UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA,
TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA

DOTTORATO DI RICERCA IN INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE, DELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E DI MATEMATICA (DICACIM)

CEAR-09/A Composizione Architettonica e Urbana

CICLO
XXXVIII°

PEACE-HIGH
Catalogazione delle basi di comunicazione Troposcatter in Europa e valorizzazione di quelle italiane

Davide Sigurtà

Prof. Olivia Longo
Prof. Giovanni Plizzari (Università degli Studi di Brescia)
Prof. Sereno Innocenti (Università degli Studi di Brescia)
Dott. Giuseppe Vignali (Direttore Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano)

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA

DOTTORATO IN INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE, DELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E DI MATEMATICA (DICACIM)

PeACE-High

Catalogazione delle basi di comunicazione Troposcatter in Europa e valorizzazione di quelle italiane

Curriculum: Recupero di edifici storici e contemporanei

Supervisore:
Prof. Olivia Longo

Co-Supervisore:
Prof. Sereno Innocenti
Prof. Giovanni A. Plizzari
Dott. Giuseppe Vignali

Studente:
Davide Sigurtà
matr. 744338

Dedicato agli "zii"
Benito e Dolores

Abstract

La presente ricerca di Dottorato si propone di analizzare, catalogare e valorizzare il patrimonio architettonico e paesaggistico costituito dalle ex basi del sistema di comunicazione denominato ACE-High, acronimo di "Allied Command Europe Highband", un'infrastruttura strategica della NATO operativa durante la Guerra Fredda. Lo studio prende le mosse da una disamina del contesto storico che ha visto il passaggio da conflitti basati sull'occupazione fisica del territorio a forme di guerra caratterizzate da connessioni intangibili e presidi puntuali, situati in luoghi isolati e ad alta quota per garantire la trasmissione dei segnali radio. La tesi ricostruisce l'evoluzione della rete ACE-High attraverso le diverse fasi di implementazione, dal percorso originario del 1956 alle modifiche strutturali del 1968, analizzando le specificità tecniche dei sistemi di trasmissione utilizzati, quali la tecnologia Troposcatter (O/H) per le lunghe distanze e il sistema Line of Sight (L.o.S.) a microonde per le connessioni a vista. Attraverso una metodologia che integra ricerca archivistica e sopralluoghi sul campo, viene effettuata una mappatura puntuale delle basi europee e un'analisi approfondita delle stazioni italiane e greche. L'indagine esamina la conformità delle strutture realizzate rispetto alle direttive standardizzate della NATO, analizzando le tipologie architettoniche degli edifici destinati alle comunicazioni, alla produzione di energia e agli alloggi truppe, nonché la presenza di apparati specialistici come i sistemi di continuità inerziale "No-Break" e le grandi antenne paraboliche. Viene inoltre valutato l'attuale stato di conservazione dei siti, spesso compromesso da fenomeni di abbandono, vandalismo e obsolescenza tecnologica seguiti alla dismissione operativa avvenuta negli anni Novanta.

Il lavoro affronta le problematiche teoriche relative al recupero di tali manufatti, proponendo un approccio che superi la mera musealizzazione per abbracciare strategie di riuso adattivo fondate sui concetti di biofilia, reversibilità e minimo impatto. Tale visione si concretizza nella proposta progettuale denominata "PeACE-High", applicata al caso studio dell'ex base di Monte Giogo (codice IMXZ). Il progetto prevede la rifunzionalizzazione del complesso in un centro polivalente che integra un museo della Guerra Fredda, un centro di ricerca universitario sui temi della Pace e una base operativa per la Protezione Civile dedicata alla sperimentazione di droni per il monitoraggio ambientale. L'intervento architettonico ipotizzato persegue obiettivi di sostenibilità e adeguamento climatico-ambientale attraverso l'impiego di materiali innovativi come pannelli in fibra vegetale e strutture in X-Lam, preservando l'identità formale del manufatto. Elemento centrale della proposta è la riattivazione delle connessioni immateriali del sito, reinterpretate in chiave contemporanea attraverso l'installazione di aule immersive e l'utilizzo delle parabole storiche come superfici di proiezione per attività culturali condivise, trasformando così un'infrastruttura di difesa in un nodo attivo di un network scientifico e didattico transnazionale

1 – Mappatura, analisi e catalogazione delle ex-basi del sistema di comunicazione Troposcatter ACE-High

1.1 - Premessa

Il presente scritto è frutto di un'ampia ricerca che attinge a svariate fonti la cui spesso incoerenza rende difficile individuare ed assegnare le rispettive informazioni ai rispettivi luoghi reali.
Per questo motivo sono state necessarie alcune scelte in un percorso costruttivo del sistema Ace-High iniziato negli anni '60 del secolo scorso, ma che si è prorogato fino alla fine del secolo.
La prima scelta necessaria da farsi è circa la denominazione delle basi che hanno subito una repentina modifica nel 1968 cambiando proprio modo di indicare le basi stesse.
Per il presente scritto si è scelto di utilizzare come denominazione principale quella post 1976, dal momento che è stata quella che si è portata ai tempi più recenti e visto che risulta più identificabile in una differenziazione tra stati che potrà favorire la diffusione dell'elaborato in contesti locali; in molti casi però a fianco della denominazione post 1968 viene sempre riportata anche quella precedente.
In alcuni casi le basi sono state eliminate dal sistema Ace-High a seguito di processi di dismissione po di cambio di denominazione ed in questo caso verrà riportata sempre quest'ultima; dove diversamente indicato le fotografie sono da considerarsi realizzate dal sottoscritto.

