

CENTO ANNI DI RADAR, UNA STORIA (ANCHE) ITALIANA. COME ERAVAMO, COSA FACEVAMO - RICORDI DEGLI ANNI DIFFICILI

FEDERICO BRANDO¹

Sommario

Partendo dalle prime idee di G. Marconi, si illustra brevemente lo sviluppo in Italia della tecnica di rilevamento di grandi masse metalliche per mezzo delle onde elettromagnetiche.

La teoria e le prime esperienze italiane concrete si hanno per merito di Ugo Tiberio che, in collaborazione con Nello Carrara, realizza, fra molte difficoltà, il primo sistema Radar impulsivo. Nel 1941 si ha l'installazione dei sistemi su torpediniere e navi da battaglia.

Poche ditte italiane sono in grado di produrre industrialmente gli apparati e, nel periodo 1941-45, qualche decina di sistemi furono installati su navi militari e nelle reti di sorveglianza terrestre.

I Radar italiani furono surclassati da quelli progettati in USA e in Inghilterra che impiegarono il Magnetron per produrre grandi potenze a microonde.

Le origini e i primi esperimenti

Il grande fisico tedesco H. Hertz, nel 1892, così rispondeva alla lettera di un diciottenne: "Caro sig. G. Marconi, so che lei sta lavorando per trovare applicazioni alla mia idea sulle onde hertziane, come sono state benevolmente chiamate. Vorrei suggerirle di non insistere nel suo tentativo. Mi pare del tutto inutile pensare ad una applicazione pratica della teoria che ha occupato con fatica i miei giorni".

Anche i geni possono sbagliare le previsioni.

Nei primi anni del '900 si hanno già le prime applicazioni empiriche nel rivelare la presenza di grandi masse metalliche per mezzo delle radio-onde.

La prima dimostrazione razionale dell'effetto Radar la si deve a Marconi che in USA, nel 1922, al congresso IRE (Institute of Radio Engineers) dice : "...ritengo sia possibile progettare apparati per mezzo dei quali una nave possa irradiare un fascio di

¹ Federico Brando è nato a Milano nel 1924. Durante l'ultima guerra ha lavorato sui Radiolocalizzatori (Radar) installati sulle navi italiane, in particolare a bordo del cacciatorpediniere Fuciliere. Nel 1947 entra, come sedicesimo componente dell'azienda, in Telettra, da cui uscirà dopo 29 anni, quando l'organico sarà di 10000 unità. Dal 1975 al 2000 opera, in Italia e all'estero, nel campo della Elettronica e della Fotonica. Dal 2000 è impegnato in un'ampia e intensa attività di divulgazione scientifica. Maestro del Lavoro d'Italia, Ambrogino d'Oro 2003.

tali onde in una direzione, le quali onde, ove incontrino un oggetto metallico, quale un'altra nave, siano riflesse su un ricevitore..... e quindi immediatamente diano la presenza ed il rilevamento dell'altra nave nella nebbia o nel cattivo tempo”.

Nel 1933 Marconi dimostra sperimentalmente ai militari italiani la rivelazione a distanza di masse metalliche ferme e in movimento.

Il padre del radar italiano

Chi seguiva attentamente le dimostrazioni di G. Marconi era il giovane ingegnere Ugo Tiberio che, pochi anni dopo, nel 1935, ricava per la prima volta le equazioni fondamentali e i parametri che governano il sistema di radiolocalizzazione che viene chiamato Radiotelemetro (oggi Radar, Radio Detector And Ranging).

In una ormai celebre relazione del 1935-36 e in un articolo fondamentale pubblicato sulla rivista *Alta Frequenza* nel 1939, Ugo Tiberio individua i punti critici del sistema che sono: la potenza trasmessa, l'uso di frequenze alte, la direttività delle antenne e la sensibilità del ricevitore che deve rivelare l'eco.

