

# I progressi della radiotelegrafia e sue applicazioni nell'aviazione

Mentre le industrie aeronautiche portano il loro contributo quotidiano alla tecnica aviatoria, l'industria radiotelegrafica, giovane anch'essa, coopera ad assicurare ogni giorno più, ai velivoli, il collegamento colle basi, il mezzo di chiedere soccorsi, ed il sistema più sicuro di orientamento.

Analizzeremo ora, punto per punto, quale è il grado di perfezione raggiunto negli impianti radiotelegrafici di bordo, e per far ciò, scinderemo i complessi r. t. nelle loro parti essenziali: Aereo e suoi supporti, apparato trasmittente, apparato ricevente, alimentazione in volo, alimentazione di soccorso, accessori.

**Aereo.** — Fin dagli inizi dell'applicazione della radio a bordo dei velivoli, l'aereo era costituito da una treccia di filo terminante con un pesino di piombo, che ne assicurava la tensione. Per predisporre la stazione a trasmettere od a ricevere il filo d'aereo (la cui lunghezza variava generalmente da 80 a 125 metri) veniva svolto da un rullo posto a portata di mano dell'operatore e si disponeva come in fig. 1.

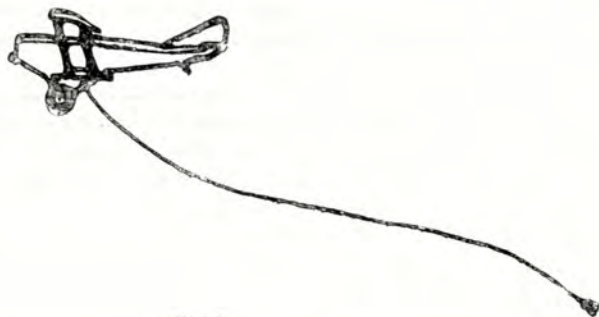


Fig. 1

Terminato il servizio r. t., oppure prima di atterrare o di ammarare, il telegrafista doveva eseguire la manovra inversa, cioè riavvolgere il filo sul rullo, in modo che esso non potesse arrecare più alcuna noia o ingombro alle manovre dell'apparecchio.

Tale tipo di aereo, non era e non è affatto pratico. Chi ha manovrato, od ha visto manovrare il dispositivo, sa quanto sia faticosa e lunga l'operazione, senza contare le frequenti *pannes* causate dalla rottura del filo stesso, e

la impossibilità di volare a bassa quota o di eseguire delle acrobazie.

Per ciò che riguarda gli idrovolanti, faremo notare questi altri due inconvenienti:

1.<sup>o</sup> L'aereo filante non risolve affatto il problema della trasmissione di soccorso, necessitando in tal caso di elevare una antennina di fortuna che sopporti l'aereo per la trasmissione a mare.

2.<sup>o</sup> La dimenticanza da parte del telegrafista di chiudere, coll'apposito sportello, il foro dell'uscita di aereo, praticato sul fondo dello scafo, ha provocato più di una volta all'amaraggio una forte proiezione di acqua nello interno dell'apparecchio producendo gravi danni al materiale ed anche alle persone d'equipaggio.

Concludendo, se si tiene conto di tutti gli inconvenienti sopra citati, si deve considerare l'aereo filante come un sistema antiquato da abbandonarsi e da sostituirsi con un aereo fisso. Descriveremo pertanto il tipo adottato dalle Compagnie di Navigazione aerea italiane che provvedono all'esercizio delle linee Genova-Palermo e Brindisi-Atene-Constantinopoli.

Questo aereo fisso consiste in un filo teso fra tre supporti posti ai vertici di un triangolo. Due di questi supporti sono costituiti da un paletto sagomato, dell'altezza di circa un metro, fissato sull'ala superiore (vedi fig. 2); il terzo supporto è invece posto sulla coda dell'apparecchio. Nel caso particolare degli idrovolanti «Dornier Wall» si è utilizzata la pinna di coda sul cui bordo è stato fissato il gancio di attacco del tirante d'aereo. L'aereo assume così la forma di un V (fig. 3) col vertice verso la coda dell'apparecchio e da questo vertice viene derivata la calata di aereo che si fa entrare nella carlinga a mezzo di un isolatore passante e che sotto filo isolato fa capo alla stazione r. t. (fig. 4).