1.2 - Introduzione[1]

Con la fine della seconda guerra mondiale la crescente tensione tra gli ex-alleati vincitori, USA e URSS, portò ad una sostanziale divisione del mondo in due blocchi contrapposti, entrambi accomunati da una ricerca spasmodica della supremazia nucleare.
La scoperta della bomba atomica da parte del Stati Uniti, che la usarono contro il Giappone, comportò un piccolo vantaggio tattico nei confronti di tutti gli attori usciti vincitori dal conflitto mondiale; in tale contesto il vantaggio strategico durò molto poco fino a quando anche l'Unione Sovietica iniziò a sviluppare il proprio arsenale tattico nucleare.
Il mondo quindi dovette scegliere da che parte stare e, sopratutto in Europa, venne scelta la strategia di una mutua separazione tra le due superpotenze in relazione ai territori liberati dalle rispettive armate dall'influenza nazista.
In tale frangente la parte Ovest venne posta sotto l'influenza americana mentre la parte Est finì nell'area di influenza sovietica; le linee di confine tra queste nuove suddivisioni geopolitiche coinvolsero fin da subito l'Italia la quale confinava ad Est con la parte comunista dell'Europa anche se con interposta la neutra Jugoslavia, che seppur amministrata di fatto da una dittatura comunista restò ben separata dalle decisioni di Mosca seguace di una propria via alla rivoluzione economica-sociale imposta agli altri stati dell'Est dalla superpotenza della falce e martello.
La presenza di un vasto arsenale atomico e soprattutto il rapido superamento del gap tattico da parte sovietica fece desistere le amministrazioni americane dal cercare una soluzione atomica al conflitto strisciante tra gli ex alleati. Allontanandosi dalle molte "sirene" che negli Stati Uniti chiedevano una risposta tattica nucleare alla fine dell'idiosincrasia tra i due contendenti attraverso una veloce guerra atomica la politica dei due belligeranti, dopo la crisi dei missili di Cuba[2] nel 1962, sfociò nella

1 Abbreviazioni:
3RIM = 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città
AHJT = https://www.ace-high-journal.eu/ visto 14 luglio 2025
SFDG = Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)
ADF3 = Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3
113S = Biblioteca interna del "113° Squadriglia Radar Remota" di Concordia Sagittaria

2 https://it.wikipedia.org/wiki/Crisi_dei_missili_di_Cuba visto il 24/08/2024

cosiddetta politica del MAD[3] (Mutual Assured Destruction) che può anche essere letta nell'acronimo inglese "mad" che significa "pazzo".
Questa direttiva può essere riassunta dal presunto scambio di battute tra i due teorici di questo tipo di politica l'americano J.F. Kennedy ed il sovietico N.S. Chruščëv:
«Kennedy: Abbiamo missili nucleari in grado di distruggervi 30 volte.
Chruščëv: Abbiamo missili nucleari in grado di distruggervi una sola volta, ed è quello di cui abbiamo bisogno».»[4]
In un primo tempo la conduzione di questo tipo di guerra, che prese il nome di "Guerra Fredda", venne combattuta con due modalità completamente opposte.
Gli Stati Uniti attuarono la deterrenza mediante l'operazione "Chrome Dome"[5] caratterizzata da un'intensa attività di intelligence e su un fattore di pressione basato sul mantenimento continuo, in volo, di una serie di bombardieri strategici B-52D dotati di armi atomiche al confine del blocco sovietico; politica che continuò fino al 1968 circa quando il superamento del gap tecnologico nel settore aerospaziale, con l'arrivo sulla luna della missione Apollo 11 e in seguito al disastro della base aerea "Thule"[6], questa venne abbandonata a favore della deterrenza missilistica.
L'avversario invece, forte della propria supremazia in campo aerospaziale conferitagli dal primo oggetto, il primo uomo e la prima passeggiata extra veicolare nello spazio, puntò tutto sulla realizzazione di missili balistici intercontinentali ICBM[7] puntati sugli USA e lanciabili direttamente dai propri territori.
Questa contrapposizione militare fu organizzata e resa evidente agli occhi del mondo con una strutturazione sovranazionale tra i paesi alleati degli Stati Uniti e quelli alleati con l'URSS.
In questo quadro politico nacque nel 1949[8] la N.A.T.O. (North Atlantic Treaty Organization) un organizzazione di collaborazione nel settore della difesa degli stati dell'est Europa, tra cui l'Italia, a cui fu contrapposta un'analoga organizzazione degli stati satelliti sovietici nel 1955 denominata "Patto di Varsavia"[9].
Come precedentemente accennato in questo frangente l'Italia si trovò al confine tra le due organizzazioni, confine che correva da Nord a Sud dell'Europa e che venne identificato con il nome di "Cortina di ferro"[10].
Il limite tra i due blocchi divenne di fatto un fronte di prima linea tra due belligeranti principalmente ideologico, ma che in molti luoghi divenne anche fisico, come ad esempio in Italia dove la frontiera con la Jugoslavia di Tito nella città di Gorizia venne fortificata con al costruzione di un muro, certo meno imponente di quello di Berlino, costituito solo da un basso muretto con una rete metallica, ma comunque presidiato da torri di osservazione.
La guerra su questa linea fu condotta principalmente con operazioni di spionaggio e di presidio dei confini tranne alcuni tentativi armati nel primo periodo (evento al check point Charlie del 1961)[11].

3 https://it.wikipedia.org/wiki/Distruzione_mutua_assicurata visto il 24/08/2024
4 *Ibidem*
5 https://it.wikipedia.org/wiki/Operazione_Chrome_Dome visto il 24/08/2024
6 https://it.wikipedia.org/wiki/Operazione_Chrome_Dome visto il 24/08/2024
7 https://it.wikipedia.org/wiki/Missile_balistico_intercontinentale visto il 24/08/2024
8 https://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione_del_Trattato_dell%27Atlantico_del_Nord visto il 24/08/2024
9 https://it.wikipedia.org/wiki/Patto_di_Varsavia visto il 24/08/2024
10 https://it.wikipedia.org/wiki/Cortina_di_ferro visto il 24/08/2024
11 https://it.wikipedia.org/wiki/Crisi_di_Berlino_del_1961 visto il 24/08/2024