L'Esercito non dimostra interesse per questi sistemi; la Marina costituisce comitati (che si organizzano quando non si vuole fare qualcosa), ma Tiberio, lavorando contro corrente e senza finanziamenti nel RIEC (Regio Istituto Elettrotecnico e delle Comunicazioni), e in stretta collaborazione con il fisico Nello Carrara, riesce a realizzare una serie di prototipi del Radiotelemetro impulsivo EC-3, che viene chiamato *Gufò* nel 1939.

Ugo Tiberio e Nello Carrara diventano una coppia inseparabile: il primo teorico sistemista; il secondo, il tecnologo, progettava e produceva componenti, generatori e rivelatori di microonde. Si deve a Nello Carrara il termine “microonde” tuttora in uso. Il loro incontro al RIEC nel 1936 è stato determinante nello sviluppo dei Radiotelemetri; l'attività di ricerca nel settore delle microonde e dei componenti svolta da Carrara ha portato alla realizzazione in Fivres delle valvole speciali e del trasmettitore di potenza avente forma sferica di circa 20 cm, detto “pentola”, uno dei punti chiave del sistema.



Figura 1a. Il triodo FIVRE 1628



Figura 1b. Il risonatore a cavità rientrante (pentola)

Il Radiotelemetro *Gufò*, progettato per installazione su navi, consisteva in un trasmettitore di impulsi a microonde e di un sensibile ricevitore; il trasmettitore ed il ricevitore erano sistemati direttamente dietro le antenne che erano del tipo a tronco di piramide in rete metallica, dette “a tromba” per garantire una buona direttività e, nello stesso tempo, di modeste dimensioni per opporre poca resistenza al vento.

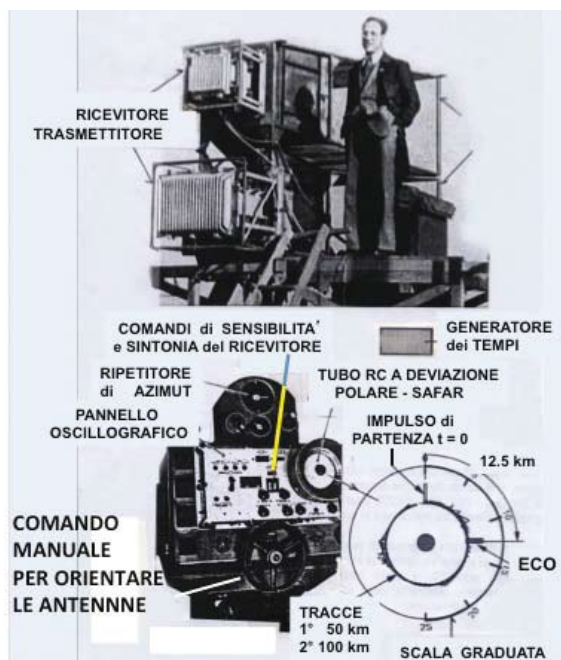


Figura 2. Radiotelemetro - EC 3 Ter "Gufo" 1942 – 1945. Immagine fornita da F. Brando e riprodotta nel volume "Cent'Anni di Radar" di G. Galati.

Il tutto era sistemato nel punto più alto della nave su di una torretta girevole per orientare le antenne verso il bersaglio.

Il comando manuale di orientamento delle antenne, l'invio degli impulsi e la rivelazione dell'eco prodotto dal bersaglio erano effettuati da una consolle manovrata dall'operatore e situata sotto coperta. La lettura della direzione e della distanza del bersaglio erano semplici ed immediate.

Tiberio e Carrara, acuti teorici e abili sperimentatori, con l'esempio e la disponibilità avevano creato un gruppo di tecnici ben preparati e motivati ed in questo clima germogliavano spesso nuove idee e proposte.

Faceva parte del gruppo Pietro Lombardini, un collaudatore del RIEC, che nel 1943, scriveva un articolo dal titolo: "Possibilità di radiosondaggi astronomici con le onde metriche". Nel 1946 gli americani effettuarono la misura della distanza Terra-Luna confermando i dati previsti dall'italiano.

