

STORIA MILITARE di PAOLO ROMANINI

# ACE-HIGH NETWORK

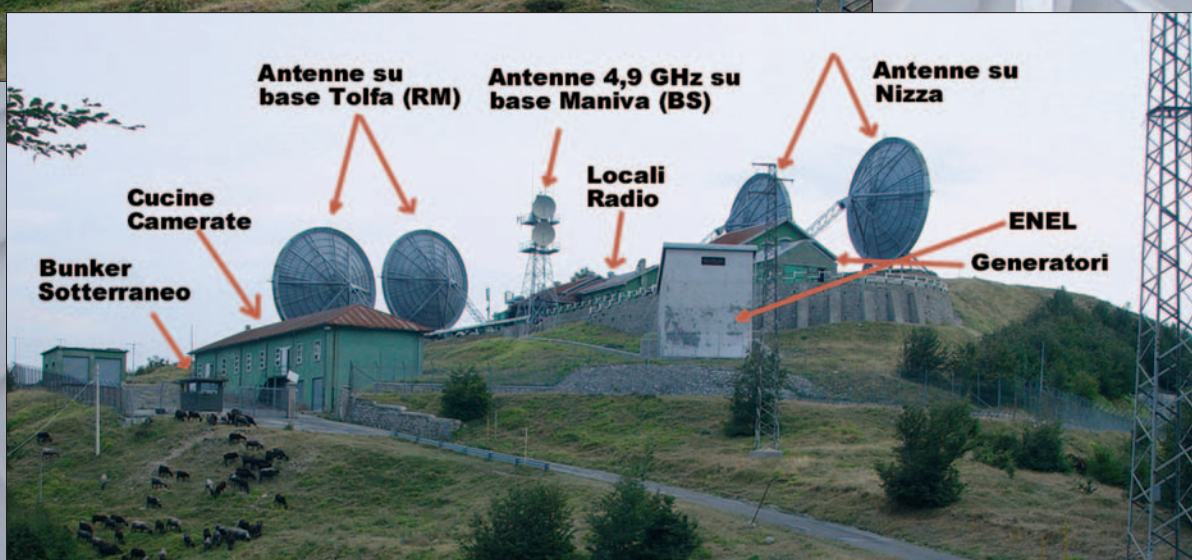
Dopo gli aspetti generali, vediamo ora le caratteristiche della rete ACE attraverso l'analisi della ex base Troposcatter di Monte Giogo nel comune di Comano, che costituirà oggetto di un progetto di recupero tecnico e museale di notevole interesse

*Seconda parte*



La base NATO Scatter di Monte Giogo, in comune di Comano (Massa Carrara) posta a millecinquecento metri sul livello del mare, fotografata nel 2003, nove anni dopo la dismissione.

L'immagine di sfondo mostra uno dei paraboloidei Troposcatter ripreso dalla parte posteriore: la persona temerariamente salita sul fulcro della raggiera mette in evidenza le non trascurabili dimensioni dell'antenna.



Come abbiamo visto nella puntata precedente, questo *network* fu autorizzato nel 1956 dal Shape Technical Centre (STC) del Supreme Headquarter Allied Powers Europe (SHAPE), il Comando Supremo delle Potenze Alleate in Europa. La rete iniziò a svilupparsi nel nord Europa: in Norvegia furono avviate le prime stazioni sperimentali e successivamente essa venne estesa a meridione.