La vastità del perimetro da presidiare, le nuove tecnologie e le nuove armi nucleari portarono, come abbiamo detto, ad un nuovo modo di fare la guerra con conseguente realizzazione di infrastrutture ed opere che modificarono pesantemente il territorio dell'intera Europa, con modalità diverse e nuove rispetto alle conseguenze territoriali dei passati eventi bellici.
In questo senso la Prima Guerra Mondiale fu caratterizzata da una massiccia occupazione fisica di quello che prima dello scoppio delle ostilità era il confine tra due stati: questo avvenne con una costante presenza di forze militari in sostituzione della popolazione locale che fu allontanata dai luoghi interessati[12].
In questa ottica fu necessario reimpostare i modi di occupazione del territorio sia in relazione alla necessità di svolgere gli eventi bellici, ma anche in relazione alla conduzione della vita ordinaria di un gruppo sociale di tipo militare con tutte le esigenze di sostentamento, di mobilità e sociale diverse da quelle precedenti. Per questo motivo i territori interessati furono oggetto di profonde modifiche con la realizzazione di opere architettoniche - ingegneristiche innovative (forti, postazioni, gallerie, rifugi, ecc.) che fossero armonizzati con il paesaggio circostante, stante la necessità di non essere visti dal nemico. In tale contesto emerge anche un fenomeno molto particolare che fu da cardine tra la vita civile e quella militare legato alla creazione di una maglia viaria di supporto allo spostamento delle truppe che rappresentavano, nel loro numero, il deterrente ritenuto sufficiente e necessario per la conduzione delle ostilità[13].
In tale frangente quindi l'occupazione e le modifiche territoriali furono ingenti, ma marginali rispetto alla dimensione ordinaria della gestione di una nazione coinvolgendo, di fatto, anche marginalmente la popolazione civile.
Molto diversa fu la situazione durante la Seconda Guerra Mondiale in cui la definizione "Mondiale" assunse un carattere effettivamente preponderante.
I luoghi di battaglia divennero elastici ed ogni nazione coinvolta vide il proprio territorio devastato, non tanto per la necessità di realizzare opere a supporto dell'attività bellica, ma proprio per lo svolgimento delle azioni militari.
L'impostazione tattica della guerra di mobilità e lo sfruttamento massiccio di armi in movimento portò il coinvolgimento della popolazione civile a livelli mai visti prima con l'inevitabile mutazione di realtà territoriali spesso a scala sovra cittadina. Le distruzioni sistematiche delle città tedesche portarono, ad esempio, all'annichilimento dei riferimenti culturali - storici di un'intera nazione a causa della perdita dei propri riferimenti formali insiti nella forma urbana e territoriale.
In tal senso l'evento bellico mutò ogni riferimento culturale con la propria identità preparando il mondo alla "colonizzazione" di quei modelli sopravvissuti ed usciti vincitori dal conflitto.
Con la Guerra Fredda il rapporto tra territorio e conduzione della guerra subì ulteriori modifiche producendo alterazioni territoriali di tipo puntuale a seguito dalla creazione di infrastrutture limitate che però erano in connessione tra di loro in modo intangibile; relazione che poteva essere di tipo fisico, tramite i segnali radio e gli apparati di spionaggio e contro spionaggio, sia ideologica, con l'essere parte di un analogo contesto di alleanze.
In tale contesto gli eventi bellici divennero immateriali e combattuti sul fronte della creazione del consenso all'apparato ideologico dell'una o dell'altra parte attuato con un presidio territoriale minimale, ma con diffusione capillare a livello mondiale, in cui il ruolo principale non fu una

12 Cfr. "S. Dalzero, A. Iorio, O. Longo, C. Pirina, S. Rugino, D. Sigurtà (a cura di), *Boundary Landscapes*, Ed. Tab s.r.l., aprile 2020

13 cfr D. Sigurtà, "Montagne di guerra, strade in pace", Ed. FrancoAngeli, Milano 2017

modifica fisica, ma la creazione di una connessione intangibile ai valori portati dai maggiori contendenti: Stati Uniti da una Parte ed Unione Sovietica dall'altra..
In tal senso il luogo degli eventi bellici si trasferì nell'etere ed il successo bellico finale fu da ricercare nella capacità di gestire in modo efficace la comunicazione a vari livelli.
Questo nuovo modo di combattere produsse comunque delle modifiche territoriali con dei forti impatti sulla percezione territoriale da parte delle popolazioni.
Il primo aspetto di queste modifiche fu quello di sottrarre intere porzioni territoriali alla libera fruizione con conseguente oblio dei rapporti secolari tra territorio, paesaggio e cultura locale; questa compromissione portò, in molti luoghi, all'interdizione anche utilitaristica del territorio che perdurò anche in seguito alla dismissione delle opere con conseguente abbandono di intere porzioni territoriali che ancora oggi risultano soggette a fenomeni di disconoscenza con conseguente incuria se non, spesso, con ostilità; ostilità che porta conseguentemente ad un processo di obliterazione con sostituzione tipologica spesso lontana dalle istanze culturali insite nei valori paesaggistici e culturali di un ambiente.
Il mancato riconoscimento culturale in un territorio ormai dimenticato, se non vissuto in modo ostile, dà il via a ondate speculative con conseguente perdita anche delle istanze memorialistiche legate alla Guerra Fredda in una specie di "nemesi psicologica" volta ad "umiliare" ciò che è sconosciuto o odiato; molte di queste aree subiscono quindi una mutazione repentina in "qualcosa d'altro" lontano da ciò che erano perdendone quindi le potenzialità evocative e/o museali legate al tema della Guerra Fredda.
In queste casistiche si possono collocare tutte le demolizioni incontrollate e totali delle basi NATO Ace High, spesso anche con volontà di ripristino ambientale, come il caso della base di Feldberg, con conseguente perdita di un luogo di inestimabile valore per la presenza delle imponenti antenne di comunicazione e del loro rapporto con la base omologa di Dosso dei Galli, posizionata a più di 300 km.
Analogo ragionamento, ma in termini speculativi, riguarda la base di Londra (Coldblow Lane) trasformata in un complesso residenziale dall'ironico nome evocativo di "Ace High close", una specie di riparazione tarda alla perdita delle base di comunicazione che permetteva il salto del canale della Manica. Questo tipo di operazione ha portato alla cancellazione non solo dei caratteri architettonici di pregio della specifica base, ma anche e soprattutto dell'evocazione di una connessione ideologica tra Francia e Gran Bretagna all'interno di un processo di costruzione di valori identitari creati intorno al Patto Atlantico.
In tal senso, infatti, le stazioni di ascolto, i comandi tattici, le postazioni missilistiche, ecc. furono realizzati in punti specifici e con tipologie innovative, ma soprattutto in relazione tra di loro all'interno di un progetto generale di difesa, controllo ed attacco a scala mondiale.
Per questo motivo e per la sua posizione precedentemente descritta, l'Italia si trovò in prima linea in questa guerra e sul proprio territorio vennero realizzate tutte quelle modifiche territoriali connesse alla costruzione di tutte le infrastrutture belliche; in modo particolare il Nord-Est d'Italia fu "pesantemente preparato" al nuovo tipo di guerra con la realizzazione di innumerevoli tipologie costruttive, oggetto di catalogazioni puntuale in altri studi più approfonditi[14].
Nella nostra esposizione ci concentreremo sulla realizzazione delle stazioni di ascolto di tipo Troposcatter.

