



Paraboloidi a mosaico della base IDGZ del Colle dei Galli (Passo Maniva, Brescia).

La parte posteriore di uno dei paraboloidi della stazione Troposcatter del Passo Maniva. Si tratta di antenne a mosaico sorrette da una centina a forma parabolica, di costruzione più semplice ed economica rispetto ai paraboloidi interi. Fissati alla centina si notano due paraboloidi di circa tre metri di diametro aventi identico puntamento, asserviti in coppia alla tratta MW (Microwave) *line-of-sight*. In questo caso la tratta collega questa stazione Troposcatter da un lato con la base di Aviano e dall'altro con la base massese del Monte Giogo sul crinale appenninico.



ro in grado di collegare tra loro, con piena sicurezza, affidabilità e segretezza, i singoli punti nevralgici dell'Alleanza. Queste stazioni dovevano veicolare informazioni di ogni tipo, ma in particolare costituire la dorsale di interconnessione tra le sedi dei radar di allarme immediato, che svolgevano continuamente il controllo dello spazio aereo, in particolare modo nei settori altamente critici di contrapposizione tra i due blocchi.

#### Le problematiche tecniche

Esclusa quindi la possibilità di comunicazioni satellitari, la copertura dei territori NATO non era affatto semplice da ottenere. Occorreva infatti porre in atto un sistema che avesse almeno tre caratteristiche.

Innanzitutto, per ragioni economiche, ma anche di sicurezza e di semplicità di funzionamento, la rete doveva essere costituita dal minor numero di stazioni possibile; poi, la notevole mole di informazioni da veicolare e la necessità che le stesse non fossero diffuse in senso circolare ma inviate a precisi *target* di destinazione, obbligava all'utilizzo di frequenze piuttosto elevate, distribuite con sistemi punto-punto con l'ausilio di antenne fortemente direttive, dotate di elevato guadagno. Infine, era necessario poter disporre di una buona ampiezza di spettro elettromagnetico, al fine di aumentare la sicurezza delle comu-

nicazioni, renderle meno sensibili alle interferenze volute o casuali e capaci di trasportare un elevato numero di canali.

#### La tecnologia Troposcatter

Per questi motivi, quando la NATO affrontò le problematiche inerenti alla propria rete di comunicazioni, si rivolse verso un sistema all'epoca piuttosto recente ma già sperimentato con risultati positivi negli Stati Uniti, noto con il nome di Tropospheric Scatter o Troposcatter, che in italiano suona all'incirca come "Spargimento troposferico" o "Tropospargimento".

Questo sistema fu scoperto casualmente durante i test eseguiti sulle emissioni radar che all'epoca impiegavano le gamme di frequenza poi utilizzate nelle comunicazioni Troposcatter. I tecnici, durante le prove di individuazione dei velivoli, notarono "echi" di radiofrequenza non attribuibili ai bersagli, quindi approfondirono le problematiche

riuscendo a qualificare e quantificare il fenomeno in questione, che poi fu applicato ai sistemi di trasmissione.

Nell'enunciazione il sistema è piuttosto semplice e si basa sul fatto che nell'attraversare la troposfera (la parte più bassa dell'atmosfera, estesa fino a 14.500 metri di quota) i fasci di onde elettromagnetiche nella gamma VHF, UHF e SHF subiscono un fenomeno appunto definito di *scattering* (spargimento), il quale determina la riflessione ver-



La parte posteriore di uno dei paraboloidi di venti metri di diametro del Monte Giogo: è uno dei due puntati in direzione della base Troposcatter NATO romana della Tolfa, posta circa quaranta chilometri a nord di Roma.

so il basso di una certa percentuale del segnale irradiato, dovuta alla presenza nell'aria di umidità, pulviscolo o altro. Questa percentuale è modesta, in quanto la maggior parte del segnale utile attraversa l'atmosfera e si perde nello spazio esterno, ma porta con sé tutte le informazioni immesse dalla stazione trasmittente: quindi se una stazione ricevente è in grado di riceverla e demodularla (o di ritrasmetterla, se si tratta di un *link*) si attuerà il collegamento tra i due si-

ti, esattamente come se questi fossero a portata ottica.

La tecnologia Troposcatter serve quindi a consentire il collegamento stabile a elevata frequenza tra due

stazioni tra loro non visibili otticamente, come nel caso in cui queste siano troppo distanti e quindi la curvatura terrestre ne impedisca il collegamento diretto, oppure nel



**Base Troposcatter ACE-HIGH di Monte Giogo: l'immagine mostra la parte terminale del puntone posteriore di sostegno di uno dei paraboloidi che si inserisce nel basamento di calcestruzzo. A lato sono visibili i due tiranti e relativi tenditori che mantengono in trazione il disco del paraboloide, premendolo contro il puntone centrale. Queste antenne, dotate di superficie di oltre trecento metri quadrati, sono progettate per resistere a venti di 240 chilometri orari.**