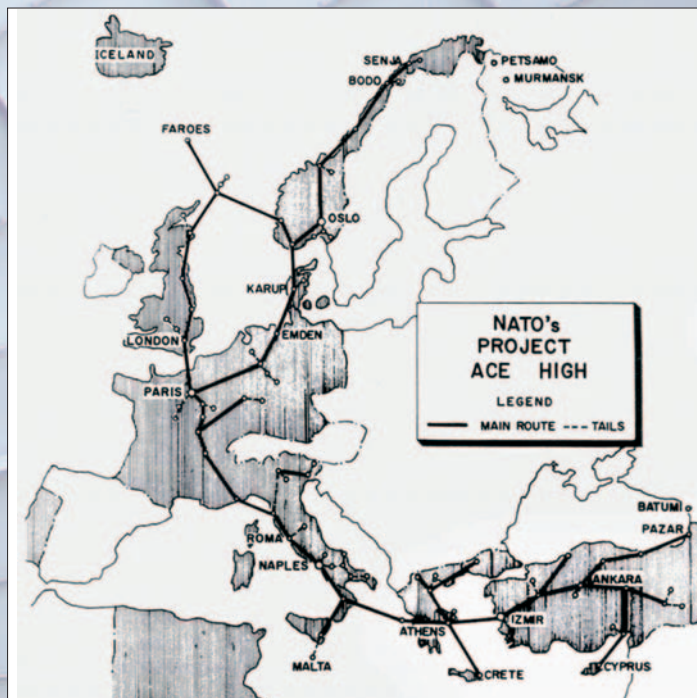
Come mostra la cartina, che ne riproduce l'impianto iniziale, la rete iniziava sull'isola di Senja in Norvegia, e attraverso tre stazioni intermedie raggiungeva Oslo, quindi la base costiera nei pressi di Kristiansand. Questa dialogava con due siti: uno anch'esso costiero, posto a nord nei pressi di Borgen, mentre con il ramo meridionale si estendeva in Danimarca con terminale a Karup, sulla costa nord-orientale.

Da qui, con un *link* di circa trecentocinquanta chilometri, scendeva poi in Germania, a Emden, mentre il ramo settentrionale di Borgen, attraverso una tratta sul mare del nord di circa trecentosessantacinque chilometri, comunicava con la stazione delle isole Shetland, che a sua volta collegava il *link* con la rete NARS sulle isole Faeroe nel mare di Norvegia, a metà strada con l'Islanda, e la prima stazione costiera nella Scozia settentrionale, nei pressi di Aberdeen.

La rete inglese scendeva poi verso Londra (Coldblow) attraverso le stazioni di Boulner e Binbrook. Da Coldblow, saltando la Manica, il ramo inglese accedeva direttamente alla stazione di Parigi nord, allora sede del SHAPE e capomaglia di tutto il sistema ACE prima che la Francia uscisse dalla NATO. A Parigi giungeva anche, attraverso il Belgio, il ramo tedesco proveniente da Emden di cui prima si diceva.

Il ramo francese si dirigeva poi a sud, verso il Mediterraneo fino a Nizza (sigla SNIZ), dalla quale stazione il *network* entrava in Italia attraverso la postazione di Monte Giogo (sigla IA) in provincia di Massa Carrara, un nodo di notevole importanza che collegava via Troposcatter la stazione Tolfa (sigla IB), posta quaranta chilometri a nord di Roma e via microonde la stazione brecciana del Dosso dei Galli (sigla IDGZ), che a sua volta dialogava con collegamento a microonde con la stazione veneta Troposcatter posta a sud di Portogruaro e da questa con la base di Aviano, e con quella di Feldberg (sigla AFEZ) nel sud della Germania.

Lasciati i Monti della Tolfa, nei pressi di Roma, il *network* transitava da Napoli, sede AFSOUTH fruitrice delle informazioni, dalla quale si dipartivano due collegamenti microonde verso la Puglia. Poi continuava verso la base di Monte Nardello in Calabria e da lì in Sicilia da un lato (poi a Malta via microonde), e a Cefalonia in Grecia, quindi ad Atene, nodo di smistamento verso la Grecia centrale e nordorientale, verso Creta e la Tur-



L'impianto originale della rete ACE-HIGH come progettata nel 1956, a protezione dei confini orientali dell'Europa.

chia (stazione costiera di Izmir), poi verso Ankara e, a nordest, fino a Pazar (stazione costiera sul Mar Nero), mentre a sud giungeva fino a Cipro: l'ultimo tratto orientale portava presso Yozgat, nella Turchia centrale. Il *network* formava quindi una grande "C" composta da quarantanove stazioni Troposcatter a banda larga e quaranta collegamenti microonde tra Norvegia e Turchia capace di controllare tutto il fronte orientale dell'Europa, costituito dai confini occidentali dei Paesi satelliti dell'Unione Sovietica: Finlandia, Polonia, Cecoslovacchia, Ungheria, Jugoslavia, Albania, Romania e Bulgaria. A sud il controllo si estendeva sul Mar Nero, sulla Georgia, l'Azerbaijan e l'Armenia.

