: DAGLI ALBORI (1897) AL 1980

- di Ernesto Colombo -

Guglielmo Marconi  
capitano del Genio



## Abstract

Le lecture reviewed radio communications in the Italian Army starting from the origin, with spark transmitters and crystal receivers, through the following evolution characterized by the use of thermionic valves and semiconductor devices, up to the current systems of satellite telecommunications.

## 1 1897 - 1912.

In Italia, nel luglio del 1897, Guglielmo Marconi ottenne dalla Regia Marina, interessata alla radiotelegrafia, l'autorizzazione a condurre i suoi studi installando apparati radio su alcune navi. In cambio concesse al Governo Italiano la possibilità di utilizzare i suoi brevetti.

A seguito di questi primi esperimenti già nel 1903, presso la legazione italiana di Pechino, era operativa una stazione radiotelegrafica della Regia Marina.

Il Regio Esercito non si interessò subito alla radiotelegrafia, forse perché disponeva già di vari sistemi affidabili di comunicazione: telefonia, telegrafia elettrica ed ottica, bandiere di segnalazione, staffette, colombi viaggiatori ecc., ritenuti idonei a garantire collegamenti affidabili.

L'affidabilità e la sicurezza del collegamento è un presupposto indispensabile per l'azione di comando, e questi requisiti non erano ancora evidenti nell'uso della radio.

Per i collegamenti in campo militare si deve anche considerare che solo durante la campagna del 1859, per la prima volta, le comunicazioni telegrafiche con linee campali furono disimpegnate dai militari del Genio Zappatori.

Sino ad allora erano assicurate da personale civile del Ministero dei Lavori Pubblici e solo in quell'anno furono emanati i primi decreti attinenti il "Servizio Telegrafico del Genio".

Nel mese di novembre del 1864 in Alessandria fu inaugurata la prima scuola per il personale militare destinato ai collegamenti, denominata "Scuola telegrafica per le truppe del Genio".

Solamente nel 1903 iniziarono le prime sperimentazioni di radiotelegrafia presso il 3° Reggimento Genio Telegrafisti di Firenze, condotte dal Ten.Col. Marantonio in collaborazione con tecnici della Compagnia Marconi. I risul-



*Relazione tenuta presso l'Università di Pavia da Ernesto Colombo, Delegato ANGET per la Lombardia e Presidente della Sezione di Milano, nel corso del Convegno in occasione del centenario del Premio Nobel a Guglielmo Marconi (1909)*

tati ottenuti però non furono considerati utili e la sperimentazione fu interrotta.

Dal 3° Reggimento Genio di Firenze dipendeva la Brigata Specialisti del Genio, con sede in Roma presso la caserma Cavour, di cui facevano parte la sezione Aerostieri, divenuta successivamente Arma Aeronautica e quindi Aeronautica Militare e la sezione Telegrafisti che il 1° marzo 1906 diventò "Sezione Radiotelegrafica" al comando del Capitano Faillo. Da questo reparto trae origine l'Arma delle Trasmissioni e può essere ritenuta questa la data d'inizio delle trasmissioni radio militari in Italia.

Tuttavia, sarà solo con il Regio Decreto del 23 settembre 1909 che la Brigata Specialisti diventerà autonoma, staccandosi dal 3° Reggimento, con un or-

ganico di due compagnie specialisti, una sezione radiotelegrafica ed una compagnia treno.

Quando nel 1904 il Generale Saletta, Capo di Stato Maggiore del Regio Esercito, assistette in Germania alle manovre dell'Esercito Imperiale, ebbe occasione di verificare il valido contributo delle stazioni radio utilizzate. Al suo rientro in Italia convocò il Maggiore Mario Moris, comandante della Brigata Specialisti del Genio, molto interessato alle innovazioni tecnologiche, e lo incaricò di studiare la realizzazione sperimentale di stazioni radio.

Con il contributo di Solari, assistente di Marconi, fu avviata una collaborazione tra la Compagnia Marconi e la Brigata Specialisti del Genio: furono realizzate le prime stazioni a "scintilla" con potenza di

500W e lunghezza d'onda di 300 metri, collaudate con un collegamento tra Roma e Tivoli. Presenti il Generale Saletta, il Marchese Solari e Ufficiali dello Stato Maggiore.

Il collegamento fu il primo impiego della radiotelegrafia da parte del Regio Esercito. Con un messaggio parallelo, inviato tramite il più tradizionale sistema di colombi viaggiatori, fu verificata l'esattezza del contenuto del radiogramma.

Successivamente, alle grandi manovre svoltesi tra Roma e Caserta, furono assegnate alcune stazioni radio ad uno solo dei partiti contrapposti che ne trasse indiscutibile vantaggio.