Tale disposizione di aereo fisso può trovare la sua applicazione su quasi tutti i tipi di velivoli. Caso per caso, non occorrerà che apportare quelle modifiche di adattamento richieste dalla speciale sagoma degli apparecchi. Negli idrovolanti «Dornier» la tensione del filo di aereo viene assicurata da una robusta molla posta al vertice del V. Tre catene di piccoli isolatori completano l'equipaggiamento dell'aereo.



Particolare del supporto d'aereo fisso applicato sull'ala di un idrovolante Dornier Wall. - Fig. 2





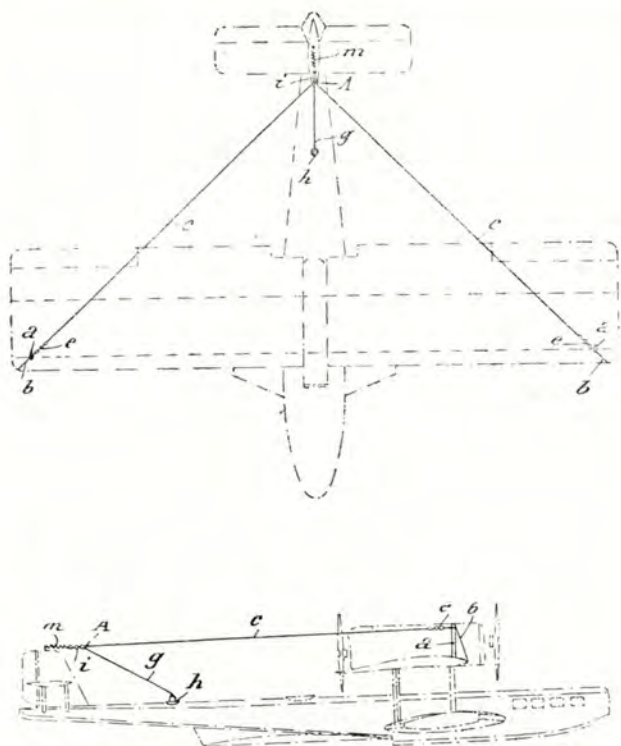


Fig. 3 e 4 — a - Paletti di fissaggio. — b - Controventi per detti. — c - Filo d'aereo. — e, i - Catene d'isolatori. — g - Calata d'aereo. — h - Entrata d'aereo. — m - Molla per tenditrice.

Con questa sistemazione si evita il pericolo che potrebbe derivare da una rottura del filo, in quanto che, qualunque sia il punto in cui questo può accidentalmente rompersi, gli spezzoni non potranno mai colpire le eliche od intralciare i comandi.

Le esperienze condotte dalla Società «Radio Italia» a dimostrare l'effettiva efficienza di tale sistema di irradiazione in confronto dell'aereo filante, hanno dimostrato che: La portata in volo, sull'onda più sfavorevole, diminuisce circa del 10 %.

La portata su mare diminuisce circa del 15 %.

Se si tiene però conto degli infiniti vantaggi che abbiamo già enumerati e che ancora citeremo, dobbiamo considerare trascurabile la diminuzione di portata che forzatamente ne deriva.

Alcune Ditte di Radiotelegrafia sono contrarie alla applicazione dell'aereo fisso, mentre logicamente, tutte le Compagnie di Navigazione lo hanno con entusiasmo accettato.

Le ragioni di questa diffidenza sono dovute al fatto che non tutti i trasmettitori hanno le caratteristiche schematiche adatte al tipo di aereo descritto, e, naturalmente non funzionano con quel rendimento che invece possono dare coll'aereo filante, per cui sono state studiate.

Le prove fatte dalla «Radio Italia» colle stazioni A. 81 D. di costruzione S. F. R., hanno invece fornito dei risultati più che soddisfacenti, ed in tutti gli impianti eseguiti da questa Ditta su idrovolanti è stato adottato questo sistema.

*Apparati di trasmissione.* — Tutti i complessi trasmettenti sono oramai a valvola termoionica e possono effettuare la trasmissione in telefonia ed in telegrafia ad onde modulate persistenti.