Ci vorrà la batosta della battaglia navale di Capo Matapan, del 28-29 marzo 1941, per fare cambiare idea ai militari che avevano preferito fare investimenti per un nuovo incrociatore anziché finanziare il gruppo del Radiotelemetro.

Stato dell'industria italiana negli anni 1930-40

A quell'epoca in Italia esistevano poche industrie che operavano nei campi della elettronica e delle radiocomunicazioni: la Allocchio-Bacchini, la Magneti Marelli, la SAFAR, la IMCA Radio, le Officine Marconi, la FIVRE per le valvole e la Galileo in Toscana specializzata in strumenti ottici e forniture alla Regia Marina; ad alcune queste ditte (Marelli, SAFAR e Galileo) vennero assegnate le commesse per la produzione del

Radiotelemetro *Gufò* su base industriale avendo come riferimento il sistema già realizzato al RIEC in forma di prototipo.

La Galileo avrebbe realizzato la torretta rotante per orientare le antenne in senso azimutale.

La SAFAR nel 1939 aveva partecipato alla importante Mostra di Leonardo e delle Invenzioni Italiane presentando i primi televisori domestici collegati via radio al trasmettitore circolare situato sulla Torre del Parco a Milano. La stessa ditta produceva ricetrasmittitori fissi e mobili per le Forze Armate ed aveva attivi tre laboratori di ricerca e sviluppo per Televisione, Idrofoni (poi chiamati Sonar) e Telefonia multicanale; il personale tecnico ben preparato.

La ditta aveva dunque le carte in regola.

Si muove l'industria

Con l'assegnazione delle commesse per produrre e perfezionare il *Gufò* la società SAFAR decise di dislocare in posizioni strategiche il gruppo Televisione diretto dall'ing. Arturo Castellani dividendolo in due gruppi. A Novara, all'interno della ditta Scotti e Brioschi vicina allo scalo ferroviario, si progettavano parte degli apparati e si collaudavano i sistemi finiti. A Dobbiaco si producevano i tubi a raggi catodici a coordinate polari che erano i visualizzatori dei radar sui quali si leggeva la distanza del bersaglio.

Questa situazione obbligava a frequenti viaggi per rifornire di gas quel lontano reparto e portare a Novara i tubi a raggi catodici.

Complessivamente l'organico consisteva in una trentina di persone.

La situazione era già considerata anomala perché in Italia, allora, si era abituati a considerare la ricerca organizzata in piccoli gruppi. Per il Radar, fra SAFAR, Marelli e Galileo si arrivava al centinaio di operatori; in USA e in Inghilterra operavano in diecimila sullo stesso problema e con consistenti finanziamenti.

In quegli anni mancavano strumenti per la misura della potenza trasmessa e della frequenza di lavoro. Per i radiotelemetri si doveva operare con potenze di pochi kW a radiofrequenza nella banda delle microonde fra 200 e 700 MHz; i costosi strumenti prodotti in USA operavano, al massimo a 30 MHz. Per superare le difficoltà ci si doveva arrangiare con i pochi mezzi disponibili, con l'inventiva e costruendo strumenti appositamente progettati.

Realizzati gli apparati, si procedeva al controllo della efficienza impiegando un terminale Radiolocalizzatore installato sul tetto dello stabilimento e, da Novara, si rivelavano aerei in volo su Bergamo; la sensibilità del ricevitore era misurata dalla possibilità di rivelare la sommità del Monte Cimone situata alla quota 2100 m s.l.m. e distante da Novara più di 200 km.

La resistenza alle sollecitazioni meccaniche si eseguiva trasportando su terreni accidentati dell'aeroporto di Cameri gli apparati senza le ingombranti antenne.