Dopo questa esperienza iniziò la costruzione di stazioni radio che furono utilizzate anche alle grandi manovre del 1906 presso Domodossola, dimostrand



do in quell'occasione l'efficacia delle radio anche in zone di montagna.

Il battesimo del fuoco per la radiotelegrafia nell'Esercito Italiano avviene in occasione del conflitto italo-turco (settembre 1911). Il primo corpo di spedizione italiano comprendeva anche una compagnia radiotelegrafisti con quattro stazioni radiotelegrafiche. Fu l'occasione per verificare i problemi in ambito operativo circa l'affidabilità del collegamento e le difficoltà logistiche. Inizialmente furono utilizzate stazioni radio da 1,5 kW, (fig.1) su carrello biga costruite dalle Officine Marconi di Genova.

La Regia Marina gestì i primi collegamenti radio tra la madrepatria e le stazioni radio a terra, mentre il Regio Esercito eseguì l'installazione di stazioni radio nell'entroterra oltre ad un laboratorio radiotelegrafico a Tripoli. Il materiale utilizzato proveniva dalle Officine Marconi di Genova e, probabilmente, dagli arsenali della Marina e dal Laboratorio della Brigata Specialisti.

La prima stazione radiotelegrafica operativa fu quella di Tripoli seguita da quella di Bengasi. In seguito, nel 1912, fu impiantata una rete radiotelegrafica che collegava i presidi all'interno.

Il Tenente Luigi Sacco (futuro Generale e luminare nel campo delle comunicazioni radio) studiò la possibilità di

rendere someggiabili le stazioni radio suddividendone il peso dei vari componenti. I circuiti furono migliorati riducendo la sensibilità ai disturbi atmosferici e migliorandone la selettività, poiché l'aumento del numero delle stazioni radio mise in evidenza questo problema. Venne sostituito il cristallo di galena, più sensibile, con quello di carborundum polarizzato, più selettivo. Le stazioni radio campali, di potenza ridotta ed utilizzate per collegamenti di unità minori, furono portate in Africa da Guglielmo Marconi che le sperimentò in collaborazione con il Tenente Sacco. Tuttavia il loro rendimento, dal punto di vista tattico, non fu giudicato soddisfacente rispetto ai mezzi a filo od ottici in uso, perché erano soggette a disturbi e per questo il collegamento non era sempre affidabile, inoltre le loro dimensioni ed il peso (richiedevano pesanti accumulatori) per il trasporto richiedevano un numero elevato di militari.

La stazione da 500W ad esempio, solo per il trasporto richiedeva otto cammelli col relativo personale e una squadra di ben sei uomini per il montaggio dell'antenna.

## **2** 1912 - 1920

Durante la guerra in Libia si sperimentarono anche i primi collegamenti radiotelegrafici con aeroplani. In Italia la prima esperienza di collegamento ra-

diotelegrafico risale al 1 marzo 1913 durante un volo tra Malpensa e Novara.

La campagna di Libia fu un banco di prova per il personale e consentì una prima valutazione del nuovo sistema di comunicazione; fu anche possibile definire un primo assetto organico per le unità destinate ai collegamenti radiotelegrafici.

L'evoluzione degli apparati militari seguì quella del mondo civile. Agli apparati a scintilla smorzata furono affiancati apparati a "scintilla musicale" adottando lo spinterometro a disco rotante (ideato da Marconi nel 1904). Questo rese il tono del segnale più chiaro e meno disturbabile dalle scariche atmosferiche e da altre stazioni radio. Nei ricevitori il detector magnetico fu sostituito dal rivelatore a cristallo di galena e successivamente da quello di carborundum polarizzato. La vera svolta è però legata all'utilizzo della valvola a due elettrodi costruita da Fleming (1904) e del triodo di De Forest (1907) che, tuttavia, saranno utilizzati solamente dopo la fine della Prima Guerra Mondiale.

Fu l'evoluzione delle valvole termoioniche a favorire lo sviluppo della radio. L'uso delle valvole termoioniche consentì di ridurre la potenza d'alimentazione necessaria e la costruzione di apparati più contenuti, più leggeri e di miglior trasportabilità; aumentò la stabilità di frequenza e la sensibilità del ricevitore entrambi fattori molto importanti nelle trasmissioni radio.

Anche i ricevitori subirono notevoli modifiche ed il cristallo rivelatore è sostituito col triodo rivelatore con amplificazione diretta; il circuito a reazione è sostituito dal circuito neutrodina, eterodina ed infine supereterodina. Nel 1919 Scottky costruì la valvola

schermata, il tetrodo, con la quale si risolve il problema di capacità parassite del triodo, che ne limitano le caratteristiche all'aumentare della frequenza di funzionamento.