Poco abbiamo da dire sui sistemi di trasmissione, certo si è che i costruttori convergono i loro sforzi ad ottenere, a parità di potenza, un minor peso, un minimo ingombro ed una semplicità di manovra estrema.

Siamo oramai giunti a tale punto che anche un profano in materia può, seguendo una semplice istruzione, curare il funzionamento della stazione, perchè, con la manovra di pochi comandi tutti disposti su di un unico pannello, vengono eseguite le operazioni per mettere in funzione il trasmettitore o il ricevitore.

Tutti gli organi delle stazioni di media potenza (50-70 Watts aereo) vengono oramai radunati in un unico cofanetto (v. fig. 5) che contiene oltre al trasmettitore ed al ricevitore anche i commutatori per il passaggio della trasmissione alla ricezione, per il cambiamento di lunghezza d'onda e per il cambiamento di sistema di trasmissione (telefonia, telegrafia ad onde persistenti o modulate).

Questa disposizione semplifica enormemente il montaggio e facilita l'impiego degli apparecchi costituenti lo impianto. Alcune Ditte usano le manovre a distanza che permettono di collocare la stazione in locali poco accessibili, installando accanto all'operatore soltanto la tastiera o le leve dei comandi (fig. 5).

*Apparati di ricezione.* — Anche i ricevitori hanno progredito dal punto di vista selettività e chiarezza di ricezione. È noto come la ricezione delle onde persistenti presenti a bordo di velivoli notevole difficoltà, soprattutto per le interruzioni periodiche causate dai magneti. Si è dovuto provvedere a schermare con cura i ricevitori e le Ditte costruttrici dei motori di propulsione hanno collaborato dal loro canto a schermare i magneti, le condutture e le candele. Ora si può dire che anche questo problema è risolto, e con i ricevitori moderni a 3 o 4 valvole si ottiene una buona amplificazione ed una sufficiente chiarezza di segnali.



Fig. 5



*Alimentazione in volo.* — L'alimentazione in volo è affidata ad una generatrice (dinamo a doppio collettore o alternatore) azionata da un'elica che viene messa in moto dal vento prodotto dalla velocità del velivolo.

Per assicurare alla generatrice un numero costante di giri, alcune Ditte costruttrici hanno adottato un tipo di elica a passo variabile automaticamente.

Un dispositivo di questo genere è costituito da una elica monopala, equilibrata da un sistema compensatore a forma di croce. La forza centrifuga corrispondente ad una velocità superiore od inferiore al numero di giri normale della dinamo mette in funzione il congegno che fa variare il passo dell'elica in modo da diminuire od aumentare la velocità di rotazione. Si evitano così le sovra-tensioni che oltre a produrre danni al trasmettitore, potrebbero anche nuocere alla generatrice stessa.

In generale la variazione prodotta dal congegno meccanico è integrata dalla variazione di un regolatore elettrico che, automaticamente inserisce una resistenza sul campo della dinamo allorchè la tensione supera il valore normale.

A seconda del tipo di velivolo la generatrice viene in

eletttricamente il trasmettitore all'una od all'altra generatrice.

Per aver la sicurezza di un buon funzionamento però, occorre scegliere un motore piuttosto robusto a 4 tempi, il che importava un aumento di peso di circa 70 chilogrammi per il solo gruppo elettrogeno.

2.º È noto come a bordo di alcuni tipi di idrovolante siano installati dei motorini a scoppio che servono all'avviamento dei motori di propulsione. Si è pensato di utilizzare questi motorini accoppiandoli alla generatrice normale della stazione r. t., e gli inconvenienti risultati dall'adottamento di questo sistema ne hanno fatto diradare l'impiego.

Anzitutto, essendo i motorini situati nella carlinga dei motori di propulsione occorre sistemare la generatrice in posizione obbligatoria e prevedere una trasmissione a catena da cinghia da mettersi in opera al momento in cui occorre l'impianto di soccorso.

Inoltre, non possedendo questi motorini un regolatore di velocità, era necessaria la presenza di un motorista che ne ritoccasse l'acceleratore in modo da mantenere una velocità pressochè costante.