14 http://www.fortificazioni.net/ visto il 24/08/2024

1.3 - Studi e fonti precedenti

L'analisi della letteratura scientifica e della produzione accademica inerente alle infrastrutture militari della Guerra Fredda (Cold War sites) evidenzia una transizione epistemologica in corso: da luoghi caratterizzati da inaccessibilità e segretezza, questi siti stanno transitando verso uno status di cultural heritage, sebbene tale processo sia ostacolato da complessità normative, tipologiche e simboliche. Il presente capitolo offre una ricognizione critica dello stato dell'arte, suddivisa tra pubblicazioni scientifiche (saggi, atti di convegno, monografie) e tesi di laurea (magistrali e di dottorato), al fine di delineare le metodologie di indagine e le prospettive di valorizzazione emergenti in ambito nazionale ed internazionale.

1.3.1 - Il dibattito nelle pubblicazioni scientifiche: inquadramento teorico, normativo e tipologico

La letteratura di settore affronta la tematica secondo tre direttrici principali di indagine: la definizione teorica del bene nel contesto della conflict archaeology e del military landscape, l'analisi critica delle problematiche di governance e dismissione immobiliare, e la specificità dell'architettura sistemica e tecnologica.

1.3.1.1 - Inquadramento teorico: Conflict Archaeology, paesaggi di guerra e "Young Heritage"

A livello internazionale e nazionale, il riconoscimento del valore storico dei siti della Guerra Fredda si inserisce nel filone della Conflict Archaeology e degli studi sui Military Landscapes. Come evidenziato da diversi autori, questi luoghi non sono meri contenitori dismessi, ma "paesaggi di guerra" complessi, dove la componente architettonica e tecnologica si intreccia con la memoria di un conflitto "non combattuto" ma pervasivo,. La letteratura sottolinea come la Guerra Fredda abbia generato un'infrastrutturazione massiccia e capillare, trasformando regioni come il Friuli Venezia Giulia in "paesaggi strategici" o "fortezze", dove la densità di caserme e bunker ha plasmato l'assetto territoriale in modo irreversibile,. Gli studi citano seminali contributi internazionali, come la Bunker Archaeology di Paul Virilio, per inquadrare questi manufatti come "ultime architetture militari di superficie" prima dell'era aerospaziale, caratterizzate da una natura monolitica che oggi le rende "rovine contemporanee" di difficile gestione. Tuttavia, emerge una dicotomia temporale nella percezione del valore: mentre i manufatti della Prima Guerra Mondiale godono in Italia di una tutela specifica (Legge 78/2001) che li riconosce come "testimonianze materiali aventi valore di civiltà", il patrimonio della Guerra Fredda (e della Seconda Guerra Mondiale) soffre di un vuoto normativo e di una mancata estensione della tutela. Questi beni, definiti Young Heritage o modern conflict heritage, sono vulnerabili all'oblio o alla demolizione poiché, temporalmente troppo prossimi alla contemporaneità e spesso considerati "scomodi", non vengono ancora pienamente compresi come beni culturali dalla collettività e dalle istituzioni,. In questo contesto, il paesaggio viene letto come un palinsesto stratificato in cui le "cicatrici" belliche, visibili o invisibili, devono essere interpretate non come elementi da cancellare, ma come risorse per costruire una nuova identità europea comune e come ammonimento per le generazioni future,.

Un approccio metodologico innovativo proposto in letteratura per la lettura di questi paesaggi è quello del "cannocchiale stratigrafico". Tale metodo suggerisce di dilatare l'analisi stratigrafica tipica dell'archeologia alla scala del paesaggio, permettendo di decodificare le tracce, le discontinuità e i significati attraverso l'integrazione di saperi multidisciplinari. Questo strumento concettuale si rivela fondamentale per riconoscere ambiti a diverso "gradiente testimoniale", ovvero

aree dove le vestigia della guerra permangono a differenti gradi di leggibilità, supportando così scelte progettuali consapevoli tra permanenza, selezione e trasformazione,.

1.3.1.2 - Governance, dismissione e la questione degli inventari

Un filone preponderante della letteratura accademica italiana, curato tra gli altri da Gastaldi e Camerin, affronta le problematiche procedurali, economiche e urbanistiche della dismissione (decommissioning) e della rigenerazione urbana. Emerge una critica strutturale alla gestione del patrimonio immobiliare militare in Italia, spesso guidata da logiche puramente finanziarie (riduzione del debito pubblico, cartolarizzazione) piuttosto che da strategie di rigenerazione urbana integrata,. Le pubblicazioni denunciano una cronica mancanza di dati: non esiste un inventario pubblico sistematico, qualitativo e quantitativo, dello stato d'uso e della consistenza di questi beni, il che impedisce una valutazione accurata delle ricadute territoriali delle dismissioni,. Il processo di trasferimento agli enti locali (noto come federalismo demaniale) è descritto come lento, frammentato e caratterizzato da un approccio "caso per caso", spesso bloccato da procedure burocratiche complesse e dalla difficoltà di bonificare siti contaminati o di gestire strutture rigide e isolate,. Inoltre, viene evidenziata la conflittualità tra i diversi livelli amministrativi (Ministero della Difesa, Agenzia del Demanio, Comuni) e la sovrapposizione di competenze che rallenta le operazioni di riuso. La letteratura propone di superare la visione dei beni militari come profit-driven spaces per abbracciare il concetto di urban commons (beni comuni), suggerendo modelli di governance che includano il terzo settore e processi partecipativi per restituire questi spazi alla collettività,. Casi studio specifici, come quelli analizzati in Friuli Venezia Giulia o in Veneto, dimostrano che senza una visione strategica d'insieme, la semplice cessione del bene all'ente locale non garantisce la riqualificazione, rischiando di trasformarsi in un onere insostenibile per le amministrazioni comunali, che si trovano a gestire volumi "fuori scala" rispetto ai tessuti urbani dei piccoli centri,.

Un confronto internazionale, in particolare con il caso spagnolo, evidenzia come altri paesi abbiano adottato procedure che, sebbene non esenti da critiche, hanno portato a maggiori introiti e a un numero superiore di convenzioni firmate, grazie anche all'istituzione di enti specifici per la gestione delle infrastrutture della difesa (es. INVIED in Spagna),. Tuttavia, anche a livello internazionale si rileva la necessità di piattaforme condivise per lo scambio di buone pratiche e per superare la frammentazione delle conoscenze.