I collegamenti radiotelegrafici, in ambito militare, oltre agli indubbi vantaggi, presentano anche aspetti negativi importanti.

Tra i vantaggi si ricorda che il collegamento avviene senza legame materiale tra le stazioni corrispondenti, questo in zona di fuoco è importante, la comunicazione non rischia l'interruzione a causa del bombardamento, né dell'occupazione da parte del nemico di territorio interposto. Per i collegamenti radio hanno limitata influenza le condizioni atmosferiche (nebbia o foschia) ed i piccoli ostacoli interposti. Rappresenta il mezzo più rapido per stabilire un primo collegamento in attesa che siano impiantate reti telegrafiche, inoltre non è necessaria la conoscenza della esatta dislocazione dei corrispondenti (come per la linea telefonica e la telegrafia ottica). E' un mezzo efficace per mantenere i collegamenti tra reparti in marcia. Un altro grande vantaggio è che consente la diffusione circolare simultanea.

Tra i difetti il più grave è la mancanza di segretezza, poiché i radiogrammi possono essere ascoltati da qualsiasi stazione ricevente collocata nel raggio d'azione del trasmettitore, in più, mediante la radiogoniometria, è possibile localizzare la posizione della stazione trasmittente e di conseguenza individuare la dislocazione approssimativa dei comandi.

Oltre a questi problemi tattici presenta rendimento inferiore riguardo al collegamento ordinario a filo, e richiede la presenza del marconista e del personale addetto alla cifratura, sono possibili disturbi reciproci tra stazioni vicine ed agli inizi l'affidabilità del collegamento non era sempre garantita.

Per garantire efficienza e sicurezza furono introdotte le norme di procedura e le prime misure di guerra elettronica; il servizio di intercettazione telefonico e telegrafico si integrò col servizio di intercettazione e di disturbo delle comunicazioni radiotelegrafiche e la radiogoniometria; si intensificò il servi-

zio di cifratura dei dispacci con codifiche in continua evoluzione.

La radiogoniometria fu ampiamente utilizzata. La stazione di ascolto, con un'antenna a stilo capta il segnale da localizzare, quindi passando all'antenna a telaio (direttiva) ne determina la direzione, e con entrambi i segnali è possibile costruire il diagramma di localizzazione. Disponendo di più posti radiogoniometrici, con un procedimento di intersezione è possibile localizzare l'esatta posizione della stazione trasmittente.

Nel 1914 il Generale Cadorna, capo di Stato Maggiore dell'Esercito, ordinò di aggiornare le "Istruzioni di Polizia Militare" del 1912 a motivo della diffusione di impianti radio al di fuori del mondo militare, detenuti per motivi di studio o curiosità, in quanto potenziali mezzi per atti di spionaggio, e perciò insidia per la difesa militare, sia in pace sia in guerra.

Ancora nel 1918 l'"Istruzione provvisoria sui collegamenti" del Comando Supremo ribadiva che la radiotelegrafia doveva essere impiegata solamente in assenza di altre possibilità di collegamento, per comunicazioni urgenti, con aerei, per intercettazione e come comunicazione di riserva; la radiotelegrafia era da considerarsi un mezzo sussidiario.

Durante la seconda guerra mondiale, sussistevano ancora le stesse indicazioni, con l'ordine perentorio di non inoltrare i dispacci riservati via radio.

Nel 1915, all'entrata in guerra, il Regio Esercito mobilità trentacinque divisioni, di cui quattordici schierate lungo il fronte montano, esteso per circa 400 km, quattordici sul confine dell'Isone, per circa 90 km e sette di riserva strategica.

Furono indicati gli organi di comando per il funzionamento del servizio radiotelegrafico:

- l'Ispettore Capo del Servizio Radiotelegrafico presso il Comando Supremo,
- gli Ispettori del Servizio Radiotelegrafico Militare d'Armata,
- gli Addetti ai Comandi del Genio d'Armata.

Per organizzare e regolamentare il servizio fu emanata la circolare n. 4029 del 20 settembre 1915, "Ordinamento e dipendenza del servizio radiotelegrafico".

La direzione tecnica del servizio fu attribuita all'Ispettore Capo del servizio Telegrafico Militare presso il Comando Supremo, (pubblicazione n. 87 del 1914 "Norme generali comuni per il servizio r.t. del Regio Esercito e della Marina").

I mezzi di comunicazione più utilizzati comprendevano:

- telegrafia elettrica,
- telefonia elettrica,
- telegrafia ottica,
- colombe viaggiatori.

