

APPROFONDIMENTI E INTEGRAZIONI AL CAPITOLO VII

SATELLITI. GMDSS. COSTELLAZIONE GPS.

3. INSEGUIMENTO E CONTROLLI AUTOMATICI.

Con i satelliti non sincroni, cioè non geostazionari, l'antenna della stazione terrestre deve mantenersi perfettamente orientata verso il satellite, inseguendolo mentre questo descrive velocemente, in una decina di minuti, il suo arco (diurno) sopra l'orizzonte. Sono stati escogitati diversi sistemi di inseguimento e controllo automatico; il più noto è quello che va sotto il nome di *tracking monopulse*. Il paraboloide è munito di cinque radiatori, uno trasmettente posto al centro e quattro riceventi posti intorno (v. fig. 12 Tav. 4); in questo modo si ottengono quattro lobi di ricezione lievemente divergenti a causa dell'eccentricità dei radiatori. Quando il satellite si trova sull'asse del paraboloide, data la simmetria, il segnale viene ricevuto con la stessa intensità dai quattro elementi riceventi; se invece il satellite è fuori asse (per esempio nella direzione A di fig. 13) i quattro elementi ricevono segnali di diversa ampiezza e dal confronto di questi si ottiene una tensione che agisce

Tavola 3 Antenne.

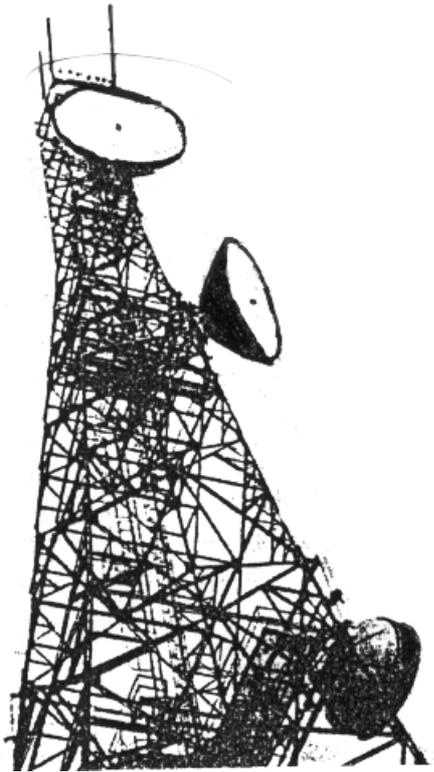


Fig. 7 Antenne trasmettenti e riceventi .

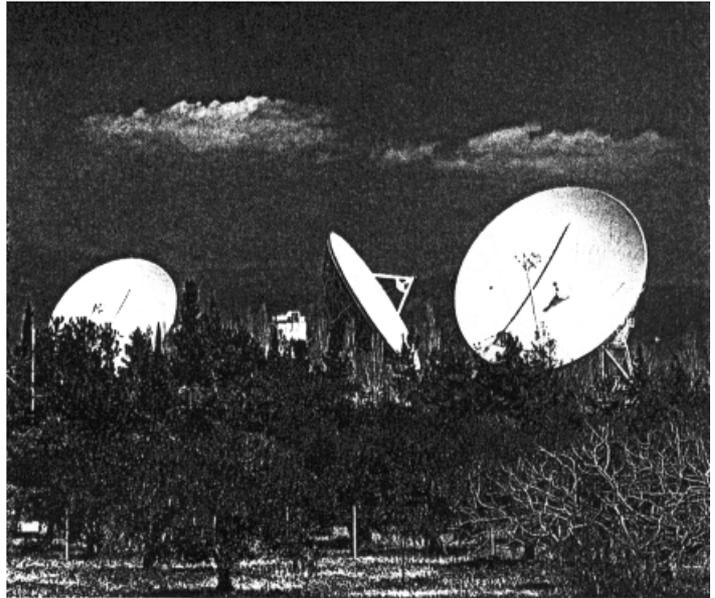


Fig. 8 Stazione intermedia per ponte radio.

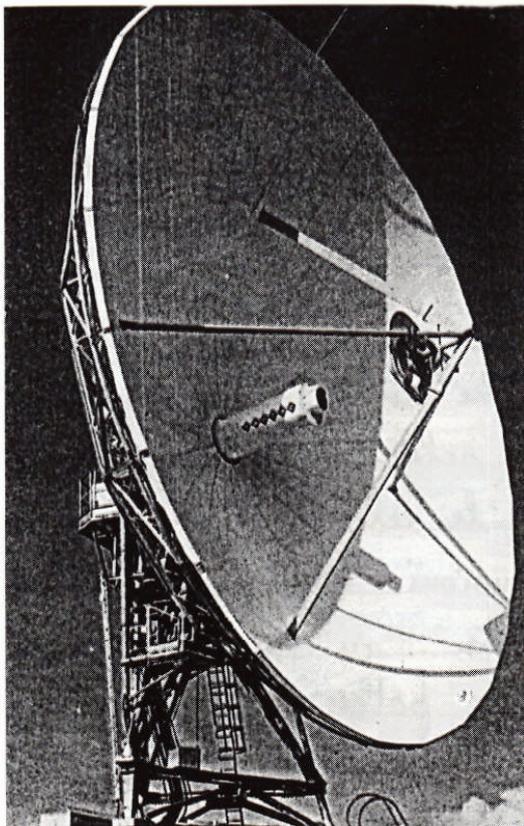


Fig. 9 Centro del Fucino (L'Aquila): antenna per le telecomunicazioni marittime via satellite.