1.3.2 Architettura sistemica e focus tecnologico: il caso delle reti NATO

Sul piano architettonico e tecnologico, studi specifici (Longo, Sigurtà, Bravaglieri) hanno introdotto il concetto di "architettura sistemica" per descrivere le reti della Guerra Fredda. Basi missilistiche (Nike, Jupiter, Cruise) e sistemi di comunicazione (come il Troposcatter ACE High) non sono oggetti isolati, ma nodi interdipendenti di un network transnazionale che ha ridisegnato la geografia difensiva europea,. Questa letteratura analizza le caratteristiche costruttive e l'impatto paesaggistico di specifiche tipologie:

- **Il sistema Troposcatter:** Le basi di Dosso dei Galli (BS) e Cavriana (MN) sono studiate per la loro natura di "antenne" monumentali, parabole giganti (fino a 20 metri di diametro) ormai obsolete che si stagliano nel paesaggio montano o collinare come relitti di una tecnologia superata dai satelliti (sistema SATCOM),. L'analisi di queste strutture evidenzia la necessità di conservare non solo l'involucro edilizio, ma anche la memoria della funzione

tecnologica che le ha generate, riconoscendo in esse un valore di "monumento" del recente passato tecnologico.

- **I sistemi missilistici:** Viene documentata la breve vita operativa e la successiva dismissione dei siti Jupiter (Murgia) e Nike (Nord-Est), evidenziando come la rapida obsolescenza tecnologica abbia portato a un altrettanto rapido abbandono, lasciando sul territorio piastre di lancio, hangar e bunker che richiedono una reinterpretazione funzionale radicale,. La letteratura sottolinea come questi siti, progettati per ospitare armi nucleari o convenzionali, rappresentino un'eredità "scomoda" ma fondamentale per comprendere le dinamiche della deterrenza.
- **Le grandi caserme e polveriere:** Si analizzano le sfide di riuso di vasti recinti (come la Caserma Trieste a Casarsa o le polveriere del Montello), dove la rinaturalizzazione spontanea offre spunti per progetti di parchi ambientali e della memoria, trasformando i luoghi di esclusione e segregazione in nuovi parchi pubblici o "foreste urbane",. In questi contesti, la vegetazione che si riappropria delle strutture non è vista solo come degrado, ma come parte di un processo di "terzo paesaggio" che può guidare la rigenerazione.

1.3.3 - La produzione accademica: sperimentazione progettuale e ricerca sul campo

Nel contesto della produzione accademica se le pubblicazioni scientifiche forniscono il quadro teorico e normativo, le tesi di laurea e di dottorato rappresentano il fronte operativo della ricerca (research by design), colmando le lacune conoscitive attraverso il rilievo diretto, l'accesso agli archivi e la proposta di scenari di trasformazione concreti.

1.3.3.1 - Tesi di Dottorato e convegni specialistici: Sistematizzazione, inventariazione e analisi comparata

Le tesi di dottorato si distinguono per l'approccio metodologico rigoroso e per il tentativo di costruire quegli inventari e quelle classificazioni che mancano a livello istituzionale.

- **Inventariazione dei Cold War Sites:** La tesi di dottorato di Simona Bravaglieri (Politecnico di Milano, 2022), "Material legacies of the Cold War in Italy"

  L'indagine condotta da Bravaglieri si configura quale paradigma epistemologico imprescindibile per colmare il marcato deficit conoscitivo e metodologico che affligge il panorama italiano rispetto ai modelli nordeuropei nella gestione del Cold War Heritage. La ricerca analizza sistematicamente lo stato dell'arte attraverso una quadripartizione analitica che investe la definizione tipologica, le criticità normative, le prassi di valorizzazione e le traiettorie di riappropriazione sociale. Il contributo teorico di maggior rilievo risiede nella riconcettualizzazione dei siti della Guerra Fredda non come singoli manufatti isolati, bensì come espressioni di una "architettura sistemica". In questa prospettiva, basi missilistiche, stazioni radar e centri di telecomunicazione vengono interpretati come nodi interdipendenti di un network infrastrutturale transnazionale e sovraordinato, la cui ontologia è legata alla simultaneità operativa. Tale complessità determina un'intrinseca difficoltà di rifunzionalizzazione: l'obsolescenza tecnologica ha trasformato tali sistemi in "gusci vuoti" la cui specificità tecnica ostacola il riuso adattivo. La classificazione scientifica proposta distingue accuratamente i siti in base alla loro funzione strategica entro lo scacchiere geopolitico, isolando i dispositivi di deterrenza nucleare, come le basi Jupiter e Cruise, dai

sistemi di difesa aerea Nike Hercules e dalle reti di comando protette, quali i quartier generali ipogei e le stazioni Troposcatter.

Parallelamente, l'analisi evidenzia una criticità strutturale definibile come il paradosso dello "Young Heritage", derivante dal vuoto normativo del contesto legislativo italiano. Il Codice dei Beni Culturali, imponendo generalmente la soglia dei settant'anni per la verifica dell'interesse culturale, confina la produzione architettonica e infrastrutturale compresa tra il 1947 e il 1989 in un limbo giuridico che ne favorisce la degradazione o la distruzione preventiva. A tale vulnerabilità normativa si somma la dimensione del "patrimonio dissonante": questi luoghi, intrinsecamente legati a memorie di segretezza, occupazione straniera e minaccia atomica, faticano a essere recepiti dalla collettività come beni culturali meritevoli di conservazione, subendo un ritardo nei processi di accettazione sociale. Le attuali pratiche di valorizzazione restituiscono un quadro estremamente frammentato, oscillante tra isolate esperienze di musealizzazione e derive di abbandono. Se da un lato l'esempio di Base Tuono rappresenta un tentativo virtuoso di preservazione dell'identità storica, dall'altro si riscontrano interventi di riuso funzionale che, pur garantendo la manutenzione del sedime, obliterano la leggibilità delle strutture interne, come nel caso delle basi trasformate in parchi fotovoltaici.

Siti di inestimabile valore storico, quali le basi Jupiter pugliesi connesse alla crisi dei missili di Cuba, versano in uno stato di avanzata ruderizzazione o vengono deliberatamente smantellati, nonostante la loro rilevanza cartografica e documentale. Il caso di Comiso esemplifica ulteriormente questa perdita di potenziale narrativo, dove la memoria della "Seconda Guerra Fredda" e dei movimenti pacifisti viene soffocata da una rifunzionalizzazione aeroportuale parziale o dal degrado materico. Le prospettive delineate da Bravaglieri impongono dunque un radicale cambio di scala, promuovendo un approccio comparativo che tragga insegnamento dai censimenti sistematici e dalle tutele mirate già attuate da enti come l'English Heritage. La valorizzazione non deve limitarsi alla staticità museale, ma deve evolvere in processi di "reclaiming" o riappropriazione semantica, atti a restituire alla comunità non solo lo spazio fisico, ma anche il complesso palinsesto di narrazioni precedentemente secretate. In ultima analisi, la ricerca configura un'urgenza conservativa non procrastinabile: il rischio è la perdita definitiva di un'intera categoria di patrimonio sistemico, rendendo necessaria l'integrazione delle memorie immateriali e delle fonti archivistiche prima che il divario tra obsolescenza funzionale e riconoscimento culturale diventi incolmabile.