Durante il periodo di attività la rete subì parecchie modifiche e sviluppi; per quanto riguarda l'Italia, in conseguenza dell'uscita della Francia dalla NATO, i rami ACE su quel territorio furono parzialmente esclusi e l'ingresso nord del *network* nel nostro Paese fu attuato attraverso la stazione alpina del Dosso dei Galli, nei pressi del Passo Maniva (Brescia). La dorsale nord-sud del *network* ACE-HIGH, con la chiusura del tronco Troposcatter Giogo-Nizza, divenne quindi quella microonde Maniva-Giogo: lunga circa 165 chilometri, attraversava in direzione nord-sud e viceversa la pianura padana passando all'incirca sulla città di Parma, tratta che supportava tutto il traffico ACE da e per il Sud.

### Le Relay Station

Come abbiamo accennato nella puntata precedente, le singole basi italiane dipendevano dal comando AFSOUTH di Napoli. Un tipico esempio di stazione Tropo-

## Storia militare

Uno dei basamenti di sostegno dei paraboloidi: si noti, a lato del supporto, uno dei cardini che consentono l'inclinazione del piatto, sia per attuare il puntamento iniziale sia per consentire le necessarie derive termiche della struttura. Dietro una delle due parabole puntate su Roma e sullo sfondo il massiccio dell'Alpe di Succiso.

scatter in quota è quella ancora esistente sul Monte Giogo, nel comune di Comano in provincia di Massa Carrara, antico centro dell'alta Lunigiana posto all'interno del bellissimo parco nazionale dell'Appennino toscano-emiliano tra le province di Massa, Lucca, Parma e Reggio Emilia.

La base è posta a millecinquecento metri sul livello del mare e si estende per circa diciottomila metri quadrati, occupando l'intera sommità del monte. È costituita da quattro edifici principali, due rifugi antiaerei sotterranei e alcuni fabbricati accessori: guardiola blindata, centrale elettrica e autorimessa per i mezzi di dotazione. Una configurazione piuttosto standardizzata, quindi simile alle altre.

All'accesso è annesso il corpo di guardia costituito da un locale dota-

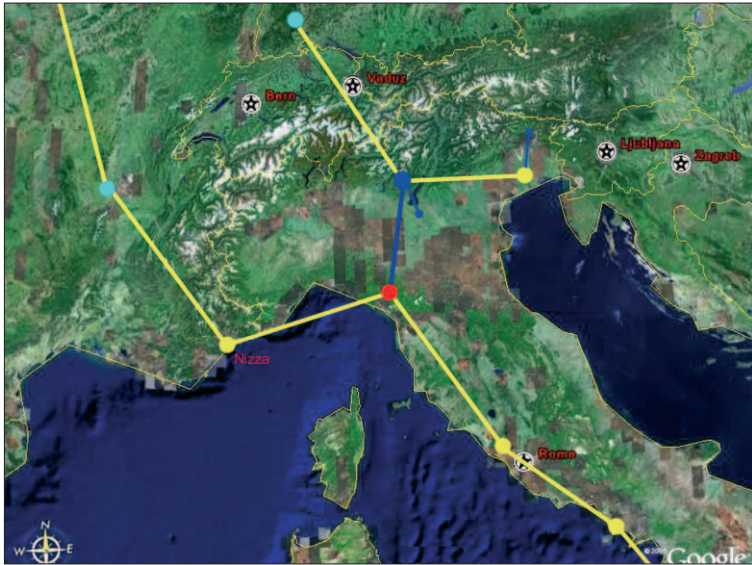


Lungo il camminamento di guardia ci siamo imbattuti in questo bossolo calibro 5,6x45 NATO, versione lancia artifici, prodotto nel 1996 dal Pirotecnico Esercito Capua (PECA). Si noti la vivissima impronta di espulsione del Beretta SC 70/90 a indicare un energico arretramento dell'otturatore, forse conseguente al lancio di un artificificio.



L'interno della base: sullo sfondo la coppia di paraboloidi orientati sulla base della Tolfa (Roma). Dietro si vede il traliccio che sostiene le due parabole per il tratto microonde verso la base del Colle dei Galli (passo Maniva). Il fabbricato a destra sopra al muro di sostegno in pietra ospita la sala radio in cui erano contenuti i ricevitori e i trasmettitori REL FRC-39 e dove confluivano le guide d'onda dei paraboloidi.