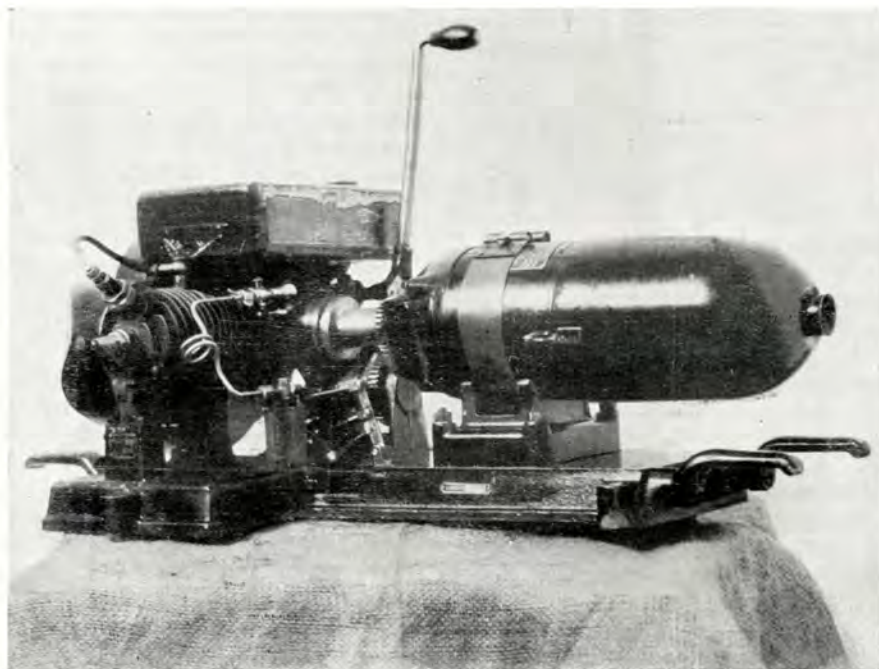


Fig. 6

vario modo installata. Sugli idrovolanti « Dornier » della Soc. An. « Aero Espresso » si è preferito fissarla sulla coda dell'apparecchio, nel cono di azione dell'elica del motore posteriore.

*Alimentazione di soccorso.* — Ecco il problema, la cui soluzione ha interessato moltissimo i tecnici di radiotelegrafia, perchè si trattava di conciliare col minor peso l'assoluta sicurezza di funzionamento evitando al massimo le manovre da eseguirsi per preparare la stazione a trasmettere. Diremo brevemente dei sistemi adottati e provati in passato e concluderemo illustrando il sistema che a tutt'oggi dà migliori garanzie di funzionamento.

Anzitutto diremo che la presenza di un impianto r. t. di soccorso si rende necessaria soltanto a bordo di idrovolanti, per dar modo all'equipaggio di fare il segnale di soccorso in caso di ammaraggio forzato.

Ed è appunto sugli idrovolanti di vario tipo che sono state eseguite le prove.

1.º In un primo tempo si provvedeva installando a bordo un gruppo elettrogeno indipendente, composto di un motore a scoppio accoppiato ad una generatrice (vedi fig. 6) identica a quella usata in volo, ma sprovvista dell'elica. Un semplice invertitore provvedeva a collegare

Concludendo, se questa soluzione offriva il grande vantaggio di non aumentare il peso dell'installazione, presentava però vari inconvenienti, tanto da far preferire il sistema di alimentazione che ora descriveremo.

3.º È noto come su tutti gli apparecchi dell'aviazione commerciale esista una batteria di accumulatori di discreto voltaggio e capacità, che assicura l'illuminazione delle cabine passeggeri, del quadro di comando posto dinanzi ai piloti, e che provvede alla accensione dei fanali di rotta e dei fari di ammaraggio quando gli idrovolanti fanno servizio notturno.

Ora questa batteria di accumulatori, sostituita con altra di maggiore capacità, in modo da poter consentire delle scariche a più forte intensità, può benissimo servire oltre che per le applicazioni già dette, anche per l'alimentazione di soccorso della stazione r. t. La stessa generatrice di volo, a cui si può togliere l'elica, funziona da gruppo convertitore in quantochè, alimentando cogli accumulatori la dinamo dalla parte del collettore a bassa tensione, essa funziona da motorino, e fornisce ai morsetti dell'alta tensione la corrente anodica per le valvole trasmettenti.