- **La gestione della dismissione e del federalismo demaniale (F. Gastaldi, F. Camerin):** l'approfondimento della riflessione condotta da Francesco Gastaldi e Federico Camerin nel solco del dibattito scientifico di "Military Landscapes" permette di delineare una visione ancora più stratificata del patrimonio della Guerra Fredda, inteso non solo come oggetto fisico, ma come un complesso palinsesto di tensioni geopolitiche e amministrative. Il loro contributo si spinge a decostruire l'idea stessa di "dismissione", interpretandola come un processo di transizione identitaria che investe l'intero sistema territoriale italiano, laddove il patrimonio militare del secondo Novecento agisce come un catalizzatore di nuove problematiche urbanistiche.

  Un tema nodale che amplia la loro analisi riguarda la dialettica tra segretezza originaria e trasparenza democratica. Durante la Guerra Fredda, la pianificazione di basi come quelle

missilistiche del sistema Nike-Hercules o i centri radar della catena NATO rispondeva a logiche di occultamento che hanno generato una vera e propria "urbanistica dell'ombra". Gastaldi e Camerin sottolineano come la fine della contrapposizione tra blocchi abbia improvvisamente reso visibili queste enormi infrastrutture, creando uno shock nei sistemi di governo locale che si sono ritrovati a gestire aree vaste, tecnologicamente complesse e spesso isolate, senza possedere gli strumenti conoscitivi per interpretarle. Questo passaggio richiede, secondo gli autori, una nuova alfabetizzazione dei decisori pubblici, che devono imparare a leggere il valore culturale dietro le strutture in cemento armato e le recinzioni di filo spinato.

Il discorso si amplia ulteriormente toccando la questione della obsolescenza programmata e della resistenza materica. A differenza delle fortificazioni ottocentesche, costruite per durare nei secoli attraverso l'uso della pietra, le architetture della Guerra Fredda sono figlie di una modernità tecnica che privilegiava la funzionalità immediata e la rapidità costruttiva. Gastaldi e Camerin riflettono sulla vulnerabilità di questo Young Heritage: il cemento armato, i materiali prefabbricati e le infrastrutture tecnologiche degradano con estrema velocità se abbandonati. La loro analisi scientifica evidenzia quindi una corsa contro il tempo: se non si interviene con una pianificazione che integri la conservazione della memoria nel riuso funzionale, si rischia di perdere la testimonianza materiale della "Guerra lunga" prima ancora che essa venga storicizzata dal senso comune.

Inoltre, la dimensione del federalismo demaniale viene sviscerata come un'arma a doppio taglio. Se da un lato il passaggio dei beni agli enti locali potrebbe favorire una gestione più vicina alle esigenze del territorio, dall'altro gli autori denunciano il rischio di una "frammentazione del senso". Senza una regia nazionale o internazionale, il rischio è che ogni comune intervenga sul proprio frammento di base militare in modo isolato, distruggendo la visione d'insieme del sistema difensivo originario. Gastaldi e Camerin invocano dunque una "tutela di rete", in cui la valorizzazione di un bunker o di una stazione radar sia coordinata all'interno di un itinerario culturale che restituisca al cittadino la percezione della scala globale del conflitto latente.

Infine, il loro approccio scientifico affronta la dimensione del vuoto come risorsa. In un'epoca di consumo di suolo eccessivo, le aree militari dismesse rappresentano paradossalmente delle riserve di biodiversità e di spazio non edificato. Gastaldi e Camerin suggeriscono che la conservazione del patrimonio della Guerra Fredda possa coincidere con la creazione di infrastrutture verdi, dove la "rovina moderna" militare diventa un elemento estetico e didattico all'interno di un processo di rinaturalizzazione. Questo approccio non solo preserva la memoria storica, ma risponde alle esigenze ecologiche contemporanee, trasformando l'antico sito di distruzione potenziale in un fulcro di rigenerazione ambientale e sociale.

- **Il ruolo degli archivi militari:** il contributo scientifico di Andrea Agus nell'ambito del simposio "Military Landscapes" si inserisce in un filone metodologico d’avanguardia, dove la sfida della conservazione del patrimonio della Guerra Fredda viene affrontata attraverso le lenti della documentazione digitale avanzata e della rappresentazione multiscalare. La sua ricerca muove dalla consapevolezza che la natura intrinsecamente tecnologica e spesso ipogea dei siti militari del secondo Novecento richieda un superamento delle tecniche di rilievo tradizionali, proponendo l'adozione di protocolli basati sul Building Information