L'apparato prodotto dal novembre 1942 per l'installazione a bordo di navi aveva la sigla EC 3 Ter e le prestazioni erano:

- Lunghezza d'onda di trasmissione 60 cm, frequenza 500 MHz
- Potenza di picco (per 5 microsecondi) 10 kW
- Portata antinave 11 – 22 km
- Portata antiaerea 80 km

Alla fine del 1941 il RIEC aveva già installato a bordo della nave da battaglia Littorio il prototipo del *Gufu* EC 3 Bis.

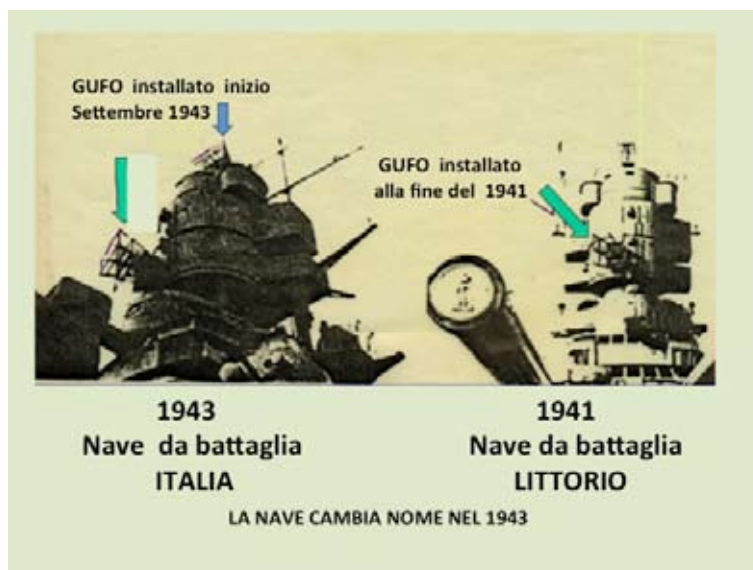


Figura 3. La nave da battaglia Littorio-Italia equipaggiata con il radiotelesmetro Gufu. Nel 1941 è il prototipo

Questa nave partecipò alla seconda battaglia del golfo della Sirte, 22 marzo 1942; successivamente fu dotata, nel luglio 1943, di un secondo sistema *Gufu*, sistemato più in alto. Dopo l'armistizio del settembre 1943 la nave venne chiamata Italia.

Mentre venivano installati i *Gufi* a bordo delle navi si procedeva anche al progetto di altri sistemi come il *Folaga* (1942) per le reti terrestri di avvistamento con portata antiaerea di 220 km.

Era cominciata (un po' tardi) la riscossa ma esistevano ancora resistenze.

Altre nuove soluzioni erano in elaborazione. Nel 1942, l'Aeronautica rifiutò l'offerta di partecipare alla realizzazione di radiotelesmetri aviotrasportati.

Le installazioni dei radar a bordo delle navi

All'otto settembre del 1943 il gruppo SAFAR aveva installato a bordo delle navi 13 *Gufi* dei 50 ordinati e la Magneti Marelli 4 *Folaga* dei 150 ordinati per le reti di sorveglianza costiera.

Ugo Tiberio e Nello Carrara continuarono la loro preziosissima attività di progettisti e di insegnanti all'Accademia navale di Brindisi.

I *Gufi* venivano spediti a pezzi e rimessi assieme nel luogo di destinazione.