## ACE-HIGH Network



La base di Monte Giogo (punto rosso al centro) con i due collegamenti Troposcatter (linee gialle) su Nizza e Roma e il collegamento a microonde (blu) sul Colle dei Galli.

to di ampia visibilità grazie alla vetratura blindata presente su tutti i lati; sotto i cristalli polistratificati vi erano due feritoie per ogni lato protette da setti scorrevoli di acciaio balistico zincato, dello spessore di 1,5 centimetri: il livello di protezione balistica era quello del 7,62x51 mm NATO con proiettile a nucleo perforante. Tutto il perimetro della base, che ha uno sviluppo di circa settecento metri, era protetto da due barriere di rete metallica distanti circa due metri e costituenti il camminamento di guardia.

Il corpo di fabbricato annesso all'ingresso comprendeva i locali di pertinenza della polizia militare, compito come noto assolto dai Carabinieri, le camere dei militari, l'armeria, i locali mensa con sala da pranzo e cucina e altri locali accessori di stivaggio in seminterrato. Salendo verso la sommità si trova il garage dei mezzi antineve a turbina, e il locale contenente i gruppi *no break*. Questi erano costituiti da due motori asincroni dotati di generatori-separatori cinetici (volani) e alternatori che mantenevano fisicamente separata la rete esterna di alimentazione da quella interna di impiego. La funzione era quella di eliminare le pendolazioni della linea (funzione stabilizzatrice) e di tamponare per circa quindici secondi l'eventuale mancanza di corrente, consentendo ai motori diesel dei gene-

ratori di raggiungere i giri di regime; ciò grazie all'inerzia dei volani stessi che in mancanza di energia mantenevano per quel tempo sufficiente corrente in linea per alimentare le apparecchiature.

Tutto il sistema di autoalimentazione (compresi i *no break* cinetici) era ridondante, cioè era sdoppiato (due *no break*, due motori, due generatori), al fine di rendere estremamente remota la possibilità di interruzione delle trasmissioni causata da mancanza di energia elettrica, che avrebbe provocato gravi danni alle apparecchiature, soprattutto alle valvole, determinando una inevitabile interruzione delle comunicazioni e la necessità di effettuare opere di manutenzione.

Il fabbricato posto in sommità era il corpo adibito alle funzioni primarie del sito, e conteneva gli apparati di ricezione e trasmissione, gli alimentatori, il laboratorio per la manutenzione degli impianti, gli uffici e un piccolo bar.

Nell'ampia sala delle trasmissioni confluivano le guide d'onda che collegavano i trasmettitori ai paraboloide della linea Troposcatter e quelle che alimentavano i paraboloide di tre metri per le comunicazioni a microonde; questi ultimi erano in sito su un traliccio centrale alto circa venticinque metri.

Nella base era impiegata poco più di una decina di militari, tutti dell'Arma delle Trasmissioni, oltre ad alcuni Carabinieri addetti a compiti di polizia militare e di guardia. Il comandante della base era un sottufficiale delle Trasmissioni con il grado di maresciallo maggiore aiutante. L'armamento era quello individuale, che negli

**Le due apparecchiature *no break* fotografate nel 2003; garantivano la continuità dell'alimentazione per quindici secondi nel caso di interruzione di corrente al fine di consentire l'accensione dei generatori. Si noti i due grossi volani alla cui inerzia era demandata l'erogazione di emergenza.**



## Storia militare

Particolare dell'illuminatore di una delle parabole, la cui funzione era quella di trasmettere e ricevere i segnali radio sfruttando la riflessione del paraboloide: la struttura 1 è il supporto meccanico del sistema, la 2 è l'illuminatore vero e proprio, in 3 si nota la parte terminale ricurva della guida d'onda che alimenta l'illuminatore e che collega quest'ultimo ai trasmettitori e ai ricevitori, mentre con 4 è indicato il cavo coassiale di convogliamento dell'aria calda riciclata dai Klystron dei trasmettitori. Come riferimento per le dimensioni, l'illuminatore (2) misura circa 1,5 metri di lunghezza.



anni di operatività del sistema era costituito da fucili Garand M1.

### Aspetti tecnici

Come detto queste stazioni erano a funzionamento automatico e continuo: ciò significa che la portante radio a larga banda era sempre attiva, alimentata da quattro ricetrasmittitori Troposcatter di produzione statunitense REL (Radio Engineering Laboratory, New York). Si trattava di apparecchiature di potenza variabile, costituite da trasmettitori da 1 KW accoppiati ad altrettanti amplificatori di potenza in classe "A" e a due ricevitori. L'elemento di potenza da 10 KW era costituito da un

Klystron raffreddato a liquido, mentre l'eccitatore da 1 KW era raffreddato ad aria.