D'altra parte gli accumulatori provvedono all'accensione dei filamenti delle valvole stesse.



Un semplice commutatore a tre posizioni realizza le combinazioni seguenti:

- a) alimentazione normale;
- b) alimentazione di soccorso;
- c) carica accumulatori.

Ed ecco che con l'applicazione dell'aereo fisso e della alimentazione ad accumulatori, si è raggiunta la massima praticità e si sono ridotte tutte le complicate manovre al semplice comando di un commutatore. Il radiotelegrafista può così, prima della partenza dell'idrovolante, provare la stazione r. t. senza muoversi dal suo posto e senza aver bisogno di distrarre dai loro lavori i motoristi od altre persone dell'equipaggio. Si ottiene in tal modo a bordo una migliore disciplina di lavoro.

Qualora a bordo non sia presente un radiotelegrafista la stazione r. t. può essere fatta funzionare anche un'altra persona dell'equipaggio e per il caso specialissimo di un incidente di volo, il segnale di soccorso può venire dato automaticamente da un apparecchio che ha fatto la sua comparsa recentissimamente nel campo delle applicazioni r. t. all'aviazione.

Si tratta di un disco di materia isolante che porta dei risalti in rame, la cui varia combinazione corrisponde a caratteri dell'alfabeto Morse. Parte di questi risalti in rame, sono fissi e colla loro distribuzione formano un linguaggio Morse, il nominativo dell'idrovolante ed il segnale S.O.S. ripetuto tante volte quanto è prescritto dal regolamento internazionale; parte invece sono mobili, e manovrati da alcuni quadranti graduati che si trovano sul pannello anteriore dell'apparecchio, formano in gradi ed in primi la cifra corrispondente alla latitudine e longitudine che verrà segnata. L'apparecchio è completato da un motorino elettrico che mette in rotazione il disco descritto in modo che i risalti vengano successivamente a contatto di un manipolatore.

L'uso pratico di tale apparecchio è il seguente: il personale di bordo, riconosciuta coi mezzi disponibili la posizione approssimativa del punto di ammaraggio, sposta sul pannello dell'apparecchio descritto i quadranti, in modo da segnare in gradi e primi i due valori della latitudine e della longitudine. Ciò fatto se la stazione r. t. è già pronta a funzionare non resta che abbassare un interruttore posto sull'apparecchio automatico. Il motorino si mette in moto facendo rotare con la velocità voluta il disco isolante ed i vari risalti su di questo disposti, vengono successivamente a contatto del manipolatore, riproducendo in alfabeto Morse i segnali regolamentari di soccorso, completati dei dati relativi alla posizione dell'idrovolante.

L'apparecchio, lasciato a sé, continua a funzionare fino all'esaurimento della batteria di accumulatori, permettendo al personale di occuparsi delle altre operazioni di salvataggio.

Il povero «Old Glory» era munito di un dispositivo consimile che, come tutti sanno ha funzionato purtroppo invano, perchè la tempesta sull'Oceano e l'assenza di piroscafi nelle immediate vicinanze hanno impedito l'arrivo dei soccorsi in tempo.

**Accessori.** — Poco abbiamo da dire riguardo agli accessori normali di una stazione di bordo e che sono i seguenti:

- 1 microfono
- 1 manipolatore
- 1 casco di cuoio con ascoltatori
- una serie di ricambi per le parti di maggior consumo.

Degne di nota sono le innovazioni apportate ai caschi costruiti in modo da far aderire completamente gli ascoltatori all'orecchio dell'operatore, per facilitarli l'ascolto, e le modificazioni apportate ai microfoni, resi sensibili soltanto alla voce dell'operatore in modo da rendere più chiara la trasmissione.

**Radiogoniometri e radiofari.** — Ed ora accenniamo brevemente ai sistemi di orientamento adottati per i servizi aerei. Ognuno conosce il principio su cui si basa la ra-

diogoniometria, ad ogni modo ripetiamo che il radiogoniometro è uno strumento che serve ad individuare la direzione da cui provengono dei segnali radiotelegrafici sfruttando le proprietà direzionali di un aereo a telaio.