La vulnerabilità delle linee telefoniche in zona di operazioni e la difficoltà di stendere linee in zone di montagna o esposte all'offensiva del nemico richiedeva l'uso di mezzi alternativi. Il servizio radiotelegrafico pur non in grado di sostituire il servizio telefonico con lo stesso rendimento, e con i suoi limiti di segretezza, al pari della telegrafia ottica, consentiva comunque di ridurre tali problemi.

L'Esercito all'entrata in guerra disponeva di poche stazioni radio campali. Fu lo stesso Marconi, nominato tenente di complemento del Genio, a perfezionare i mezzi radio.

Col personale proveniente dal 3° Reggimento furono formate nove sezioni radiotelegrafiche ciascuna su due stazioni radio mobili assegnate:

- una al Comando Supremo,
- una a ciascuno dei quattro Comandi d'Armata,
- una a ciascuno dei quattro Comandi di Divisione di Cavalleria.

Vi erano anche dodici stazioni radiotelegrafiche fisse dislocate lungo il territorio di frontiera, che dipendevano dall'ufficio radiotelegrafico di Treviso che aveva alle dipendenze gli impianti radiotelegrafici delle fortezze in zona di guerra. In totale trenta stazioni a disposizione, di cui diciotto mobili e dodici fisse, un numero di gran lunga inferiore alle esigenze.

Alla fine del 1916 le sezioni erano diventate sedici, e nel 1917 non aumentarono le sezioni ma la loro dotazione

di stazioni radio, che furono assegnate anche ai Comandi minori.

Gli apparati campali utilizzati durante il conflitto furono in prevalenza: portatili da 100 e 200 W, e stazioni sommezziate da 300 e 500 W.

Per gestire le attività previste per i reparti radiotelegrafisti (servizio aerologico, meteorologico, radiogoniometrico e di intercettazione) furono costituite le sezioni r.t. di Corpo d'Armata.

Durante il primo conflitto mondiale, furono costituite le Officine Radiotelegrafiche del Battaglione Specialisti del Genio ed anche la Scuola per Radiotelegrafisti, impegnata per la formazione del personale, sia operatore sia tecnico.

Nel 1918 il Comando Supremo, (circolare n. 14000 del 31 maggio), riordinò il servizio r.t. e alle dipendenze dell'Ispettore Capo del servizio telegrafico militare vennero posti tre ufficiali:

- addetto ai servizi r.t. di prima linea, intercettazione e radiogoniometria,
- addetto al servizio r.t. di aeronautica e difesa aerea,
- addetto alle relazioni tra servizio r.t. e servizio informazioni.

Al termine del conflitto le sezioni Radiotelegrafiche erano arrivate a trenta, suddivise fra il 3° ed il 7° Reggimento Telegrafisti.

La Scuola Radiotelegrafisti di Roma proseguì nell'addestramento del personale.

### **3** 1920 - 1945

L'elevato contenuto d'armoniche della radiofrequenza ad onde smorzate si stava dimostrando un grave difetto, a motivo del disturbo provocato su una vasta gamma di frequenza.

Per ovviare a questo problema fu sostituita con onde persistenti ottenute utilizzando alternatori monofase ad altissima frequenza (sino a 200.000 periodi), il successivo salto di qualità si avrà quando per produrre radiofrequenza saranno utilizzate le valvole, sfruttando le proprietà dei triodi.

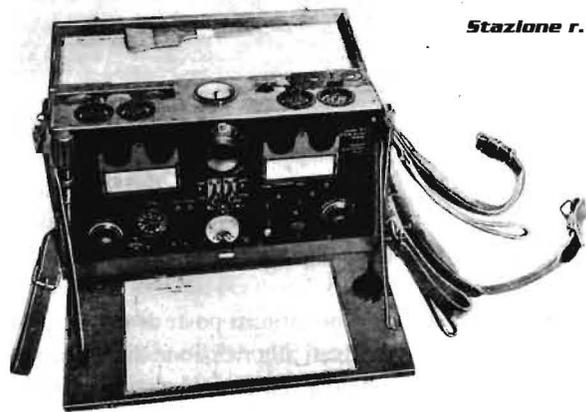
L'impiego delle valvole consentirà di

abbandonare la costruzione di trasmettitori a scintilla e di progettare e costruire apparati con alta sensibilità, buona selettività e dimensioni contenute. Alla Convenzione Internazionale di Washington del 1927, fu stabilita l'abolizione degli impianti a scintilla entro il 1935.

L'Officina Radiotelegrafica ed Elettrotecnica, che fu comandata dal Colonnello Luigi Sacco, nel 1917 era alle dipendenze dal 3° Rgt. Genio telegrafisti e provvedeva alla fornitura, manutenzione e riparazione dei materiali telefonici e radio dei reparti.