La portante radio veicolava 570 canali telefonici, 260 canali telegrafici e 60 circuiti dati, nei quali venivano trasmesse informazioni, ordini, tracciati radar.

Le comunicazioni avvenivano con sistemi molto sofisticati e all'avanguardia per l'epoca, atti a ottenere la massima riservatezza e affidabilità. Il sistema, infatti, operava in "quadrupla diversità" (Frequency and Space Diversity): ciò consentiva una notevolissima affidabilità di base della comunicazione.

In pratica la stessa informazione veniva trasmessa su due diversi canali (Frequency Diversity) e veniva rice-

**Parte posteriore di uno dei due paraboloidei puntati su Nizza: l'immagine ne evidenzia le dimensioni. Si noti il basamento di calcestruzzo di ancoraggio della struttura reticolare collegata alla raggiera posteriore. A lato del basamento citato è posta la guida d'onda che collega l'antenna alle apparecchiature rice-trasmittenti.**



## ACE-HIGH Network



La parte inferiore di uno dei paraboloidei: sullo spessore si leggono ancora le specifiche del contratto di fabbricazione, la ditta costruttrice (KRUPP), i simboli della ditta medesima (i tre cerchi secanti), l'utilizzo (NATO EQUIPMENT FOR PROJECT ACE-HIGH ) e la destinazione (LIVORNO). La base di Monte Giogo, pur essendo in provincia di Massa, era infatti indicata nelle forniture come "Livorno", forse per la vicinanza alle installazioni militari alleate poste in quella provincia.

vuta da due paraboloidei diversamente spaziate rispetto alla stazione corrispondente (Space Diversity). Ciò consentiva di ridurre al minimo gli effetti di Fading (evanescenza) di varia natura ed eliminava altri inconvenienti: il sistema sceglieva poi tra le emissioni le due migliori per qualità e intensità di segnale, le rivelava, le convertiva e le applicava al trasmettitore che le ritrasmetteva. Il tutto, ovviamente, in tempo reale. Il sistema Space Diversity era invece già stato usato nella Seconda guerra mondiale e dalle stazioni postali e militari su un unico canale utilizzando due antenne diversamente spaziate (normalmente di una lunghezza d'onda), mentre nei *network* Troposcatter viene per la prima volta usato il sistema a quadrupla diversità. L'ultimo e più attuale impiego del sistema Diversity è nelle reti digitali WIFI.

Le comunicazioni avvenivano nella gamma UHF da 830 a 950 MHz (da

31 a 36 cm  $\lambda$ ; con  $\lambda$  è consuetudine indicare la lunghezza d'onda), all'incirca la stessa banda oggi utilizzata per il traffico cellulare. Il collegamento microonde avveniva invece a 4,9 GHz (6 cm  $\lambda$ ) con due parabole accoppiate del diametro di 3 metri (pari a circa 50  $\lambda$ ).

Di notevole interesse la varia componentistica impiegata in questo sistema, a cominciare dalle antenne. Quelle per il traffico Troposcatter sono infatti costituite da due coppie di paraboloidei pieni di produzione Krupp, aventi diametro di circa 20 metri (circa 60  $\lambda$ ), interamente di acciaio anodizzato. Esse sono state

fabbricate appositamente per il *network* ACE-HIGH (come mostrano le siglature ancora visibili) e sono posizionate in sito mediante sette plinti di calcestruzzo cadauna che le rendono capaci di resistere a venti di 240 chilometri all'ora, nonostante il notevole ingombro dei loro piatti (314 metri quadrati). La struttura centrale è infatti rinforzata mediante una raggiera tubolare posteriore a sei elementi, culminante su un puntone reticolare atto a scaricare le spinte su un grosso basamento di calcestruzzo.

Questa notevole struttura è tuttavia mobile e concepita per subire, una

**Il posto di guardia all'ingresso della base: era protetto da cristalli antibalistici polistratificati con interposizione di fogli di polivinilbutirrale e da feritoie scorrevoli di acciaio a 500 Brinnel, atti alla protezione da aggressioni con l'allora ordinanza individuale 7,62x51 mm NATO in versione a nucleo perforante.**



## Storia militare



La targhetta presente su uno scambiatore di calore, prodotto dalla REL (Radio Engineering Laboratories) che forniva anche le apparecchiature di trasmissione e di ricezione.

volta posta in opera, regolazioni fini mediante cremagliere, al fine di posizionarla nell'esatto assetto di puntamento sia in brandeggio sia in elevazione. Ciò avveniva mediante tre capisaldi topografici di quota e brandeggio riportati sul terreno circostante (e ancora parzialmente visibili).