Modeling (BIM) e sul Geographic Information System (GIS) come strumenti indispensabili per la conoscenza critica e la gestione futura di queste strutture.
L'analisi di Agus si focalizza sulla necessità di costruire un'ontologia digitale del manufatto bellico contemporaneo, interpretando il bunker o la base missilistica non come un oggetto isolato, ma come un sistema complesso di componenti funzionali e spaziali. Attraverso l'impiego del rilievo fotogrammetrico e del laser scanning terrestre, l'autore dimostra come sia possibile catturare non solo la morfologia dei volumi, ma anche lo stato di degrado materico e le tracce dell'archeologia industriale e militare che caratterizzano questi luoghi. Questo approccio permette di generare dei "gemelli digitali" (digital twins) che fungono da archivi dinamici, capaci di conservare la memoria tecnica di impianti e strutture che, una volta dismessi, tendono a perdere rapidamente la loro leggibilità funzionale.
Un aspetto centrale del suo discorso scientifico riguarda la dimensione informativa del rilievo. Agus sostiene che la modellazione non debba limitarsi alla restituzione geometrica, ma debba integrare dati storici, d'archivio e tecnici, trasformando il modello tridimensionale in un database interrogabile. Questa stratificazione informativa è cruciale per il patrimonio della Guerra Fredda, poiché gran parte del suo valore risiede in elementi immateriali o tecnologici — come i circuiti di aerazione, le schermature elettromagnetiche o i sistemi di comunicazione — che spesso non sono immediatamente percepibili. La metodologia proposta permette di documentare la complessità di questi "organismi difensivi", garantendo una base di conoscenza scientifica rigorosa per qualsiasi ipotesi di rifunzionalizzazione o di restauro critico.
Inoltre, il contributo di Agus si estende alla scala territoriale, evidenziando come la digitalizzazione consenta di ricucire la rete sistemica dei siti militari sardi e nazionali, originariamente progettati come nodi di una maglia difensiva globale. L'integrazione tra rilievo architettonico di dettaglio e analisi territoriale via GIS permette di mappare le relazioni visive e funzionali tra le diverse installazioni, restituendo un'immagine unitaria di un paesaggio che la segretezza militare aveva frammentato. In questo senso, la documentazione digitale diventa un atto di "disvelamento" scientifico: rendere misurabile e visualizzabile l'invisibile architettura del conflitto latente significa porre le premesse per una sua reale patrimonializzazione.
Infine, la riflessione di Agus si chiude con una nota sulla sostenibilità della memoria. L'autore evidenzia come, in un contesto di scarse risorse per il recupero fisico di tutti i siti dismessi, la conservazione digitale rappresenti una forma di tutela "preventiva" e "democratica". I modelli ad alta risoluzione da lui prodotti non servono solo agli specialisti per pianificare interventi di consolidamento, ma possono alimentare piattaforme di realtà virtuale o aumentata, permettendo una fruizione culturale immersiva che rispetti la fragilità dei luoghi. In definitiva, il lavoro di Agus traccia una rotta dove l'innovazione tecnologica si pone al servizio dell'archeologia del contemporaneo, offrendo strumenti operativi per trasformare l'eredità silenziosa e spesso ingombrante della Guerra Fredda in un patrimonio cognitivo accessibile e scientificamente documentato.

- **La definizione trasversale del "Paesaggio del silenzio":** il concetto di "Paesaggio del Silenzio", che emerge con forza dai contributi scientifici del convegno Military Landscapes, rappresenta una categoria interpretativa fondamentale per decodificare l'eredità della Guerra Fredda. Questo termine non descrive semplicemente un'assenza di rumore antropicò, ma

definisce una specifica condizione ontologica del territorio: quella di un paesaggio che, pur essendo stato il baricentro di tensioni geopolitiche globali e di un'intensa attività tecnologica, è rimasto per decenni invisibile, muto e inaccessibile alla percezione pubblica. La letteratura prodotta per l'occasione analizza come questo "silenzio" sia l'esito di una strategia di occultamento deliberata, dove l'architettura militare ha cercato la mimesi assoluta con l'ambiente naturale, trasformando aree vaste in zone d'ombra cartografica e percettiva.

La riflessione scientifica approfondisce la natura di questi spazi definendoli come paesaggi dell'attesa, dove la staticità delle strutture in cemento armato e delle installazioni radar simboleggiava la preparazione a un evento — il conflitto nucleare — che fortunatamente non si è mai verificato. Negli scritti, il silenzio attuale di queste rovine moderne viene interpretato come una stratificazione di significati: da un lato vi è il silenzio della segretezza militare ormai decaduta, dall'altro quello dell'abbandono vegetazionale che sta lentamente riassorbendo i manufatti. Questo processo di "rinaturalizzazione spontanea" crea un'estetica del frammento che sfida le categorie tradizionali del restauro, ponendo i ricercatori di fronte al dilemma se preservare il rigore funzionalista originale o assecondare la nuova identità romantica e decadente che il sito ha acquisito nel tempo.

Un ulteriore piano d'analisi riguarda la dimensione sensoriale e fenomenologica di tali luoghi. Il paesaggio del silenzio viene descritto come un'esperienza di spaesamento, in cui il visitatore moderno si confronta con l'eccezionalità dimensionale e materica di bunker e silos missilistici immersi in contesti naturali spesso incontaminati, come quelli della Sardegna o delle aree alpine. Gli autori sottolineano che la valorizzazione di questi siti non dovrebbe mirare a una "chiassosa" musealizzazione turistica, ma dovrebbe piuttosto preservare questa qualità del silenzio come un valore testimoniale intrinseco. L'obiettivo scientifico è quello di progettare una fruizione che permetta di "ascoltare" la storia del conflitto latente attraverso la conservazione dell'atmosfera di isolamento e di sospensione temporale che caratterizza questi complessi.

In definitiva, il paesaggio del silenzio viene proposto come un laboratorio per la costruzione di una nuova etica del patrimonio. Attraverso la comprensione di questi vuoti, la ricerca accademica invita a riflettere sul ruolo del confine e della difesa nella società contemporanea. Gli scritti convergono verso l'idea che il silenzio di queste aree militari dismesse non sia un vuoto di memoria, ma uno spazio denso di potenzialità narrative, dove la sottrazione del rumore della modernità permette una riflessione più profonda sulla fragilità della pace e sulla persistenza della tecnologia nel paesaggio naturale. Recuperare il paesaggio del silenzio significa dunque riabilitare una parte di territorio rimasta "inespressa", restituendole una voce che non sia più quella della minaccia bellica, ma quella della consapevolezza storica e ambientale.

- **La definizione trasversale della “Bunker Archaeology”:** la prospettiva della Bunker Archaeology, ampiamente discussa negli scritti del convegno Military Landscapes, affonda le sue radici teoriche nelle intuizioni di Paul Virilio per evolversi in una disciplina autonoma che studia il manufatto militare come "fossile guida" della modernità. In questo contesto scientifico, il bunker non viene analizzato meramente come un oggetto di ingegneria difensiva, ma come un'entità architettonica che incarna la mutazione del rapporto tra corpo, spazio e minaccia tecnologica nel corso del Novecento. La letteratura accademica prodotta

per l'occasione sottolinea come queste strutture in cemento armato rappresentino la materializzazione di una strategia di sopravvivenza estrema, dove la forma architettonica si riduce alla sua funzione essenziale di protezione e resistenza balistica, diventando un "monolito di pura funzione" nel paesaggio contemporaneo.

Il dibattito scientifico si espande verso la comprensione della morfologia della protezione, evidenziando come la Bunker Archaeology debba affrontare la sfida della "scadenza" funzionale dei materiali. Gli autori osservano che, paradossalmente, proprio la natura massiccia e apparentemente indistruttibile di questi involucri costituisce oggi il loro principale elemento di fragilità in termini di rifunzionalizzazione. Il bunker viene interpretato come un'architettura autarchica, progettata per essere separata dall'ambiente esterno attraverso sistemi di filtraggio e pareti di spessore ciclopico, creando una tipologia spaziale che sfida le convenzioni della progettazione civile basata sulla luce e sulla permeabilità. Questa "archeologia del cemento" invita a una riflessione sul valore del reperto bellico come testimone di una condizione umana costantemente sospesa tra il desiderio di sicurezza e l'angoscia della distruzione.