Alla fine del conflitto le stazioni radio in uso erano prevalentemente del tipo Marconi e nell'immediato dopoguerra, all'Officina, fu dato l'incarico di riordinare, riparare ed ammodernare il materiale radiotelegrafico recuperato e di allestire le dotazioni dei materiali r.t. previste per la mobilitazione.

Furono approntate stazioni radio ad onde smorzate da 1,5 kW su autoveicolo e carreggiate, stazioni da 200 W e 500



**Stazione r.t. R3.**

W someggiabili, da 100 W portatili. Furono costruiti anche posti di ascolto con ricevitori a galena o carborundum, posti radiogoniometrici, e gruppi elettrogeni di vario tipo per la carica degli accumulatori. Questa attività, pur necessaria, rallentò la progettazione e la costruzione di nuovi apparati.

Solo a partire dal 1920 ebbe inizio la progettazione di nuove stazioni adottando trasmettitori ad onde persistenti col sistema ad arco Poulsen e con valvole termoioniche, utilizzate anche nei

ricevitori con circuiti in reazione, neutrodina, eterodina.

Fu realizzata la stazione radio portatile P2. Si trattava del primo complesso a valvole, funzionante in telegrafia ed in telefonia, con aereo bifilare, alimentata con accumulatori. I tubi elettronici utilizzati furono costruiti presso l'Officina stessa.

Successivamente, nel 1924, modificando la stazione a scintilla da 1,5 kW, su autoveicolo, venne realizzata la stazione VS4, costituita da posto a scintilla da 1,5 kW e posto a valvola.

Nel 1925 fu realizzata una stazione campale portatile in sostituzione delle ingombranti stazioni da 100 W. Fu denominata V 1 e con successive versioni (bis, ter) nel 1927 si arrivò al progetto definitivo fu denominata stazione R2. Era dotata di aereo a telaio circolare, con portata media di 10 km. Continuò comunque la costruzione delle stazioni V1 bis che furono ancora utilizzate con successo nelle manovre del 1936.

La stazione a scintilla da 200 W fu sostituita dalla V1 bis, che dopo l'aumento di potenza ed alcune migliorie, corredata con aereo a telaio di forma ellittica, assicurava una portata media di 25 km, fu inizialmente denominata V1

R e successivamente stazione R3. Il suo uso era previsto all'interno delle grandi unità e poteva essere trasportata a spalla, con muli e su motociclo.

Nel 1927 la stazione a scintilla da 500 W fu sostituita con la stazione V2 someggiabile. Era radiotelegrafica e radiotelefonica con aereo bifilare, impiegata per i collegamenti tra grandi unità, funzionamento in onde medie e onde lunghe, la portata massima di 120 km in telegrafia ad onde corte, ridotta a 60 km in onde lunghe.

La stessa Officina realizzò il primo ap-

parato per l'intercettazione denominato RI1: si trattava di un ricevitore a valvole, con circuito a reazione, ed antenna fissata rigidamente al cofano apparato, funzionante nella gamma da 116 a 550 metri.

L'Officina delle Trasmissioni di Roma successivamente progettò il modello RI2 per l'intercettazione radiotelegrafica e radiotelefonica, di dimensioni maggiori e con gamma estesa da 70 a 1800 metri, che fu aggiornato poco prima della guerra di Etiopia, ampliando la gamma di funzionamento da 30 a 3000 metri.

All'inizio degli anni 30 gli apparati militari erano in gran parte aggiornamenti di quelli in uso durante il conflitto con l'introduzione della valvola termoionica, forse in ritardo nei confronti degli apparati commerciali che stavano comparando, anche per merito dei radioamatori che timidamente iniziavano la loro attività autocostruendo i primi apparati.

Forse, paradossalmente, la concessione di utilizzo dei brevetti di Marconi e la scelta di costruire gli apparati direttamente anziché rivolgersi all'industria civile che si stava sviluppando, fu una causa di ritardo nell'evoluzione della radio in campo militare.

Per le comunicazioni strategiche (lunghe distanze) furono scelte frequenze a cavallo fra le onde lunghe e le onde medie, mentre per le comunicazioni tattiche, con necessità di distanze di decine di km furono scelte frequenze a cavallo tra le onde medie e le onde corte.

Per le piccole stazioni radio campali fu adottata l'antenna a telaio, orientabile, monospira. Mentre per le stazioni di potenza più elevata, con frequenza di funzionamento più bassa, fu adottata l'antenna filare.

La gamma di funzionamento che agli inizi era espressa in metri successivamente fu espressa in kHz; per le radio era indicato il numero delle "onde di lavoro" intendendo frequenze abbastanza distanziate tra loro (15 kHz), da potere essere utilizzate senza reciproco disturbo nel campo di portata delle stazioni.

Ogni stazione radio fu dotata di orologio, giornalmente era prevista la trasmissione di un segnale orario per la loro sincronizzazione.