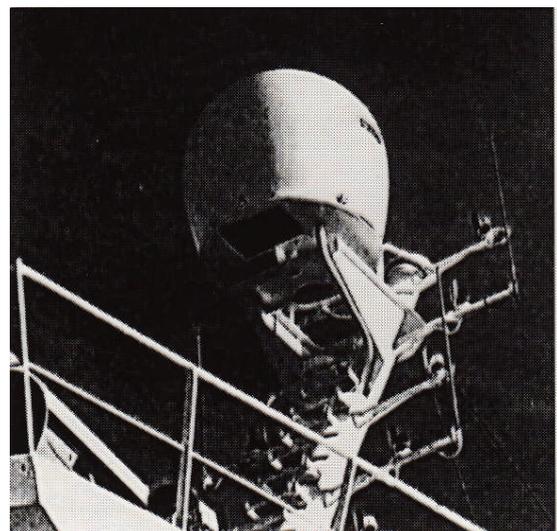


Fig. 10 Antenne di bordo.

sugli organi di rotazione del paraboloide in senso tale da portare automaticamente l'asse nella nuova direzione del satellite. In questo modo, istante per istante, mentre il satellite si muove, il paraboloide ruota mantenendo continuamente il corretto puntamento.

La notevole lunghezza di ogni tratta, in salita (stazione terrestre-satellite) e in discesa (satellite-stazione terrestre) comporta una sensibile attenuazione del segnale per «espansione»; ma l'assenza di cammini multipli e la quasi mancanza di evanescenza costituiscono un importante requisito. Le gamme di frequenza riservate al servizio radio via satellite sono 6 GHz, per la tratta in salita, 4 GHz per quella in discesa. Le antenne sono a superficie con alti guadagni, che in genere si aggirano intorno ai 60 - 70 dB.

Il satellite non demodula il segnale, ma si limita ad eseguire la conversione di frequenza tra i valori sopra riportati, dopo aver amplificato il segnale.

Il satellite del tipo «Intelsat IV» dispone di due tipi di antenne, una che provvede alla copertura di tutto l'orizzonte detta «Global Beam» ed una seconda più direttiva che copre solamente una zona più ristretta ed è chiamata «Spot Beam».

Una prerogativa delle trasmissioni in Ponte Radio via satellite è l'accesso multiplo. In pratica si hanno due possibilità di fare accesso multiplo, uno predeterminato e uno a domanda.

Nell'accesso multiplo predeterminato la capacità di trasmissione totale del satellite viene suddivisa tra le stazioni terrestri partecipanti in modo fisso; ad esempio 30 canali telefonici sono riservati alla stazione A, 15 canali telefonici sono riservati alla stazione B, e così via.

Nell'accesso multiplo a richiesta questa suddivisione non è fissa; ma ciascun canale telefonico disponibile viene concesso alla stazione che ne fa richiesta; cioè il satellite si comporta come una centrale di commutazione.

Ricapitolando, i vantaggi che si ottengono da un satellite geostazionario sono fondamentalmente due: il primo consente l'impiego di antenne con puntamento praticamente fisso sia a bordo del satellite sia per la stazione ricetrasmittente a terra; il secondo vantaggio è che con soli tre satelliti si riesce a coprire quasi tutta la superficie terrestre, ad esclusione cioè delle sole calotte polari.

La realizzazione di questi satelliti è dovuta all'Intelsat, consorzio internazionale per le comunicazioni mediante satelliti artificiali fondato nel 1964.

Purtroppo le gamme attualmente usate nei sistemi di comunicazione intercontinentale con satelliti Intelsat (4 e 6 GHz) sono in progressiva saturazione in quanto impiegate anche da ponti radio. È necessario allora ricorrere a frequenze superiori.

Allo scopo è sorto, per l'Italia, il progetto Sirio diretto dal CNR con il contributo di alcune fra le industrie più qualificate nel settore aerospaziale. È stato così realizzato il satellite artificiale Sirio progettato appositamente per eseguire esperimenti di comunicazioni telefoniche e radiotelevisive a frequenze superiori a 10 GHz.

Lanciato il 26 agosto 1977 è geostazionario sull'Oceano Atlantico a 20° di longitudine Ovest. La sua antenna controrotante, e puntata continuamente verso l'emisfero Nord della Terra, può assumere svariati orientamenti in modo da operare in una notevole area di copertura: Europa centrale e occidentale e la costa orientale degli Stati Uniti.

Il satellite Sirio utilizza la banda SHF (da 12 a 18 GHz) attualmente esclusa dalle telecomunicazioni commerciali, impiegando la frequenza di 18 GHz per la tratta discendente (satellite-Terra). La potenza elettrica è fornita da celle solari.