Ogni paraboloide veniva alimentato da una guida d'onda di alluminio destinata a trasferire la radiofrequenza dal trasmettitore all'illuminatore posto, mediante un braccio metallico, nell'esatto fuoco della parabola. La guida d'onda era all'epoca un componente all'avanguardia e i paraboloidi del Giogo utilizzavano prodotti di due fornitori statunitensi già allora *leader* del settore. I segmenti dritti (Straight Wave Guide) erano forniti dalla ITE Circuit Breaker Co. di Philadelphia, mentre quelli di raccordo (Flex Wave Guide) erano della Co-Operative Industries, Inc. di Fort Worth (Texas); peraltro tutta la componentistica a elevata tecnologia era fornita da ditte statunitensi, come i pannelli di controllo della stessa REL, connessioni e derivazioni della PNC (Pyle National Company) di Chicago e i sistemi di convogliamento e raffreddamento della TRANE (The Trane Company, Wisconsin). Oltre alla guida d'onda raggiungeva l'illuminatore l'aria calda riciclata dal raffreddamento dei Klystron, per impedire la formazione di ghiaccio. Queste antenne consentivano un rendimento elevatissimo sia in trasmissione che in ricezione, pari a 43 Db. Un tale guadagno significa che l'antenna, nella direzione di puntamento, moltiplica di circa ventimila volte il rendimento del segnale rispetto al dipolo isotropico.

La base Troposcatter di Monte Giogo, come gran parte delle altre, fu chiusa nel 1994 e poco dopo quasi tutti i siti passarono al demanio civile.

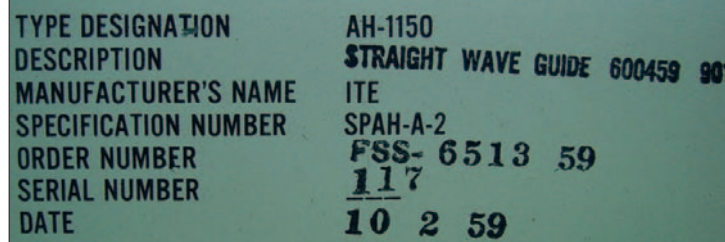
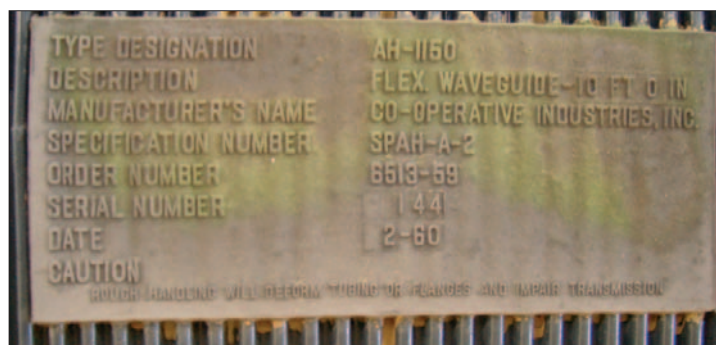
### Le iniziative

Queste basi sono oggi siti di archeologia militare,

Le targhetta presenti sulle guide d'onda di alimentazione dei paraboloidi Troposcatter. Come si nota i raccordi (Flex) sono prodotti dalla Co-Operative Industries, mentre i tratti dritti (Straight) sono di produzione ITE Circuit Breaker Co. di Philadelphia. Si notino le date di fabbricazione (1959 per le Flex e 1960 per le Straight) e le date degli ordinativi.