L'alimentazione degli apparati era fornita da pile a secco, in seguito furono adottati alimentatori elettromeccanici con accumulatori al piombo e generatori a mano o a pedale. Per le stazioni di potenza elevata furono previsti gruppi elettrogeni dedicati ed alimentatori da rete elettrica.

Le stazioni radio militari costituite da apparato trasmittente, ricevente e da antenna e perciò in grado di effettuare scambio di corrispondenza erano definite "complete"; erano definite "incomplete" le stazioni con il solo apparato

a quadro, potenza in antenna 0,8 W, portata di circa 10 km) poteva essere trasportata a spalla, od installata su veicolo o motocarrozetta, alimentata con pile a secco;

- stazione R3, (fig.2) solo radiotelegrafia, per il collegamento all'interno delle grandi unità (con portata di circa 20 km, antenna a telaio, con 43 frequenze di lavoro nella gamma 2.000 ÷ 2.500 kHz) era trasportabile a soma;
- stazione R2-3, apparato simile alla R3, riunisce le gamme delle R2 e R3 (1.463 ÷ 2.500 kHz);
- stazione R4, (R4A ed R4D) con portata massima di 120 km in onde corte e 60 km in onde lunghe, era desti-



Stazione  
r.t. RF3

ricevente o trasmittente; in questo caso la stazione era "posto r.t. trasmittente" o "posto r.t. ricevente".

Furono istituiti posti di ascolto (RA) destinati alla ricezione di trasmissioni radiotelegrafiche effettuate da posti trasmettenti installati su velivoli, posti di intercettazione (RI) destinati all'ascolto di comunicazioni nemiche ed al controllo del traffico radio e posti radiogoniometrici (RG) destinati ad individuare il sito delle stazioni nemiche.

Le stazioni di nuova generazione, serie R, entrano in servizio all'inizio degli anni 30:

- stazione R2, solo radiotelegrafia, in uso ai reparti minori, ad onde persistenti generate da triodi, e ricevitore (tre tubi elettronici) con rivelatore a reazione e amplificatori di bassa frequenza (1.463 ÷ 2.055 kHz, antenna

nata alle grandi unità;

- stazione R5 era quella con potenza più elevata, destinata ai collegamenti tra i comandi delle grandi unità, (sarà aggiornata nel 1936) funzionante in radiotelegrafia e radiofonia, dotata di trasmettitore a triodi, (uno, oscillatore pilota, due amplificatori RF, uno, modulatore); il ricevitore era a reazione a quattro triodi, con antenna bifilare a L rovesciata, lunga 90 m alta 21,60 m, e potenza in antenna di circa 250 W in telegrafia, e una portata massima approssimativa di 500 km circa ridotta a metà in telefonia. L'alimentazione fornita da accumulatori era per i filamenti delle valvole e per il gruppo survoltore per l'anodica; il trasmettitore aveva gamma da 750 a 1600 m e il ricevitore da 210 a 5000 m. Entrambi erano montati su un autocarro tipo SPA 38R furgonato con un secondo auto-

mezzo per gli accessori e gli accumulatori.

In tempo di pace il personale del Genio incaricato del servizio radiotelegrafico era in servizio presso i due reggimenti radiotelegrafisti (3° e 7°). In caso di mobilitazione alle Grandi Unità erano assegnati reparti organici della specialità, compagnie o plotoni, in base alla loro importanza ed alle esigenze di comunicazioni.

I reparti radiotelegrafisti, con le loro dotazioni, stabilivano reti di collegamento radiotelegrafiche e telefoniche per i collegamenti di carattere generale: dal comando supremo in avanti sino ai comandi di reggimento e tra comandi di reggimento e le truppe operative sia in profondità sia nel senso del fronte. Inoltre, stabilivano collegamenti fra i comandi di reparti d'artiglieria e la rete di collegamento fra fanteria ed artiglieria e con l'aeronautica. Impiantavano posti di allarme per il servizio antiaereo, posti d'intercettazione, la rete radiogoniometrica e come compito secondario, posti d'intercettazione telefonica.

Verso la fine degli anni 30 l'Esercito avviò un programma di addestramento per operatori radio. Per ogni classe di leva, selezionando elementi volontari e con professionalità idonea, veniva creata un'aliquota di militari destinati ai servizi di collegamento radiotelegrafici.

Entrano in servizio alcune nuove stazioni, denominate serie RF.