Il controllo dei dati è affidato a due stazioni di telecomunicazioni della Telespazio installate al centro spaziale del Fucino (L'Aquila) ed a Gera Lario (Como).

Ricordiamo che le comunicazioni tramite satellite sono favorite dal fatto che le microonde quando attraversano gli strati ionizzati D, E, F₁, F₂ subiscono da questi bassissime attenuazioni e quindi possono conservare, nel percorso di andata e ritorno, gran parte dell'energia irradiata dal trasmettitore.

Le antenne trasmettenti, dipoli o semidipoli, sono di tipo direttivo con alto guadagno. Ai paraboloidi sono associate le guide d'onda che hanno la proprietà di convogliare l'informazione in un limitato fascio di campo elettromagnetico.

Tavola 4 Copertura mondiale. Inseguimento dei satelliti: ponti radio.

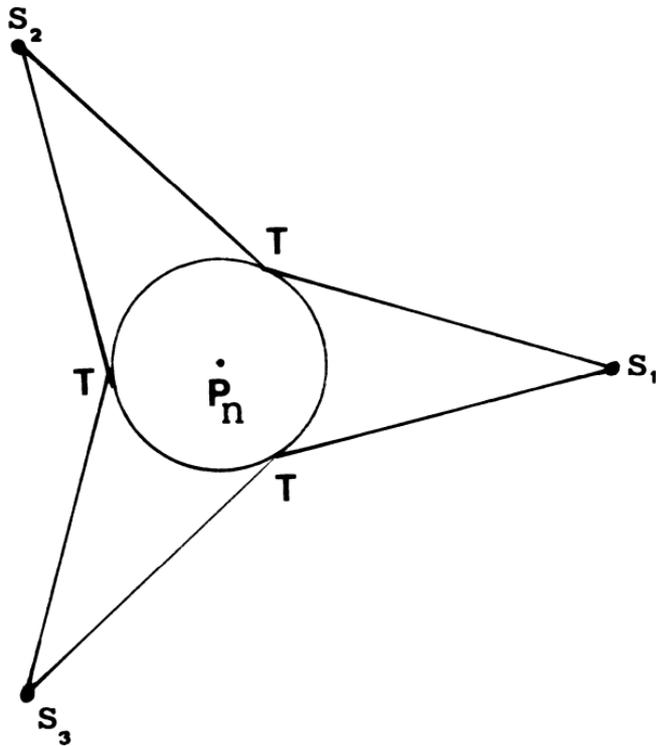


Fig. 11 Copertura mondiale minima. In realtà sono 5 i satelliti geostazionari.

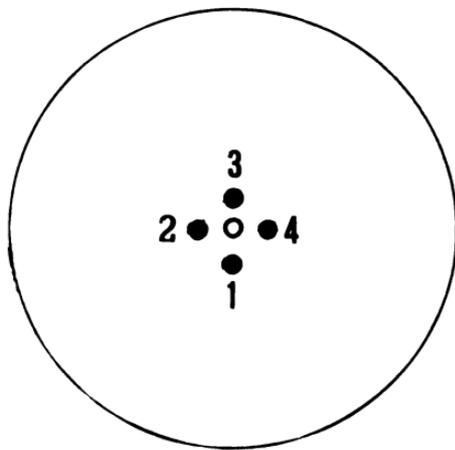


Fig. 12 Disposizione dei radiatori per l'inseguimento (*tracking monopulse*).

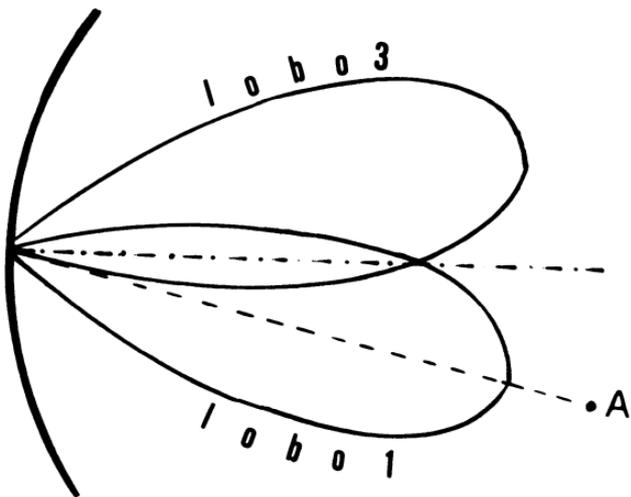


Fig. 13 Lobi di radiazione divergenti.

A bordo le antenne riceventi e trasmettenti via satelliti impiegano paraboloidi (coperti) montati su piattaforme inerziali stabilizzate asservite alla girobussola (v. fig. 10 Tav. 3).

Nota. 77 satelliti di piccole dimensioni, posizionati su sette orbite planetarie, ospiteranno a bordo un avanzato sistema di commutazione per ricevere e smistare le più varie comunicazioni telefoniche in modo tale che uno stesso radiotelefono potrà collegarsi con qualsiasi luogo della Terra.