Il primo è senza dubbio quello simbolico, a ricordo di quanto sia costato in termini finanziari, di inventiva e di dedizione, il mantenimento della libertà di cui oggi godiamo. Queste installazioni di prima difesa e allarme sono state le vere protagoniste della nostra autodeterminazione e della nostra sovranità, conquiste che l'Occidente ha saputo mantenere non per (l'inesistente) benevolenza altrui, o per merito del chiacchiericcio da salotto, ma grazie a coloro che con determinazione e pervicacia hanno difeso la nostra organizzazione sociale e il nostro modo di essere. Quello dei *network* di controllo e comando annessi ai radar di allarme immediato è solo uno degli aspetti dell'organizzazione di difesa occidentale, ma la loro considerazione globale rende bene l'idea di quanto è stato fatto e spiega chiaramente perché il 9 novembre 1989 il muro di Berlino cadde, aprendo la porta di quell'immenso carcere che vi stava dietro.

L'altra valenza è squisitamente tecnica. Queste basi, progettate negli anni Cinquanta, si sono avvalse di una tecnologia ancora oggi attuale nei concetti di base, ma che all'epoca era estremamente all'avanguardia. Lo sfruttamento della tecnologia Troposcatter per collegamenti punto-punto a lunga distanza, l'impiego del Diversity, l'utilizzo della banda larga pluricanale, la comunicazione dati, l'utilizzo di paraboloidi a elevato gua-



dagno alimentati con guide d'onda e altri aspetti, tra i quali lo sfruttamento di linee a microonde ad alta frequenza, costituivano all'epoca aspetti di eccellenza tecnica ai quali ancora oggi si fa ricorso. L'insieme del *network*, progettato e costruito in un periodo in cui anche la parola digitale era ancora un concetto evanescente, è poi un relevantissimo esempio di dorsale di comunicazione *wireless* straordinariamente simile, per concezione e funzionamento, alle attuali reti numeriche di trasmissione dati. Su questo *network* furono infatti utilizzati i primi modem per il traffico *data*.

Per questi motivi la Sezione ARI di Parma, grazie all'impegno di alcuni soci, ha ottenuto dalla competente Agenzia del Demanio la gestione dell'ex base Troposcatter NATO di Monte Gigo sita nel comune di Comano, con l'impegno di ristrutturare l'esistente riportandolo in condizioni di agibilità. Ricordiamo che l'Associazione Radioamatori Italiani (ARI), fondata nel 1927, è stata presieduta da Guglielmo Marconi fino al 1937, anno della sua morte; dal 1950 l'ARI è stata eretta in ente morale, con decreto dell'allora presidente della Repubblica Luigi Einaudi.

In particolare all'interno della predetta Sezione si è costituito un gruppo (Gruppo Scatter Monte Gigo) con la funzione di gestire l'iniziativa che tende a rivalutare storicamente e tecnicamente le infrastrutture rimaste, con particolare attenzione al pregevole impianto di antenne, che potranno essere recuperate e riutilizzate per scopi di sperimentazione. Queste infatti sono sostanzialmente strutture irripetibili per caratteristiche (pesano circa duecentocinquanta quintali l'una!), ubicazione, costi e accessibilità: quest'ultima è garantita da una strada di collegamento di circa tre chilome-

tri, appositamente costruita e ancora esistente, che doveva essere percorribile anche con mezzi di mole e quindi agibile con qualsiasi veicolo. Dietro questa iniziativa si intravede poi il traguardo ambito di riattivare, per scopi di studio e sperimentazione, alcuni dei collegamenti originari da inserirsi in una prospettiva di tipo museale attiva, come inizialmente proposto da associazioni radiantistiche estere, facendone la sede di varie intraprese di settore mirate alla rivalutazione di questo importante *network*, sia sul piano storico sia su quello prettamente tecnico.

L'iniziativa sta proseguendo con la collaborazione del comune di Comano e di altre Sezioni ARI interessate

al progetto, grazie soprattutto alla indubbia attenzione dei tecnici e dei responsabili dell'Agenzia del Demanio di Livorno, che hanno immediatamente recepito l'importanza storica e tecnica dell'iniziativa, rendendola quindi possibile.

Chi fosse intenzionato a contattare il gruppo di lavoro responsabile dell'iniziativa per proposte, apporti o informazioni può farlo all'indirizzo di posta elettronica [montegiogo@libero.it](mailto:montegiogo@libero.it), nonché consultando il sito [www.ik4mgv.it](http://www.ik4mgv.it). **2 - Fine**

*L'autore ringrazia il M.A. Ersilio Brugnoli, già comandante della base di Monte Gigo, che ha gentilmente collaborato alla stesura del presente articolo.*



**La parte posteriore della coppia di paraboloidi Troposcatter orientata su Roma (Tolfa).**