- RF1: apparato spalleggiabile, radiotelegrafico e radiotelefonico, con ricevitore a reazione, aereo a telaio circolare.
- RF2: stazione someggiabile, ricevitore supereterodina, alimentatore elettromeccanico, con lo scopo di eliminare le pile a secco aumentando l'autonomia.
- RF3 A: (fig.3) radiotelegrafia e radiotelefonica antenna filare e contrappeso, supereterodina (sei tubi) portata di circa 30 km.
- RF3 : simile alla RF 3 A ma con antenna a telaio.

- RFOC: portatile, someggiabile, destinata all'impiego nelle colonie, ricevitore endodina, antenna filare.

Nel 1934 con la pubblicazione dell'"Istruzione sui collegamenti" si stabiliva che presso il Comando Supremo e le Armate doveva essere inserito un battaglione Genio Radiotelegrafisti su una compagnia radio di collegamento ed una compagnia radio speciale per intercettazione, ascolto e radiogoniometria.

I reparti radiotelegrafisti provvedevano ai collegamenti dei reparti cui erano assegnati ed al controllo e alla disciplina del traffico radio.

La guerra d'Etiopia (1935-36) rappresentò per la r.t. un nuovo teatro di sperimentazione. Furono impiegati vari apparati: stazioni R6 su autofurgone, 300 SITI semifissa, SAFAR, R4A, R4D, RF3, RF2, RF1, RFOC, RF3 C .

La complessa rete fototelegrafica permanente fra le opere difensive fu integrata da una rete radio che presentò alcune anomalie.

A seguito di difficoltà di collegamento radio, furono effettuati studi e si scoprì che le frequenze di servizio erano esenti da interferenze atmosferiche solo in alcune fasce orarie della giornata (02.00 ÷ 05.00 e 07.00 ÷ 12.00) obbligando la riduzione del servizio radio giornaliero.

Si constatò anche che per grandi distanze le onde corte erano meno disturbate delle onde medie e delle onde lunghe. Furono ridefinite le norme di gestione delle reti radio, assegnando gruppi di frequenze ai singoli settori. Come norma di sicurezza le frequenze operative ed i nominativi erano sostituiti ogni trenta giorni, comunque prima di ogni azione rilevante.

Storico il messaggio che il 5 maggio 1936 comunicava la fine del conflitto, trasmesso con una stazione semifissa SITI 300 che manteneva il contatto tra l' Etiopia e Roma, oltre che tra Asmara e Mogadiscio.

Nel 1935, per la necessità di collegamento fra i singoli carri, tra varie difficoltà (prevalentemente d'installazio-

ne degli apparati nell'angusto abitacolo dei carri) inizia lo studio per l'installazione sui carri CV 33 della stazione R3, già in uso per i collegamenti tra le Grandi Unità. Per poterla montare all'interno del carro fu necessario modificarne le sue dimensioni fisiche. Inoltre, la vistosa antenna a telaio, rigidamente montata sul carro, era molto appariscente e quindi ovviamente non gradita ai carristi.

Nel 1939 prosegue lo studio con l'installazione di stazioni radio Siemens. Funzionanti sulla gamma 9 ÷ 11 m, in due cofani e con la possibilità di predisporre due frequenze, dotate di antenna flessibile. Dopo la valutazione si procedette però con l'installazione della RF1 CA (gamma 9÷11m) prodotta dalla ditta Marelli, più compatta, perché l'apparato era contenuto in un unico cofano.

Nel 1940 si prese in considerazione anche la possibilità di installare una seconda stazione radio, solo sui carri comando, per il collegamento con i comandi superiori. Fu scelta la stazione RF2 CA (gamma 56 ÷ 78 m) provvista anche di interfono per l'equipaggio che, successivamente, sarà introdotto anche per la RF1 CA. L'installazione era possibile però solo riducendo la riserva di munizioni; inoltre la seconda antenna, pur necessaria era ancor più sgradita ai carristi.

L'ipotesi di partenza che era stata quella di installare le stazioni radio su tutti i carri e i semoventi, in realtà non fu attuata. Le radio erano presenti solo su un carro ogni trenta, mentre erano state predisposte stazioni radio in cofani per l'impiego fisso a terra.

Il secondo conflitto mondiale fu una guerra di movimento, in cui era necessario disporre di un elevato numero di apparati radio, purtroppo non disponibili. Comunque i mezzi radio esistenti furono utilizzati al meglio da parte del personale.

Nel 1939, per i mezzi radio a disposizione nell'esercito si possono ricordare di massima:

- R2 ed R3 destinate ai reparti minori;

- RF1, RF2, RF3, RF3 C, RF3 A, RF3 OC (onde corte), con varianti (RF1 CA ecc.) per i reparti;
- R4, R4A, R4D, R5, R6 (onde medie) R6 (onde corte), A/310 e A/350, provenienti dall'aeronautica, destinate alle grandi unità;
- posti riceventi con apparati RI2, RI3, RA2, RA3;
- posti radiogoniometrici, su automezzo RGA-1932 e portatili RGP-1932.