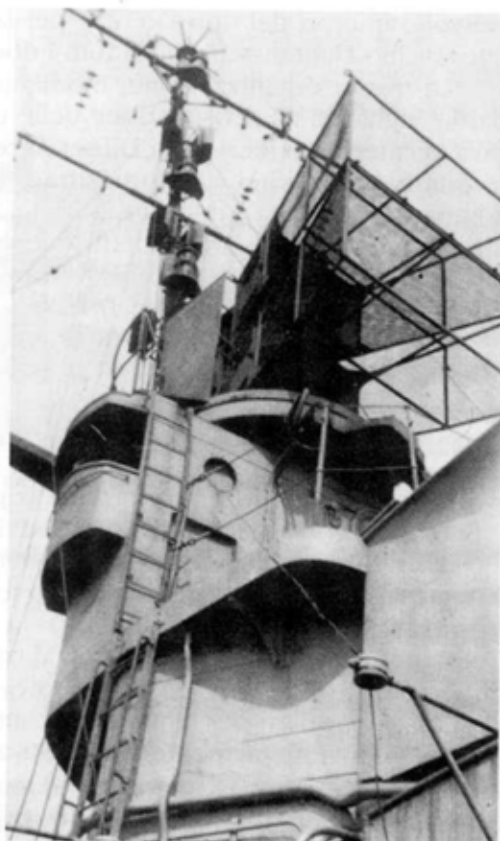
I problemi di installazione erano molti e complessi; ogni nave richiedeva una particolare attenzione perché variavano i sistemi bloccaggio delle parti e dei cablaggi che le collegavano.

Gli apparati dovevano funzionare in condizioni ostili: clima salino, vibrazioni e notevoli sbalzi termici. Ogni parte doveva essere sempre accessibile e non si potevano portare a bordo molti strumenti; uno dei punti critici era la connessione delle antenne montate sulla torretta girevole ed il resto del sistema.

Già in darsena, sui cacciatorpediniere, a circa 15 metri di altezza le oscillazioni della nave complicavano le operazioni; molto più rischiosa la situazione in navigazione.

Una delle installazioni realizzate anche da chi scrive venne effettuata nei primi mesi del 1943 a bordo del cacciatorpediniere *Fuciliere*, reduce, un po' malconco, dalla seconda battaglia del golfo della Sirte.

Stavano potenziando l'armamento prodiero e la torretta della Galileo era stata sistemata nel punto più alto al posto del faro.



*Figura 4. Il Cacciatorpediniere Fuciliere della Serie Soldati, equipaggiato col Gufo nel 1943.
E' ben visibile la torretta rotante Galileo*

Quando la squadra dei montatori e collaudatori salì a bordo fu accolta con un saluto: "Ormai il brutto è passato, ora verrà il peggio". Frase profetica.

Qualcuno, non di basso livello, allora chiamava “trappola” il *Gufò* e diceva che si spara quando si vede il bersaglio.

Per usare i nuovi mezzi si richiedeva un radicale cambiamento di mentalità.

Erano dichiarazioni poco incoraggianti, ma si doveva lavorare bene, velocemente e sempre con scarse risorse umane e materiali. Capitava spesso che qualche cassa sbagliasse strada e ci si trovava senza parti di ricambio.

Le installazioni dei *Gufi* continuarono fino al settembre 1943.

Il cacciatorpediniere Fuciliere fu consegnato ai russi nel programma dei risarcimenti dei danni di guerra e fu smantellato alla fine degli anni '50.

Conclusioni

La realizzazione dei Radar terrestri e navali è stata una grande avventura che non ha potuto pienamente mostrare tutte le potenzialità dei sistemi progettati da tecnici italiani di grandissimo valore, che hanno dovuto operare in clima spesso ostile creato da personaggi ottusi che avrebbero dovuto fornire gli aiuti.

Con pochi mezzi e molta buona volontà sono stati ottenuti risultati notevoli per quei tempi, confermati da positivi apprezzamenti fatti anche dai nostri nemici.

I Radar installati sui mezzi navali ed aerei alleati hanno surclassato i nostri a causa della lungimiranza dei responsabili e dalla modifica del Magnetron, tubo elettronico inglese, compatto, che produceva potenza a microonde molto più alta di quella prodotta dai nostri triodi Fivre .

All'estero le cose andarono ben diversamente; classificando i vari Paesi per importanza dei contributi, si hanno: Regno Unito, USA e Germania. Francia, Russia e Giappone poco o niente.

In Italia, intanto che si producevano i *Gufi* ordinati, si era imparato a fare di meglio realizzando nuovi sistemi quali il *Gufò* autotrasportato con una sola antenna e i *Lince* Vicino e Lontano.