Un radiogoniometro è quindi composto di un telaio girevole (o di un sistema analogo) di un ricevitore radiotelegrafico e di un quadrante graduato, su cui un indice, segna in gradi la direzione individuata. Si capisce come con questo apparecchio si può conoscere l'angolo formato fra due direzioni individuate e riportando sulla carta topografica le posizioni degli elementi noti è possibile trovare il punto da cui è stato eseguito il rilevamento. Questo è il principio. Per ciò che riguarda l'installazione di un radiogoniometro a bordo di un velivolo dovremo dire che, non essendo possibile la sistemazione di un aereo a telaio girevole il che importerebbe un notevole ingombro, si ricorre al sistema degli aerei fissi costituiti da due spire disposte a 90° fra di loro. La disposizione di queste due spire varia a seconda del tipo di velivolo. Sull'idrovolante «Dornier» del Comandante Franco, una spira era disposta trasversalmente, appoggiata a supporti fissati sull'ala, e l'altra spira era formata da due sezioni longitudinali tese fra l'ala anteriore ed i piani di coda. Chi ha letto il libro del Comandante Franco ricorderà i preziosi servizi resi dal radiogoniometro e quanto sia spontaneo l'elogio da lui tessuto sulla qualità e sulla utilità di questo apparecchio (1).

È evidente che per ritrarre dall'impiego di questo apparecchio tutto quanto esso può dare è necessaria la sistemazione di una razionale e completa rete di stazioni radiotelegrafiche terrestri di appoggio, senza delle quali il radiogoniometro dovrebbe fare assegnamento soltanto sulle stazioni che eventualmente fanno servizio lungo il percorso e che potrebbero servire come punti di riferimento. Molto adatto sarebbe l'impiego dei radiofari che già hanno dimostrato la loro utilità nei servizi marittimi.

Questi apparecchi lanciano ad intervalli stabiliti e su di una lunghezza d'onda fissata dei segnali radiotelegrafici. Se il velivolo possiede un radiogoniometro e si trova nel raggio d'azione di detti radiofari può individuare la direzione da cui provengono i segnali e può orientarsi facilmente.

A questo punto è giunta la perfezione degli impianti r. t. per l'aviazione e possiamo dire che questi non hanno ora più nulla da invidiare alle stazioni radiotelegrafiche impiantate a bordo di piroscafi e che quotidianamente rendono preziosi servizi alla navigazione.

Già all'estero sono diffusissime le applicazioni r. t. alla aviazione e se ancora oggi vi sono degli scettici su questo punto, essi convinceranno che lo sviluppo, la regolarità e la sicurezza dei servizi aeronautici sono intimamente collegati alla valida collaborazione dei servizi radio.

Non è lontano il giorno in cui anche in Italia, dove tanto impulso viene dato all'aviazione dal Governo fascista, verrà costituita una rete di stazioni radiotelegrafiche e radiogoniometriche terrestri, che appoggeranno gli apparecchi delle linee commerciali.

Tale appoggio oltre a rendere loro più sicura la navigazione, potrà offrire infinite comodità sia a chi viaggia per affari, permettendogli di non perdere il collegamento coi suoi corrispondenti, sia a chi viaggia per piacere, appagandogli lo spiegabile desiderio di lanciare il suo messaggio dal cielo.

Ing. ALESSANDRO MORATA.

(1). - Se volessimo riprendere la polemica che è stata fatta allorché si trattava di stabilire per i servizi marittimi se era meglio la sistemazione dei radiogoniometri a terra o a bordo, avremmo molto da aggiungere per riportarla al nostro caso. Senz'altro diremo che, come l'esperienza ha dimostrato che è preferibile la sistemazione dei radiogoniometri a bordo delle navi così il logico ragionamento ci conduce a suggerire per l'aeronautica l'uso dei radiogoniometri a bordo dei velivoli.

Del resto l'esperienza è già stata fatta, ad alcune linee olandesi di navigazione aerea, costrette a percorrere delle zone infestate dalle nebbie, seguono la rotta segnata dai radiogoniometri di bordo.