Durante il periodo della cobelligeranza, (1943-45) i collegamenti furono garantiti dapprima da una compagnia teleradio, inserita nel LI battaglione misto Genio del Raggruppamento Motorizzato, successivamente, con la costituzione del Corpo Italiano di Liberazione, da quattro compagnie collegamenti.

Furono impiegati i materiali recuperati dell'esercito e stazioni inglesi: WS-38, WS-48, WS-58, WS-19, e statunitensi: SCR-536, SCR-300, SCR-193, SCR-299.

## 4 1945 - 1980

Al termine del conflitto il materiale residuo del Regio Esercito fu abbandonato ed assegnato ai reparti di polizia mentre ai reparti collegamenti furono assegnati materiali di provenienza inglese ed americana.

Il ricetrasmittitore SCR-300, a modulazione di frequenza, sostituì le radio portatili WS-38 ed SCR-536, a modulazione di ampiezza.

Furono acquisite stazioni SCR-193 ed SCR-299 per i collegamenti tra G.U. e comandi di reggimento e stazioni AN/GRC-9 per i collegamenti a livello reggimento-battaglione, in seguito furono assegnate stazioni radio SCR-522 per i collegamenti con aeromobili e stazioni radio SCR-508, SCR-608 a modulazione di frequenza, per reparti di Artiglieria e le unità Corazzate.

Con l'arrivo dei materiali del Piano Aiuti Marshall (PAM) entrarono in servizio i primi ponti radio



**Ponteradio AN/TRC-8 con terminale telefonico CF-1**

AN/TRC-1 e AN/TRC-8 (fig. 4) con multiplexer a frequenze vettrici e telescriventi campali TG-7. Le tratte con i ponti radio iniziarono a prevalere sulle tratte via filo grazie alle accresciute misure di sicurezza, ma anche spinte dalle esigenze del traffico tra posti comando sparsi su ampi spazi.

Per la sicurezza delle trasmissioni, a livello Grandi Unità, furono messe in linea le cifranti "on-line" a zona perforata, di provenienza americana, e negli anni 60 furono assegnate le prime cifranti di produzione nazionale.

Furono introdotti ponti radio a 12 canali, AN/MRC-69 (terminale) e AN/MRC-54 (ripetitore), impiegati nei sistemi di trasmissione di Corpo d'Armata e di difesa aerea.

Le radio a modulazione di frequenza, per la loro efficienza e semplicità d'uso poterono essere assegnate anche ai livelli più bassi.

Entrò in servizio la CPRC-26, portatile, compatta, con valvole subminiatore, per i collegamenti plotone-compagnia, la AN/PRC-8÷10 per i collegamenti compagnia-battaglione e la AN/GRC

3÷8 per i collegamenti tra le varie

unità. I primi esemplari erano di produzione americana, successivamente sarebbero stati prodotti in Italia.

La configurazione del sistema di comunicazioni venne modificata sostituendo quella a dipendenza gerarchica con quella a sistema d'area, a griglia, basata su un complesso di centri trasmissione, con terminali mobili, dove le reti filo e radio si integravano ed erano inserite nella griglia. I centri trasmissione non erano più dislocati presso i Comandi, ma distribuiti in zone anonime.

Con l'impiego dei semiconduttori, che rispetto alla valvola termoionica consumano meno energia, producono meno calore e sono di dimensioni ridotte, inizia il rinnovamento del materiale campale.

Nel 1969 inizia la distribuzione delle radio RV-2/11 per il livello plotone-compagnia, e nel 1971 le stazioni radio HF a banda laterale unica RH4/212, RH4/178 e RH5/478.

Sono consegnati i ponti radio ad alta capacità PR-6/170 funzionanti nella gamma SHF (4,5 ÷ 5 GHz) e PR-5/191 in gamma VHF, oltre alle stazioni radio VHF tipo RV-3/P ed RV-4/V, di progettazione francese, ma costruite dall'industria nazionale. Il ricetrasmittitore RV3 (ER-95) rappresenta lo sviluppo delle radio portatili analogiche VHF a modulazione di frequenza. La sua gamma di funzionamento (da 26,000 a 71,950 MHz) copre la gamma VHF in ambito NATO e sostituisce i tre apparati: PRC-8, PRC-9 e PRC-10.

Negli anni ottanta si apre un nuovo scenario, con successive evoluzioni sia di struttura sia di apparati, prologo della transizione verso sistemi di trasmissione aderenti alle esigenze operative di un esercito moderno.

*(N.d.R.) Grazie, Delegato Colombo, per aver portato la voce dell'ANGET nell'antico prestigioso Ateneo di Pavia!*