Un ulteriore livello di analisi riguarda la risemantizzazione del relitto bellico nel paesaggio post-bellico. Gli scritti evidenziano come la Bunker Archaeology non si limiti al rilievo materico, ma cerchi di decodificare il "potenziale plastico" di queste strutture. Una volta perduta la loro funzione difensiva, i bunker emergono dal terreno o dalle coste come sculture involontarie, simili a megaliti preistorici che hanno perso il loro significato originario ma mantengono una carica evocativa ancestrale. La ricerca scientifica propone di trattare queste rovine moderne non attraverso il restauro integrativo, ma attraverso una conservazione che ne esalti la natura di "corpo estraneo", permettendo al tempo e agli agenti atmosferici di dialogare con la superficie scabra del calcestruzzo, trasformando il sito in un monumento alla memoria del conflitto freddo.+

Infine, il tema della Bunker Archaeology si configura come un ponte metodologico tra l'archeologia tradizionale e l'architettura del paesaggio. La sfida delineata dagli studiosi è quella di integrare queste "architetture della negazione" nei percorsi di fruizione contemporanea senza privarle della loro identità di luoghi del trauma e della segretezza. La documentazione sistematica proposta negli atti del convegno mira a costruire una mappatura critica che riconosca al bunker lo status di patrimonio culturale, promuovendo una sensibilità che sappia cogliere la bellezza brutale di queste strutture. In definitiva, la Bunker Archaeology ci insegna che questi gusci di cemento sono gli archivi materiali di un'epoca in cui il paesaggio è stato plasmato dalla paura, e il loro studio scientifico è il primo passo per trasformare una geografia dell'esclusione in un'eredità consapevole e condivisa.

1.3.4 - Tesi Magistrali: Sperimentazioni progettuali e strategie di riuso

Le tesi magistrali offrono un ventaglio di soluzioni progettuali che spaziano dalla musealizzazione alla rifunzionalizzazione ecologica, testando la resilienza di queste strutture.

1.3.4.1 - Riuso museale, artistico e tecnologico:

- La tesi "L'arte che rivitalizza" si concentra sulle basi di Dosso dei Galli (BS) e Monte Grole (Castiglione delle Stiviere), proponendo di trasformare luoghi di segretezza in spazi di dialogo attraverso l'arte contemporanea e le nuove tecnologie (AI). Il progetto immagina un collegamento simbolico tra i due siti, utilizzando installazioni interattive che reagiscono agli

stimoli dei visitatori, trasformando la fredda tecnologia militare in un'esperienza "calda" e umana (War to Warm),. Questo approccio mira a contrapporre alla storia militare una nuova identità basata sulla pace e sulla condivisione culturale.

1.3.4.2 - Riuso scientifico e naturalistico:

- La tesi di Davide Gambino (Università di Palermo, 2009) sull'ex base NATO di Isola delle Femmine ha anticipato temi di riuso scientifico, proponendo la conversione del sito in un polo scientifico-marino con acquario e centro di ricerca. Questo lavoro dimostra come la tesi possa fungere da incubatore per pianificazioni strategiche successive, anticipando vocazioni che poi possono trovare riscontro nelle politiche territoriali,.
- La tesi di Angelo Farina (Università di Sassari, 2015) sulla base USAF del Monte Limbara esplora il potenziale del turismo attivo e sostenibile. Il progetto suggerisce un modello di gestione alternativo basato sull'associazionismo locale, superando le rigidità amministrative per attivare un Sito di Interesse Comunitario (SIC) attraverso percorsi di turismo lento e valorizzazione ambientale, riutilizzando le strutture esistenti (come gli hangar e le aree tecniche) per nuove funzioni ricettive e sportive,.
- La tesi di Riccardo Bevegni e Giulio Pastorino (Università di Genova, 2017) su Pian dei Corsi (SV) propone una riqualificazione che integra le strutture ipogee con il ripristino della vegetazione, mantenendo la memoria della bunker archaeology e trasformando il sito in un parco tecnologico-naturalistico, sfruttando la fascinazione per l'abbandono e l'urbex.

1.3.4.3 - Strategie urbane e rigenerazione di grandi complessi:

- La tesi di Simone Mazzucato (Università di Padova) "Aree militari italiane: da stato di dismissione a risorsa urbana" analizza il quadro legislativo e propone casi studio di riqualificazione come la Caserma Piave di Belluno e la Caserma Prandina di Padova. Il lavoro evidenzia l'importanza dei processi partecipativi e della progettazione integrata per trasformare le caserme in "cittadelle" aperte alla città, superando l'effetto barriera dei muri di cinta e reintegrando questi vuoti urbani nel tessuto cittadino,.
- La tesi di Edoardo Del Conte ed Erica Nonis (Politecnico di Milano, 2018), "Oltre il filo spinato", lavora sulla Caserma Trieste di Casarsa della Delizia, immaginando un "Parco della Cultura" che rompa l'isolamento del recinto militare per riconnetterlo al tessuto agricolo e urbano circostante. Il progetto propone la riconversione dell'enorme area in un polo legato alla viticoltura e all'agricoltura biologica, integrando un museo del vino e un museo della guerra per riconnettere il sito all'economia locale,.
- La tesi di Sara Carciotti (Università di Trieste, 2013) sull'ex caserma Monte Cimone di Banne propone la governance a rete come strumento per gestire la complessità della riconversione in contesti di confine, trasformando l'area in un "giardino paesistico" e in un punto di snodo per il turismo sostenibile sul Carso,.

1.3.5 - Esempi di processi di riutilizzo del patrimonio dismesso

Lo stato dell'arte si presenta eterogeneo, oscillando tra riusi museali, riconversioni energetiche, nuovi usi istituzionali e, in molti casi, progetti di rigenerazione urbana complessa o semplice abbandono.

1.3.5.1 - Musealizzazione e Valorizzazione della Memoria

Questa tipologia riguarda la trasformazione dei siti in luoghi di testimonianza storica, conservando l'identità del manufatto (bunker, hangar, rampe di lancio) per fini didattici e turistici.

Musei della Guerra Fredda:

- Base Tuono (Folgaria, TN): Un esempio virtuoso di musealizzazione di una ex base missilistica (Nike-Hercules). Acquisita dal comune, è stata restaurata e allestita con missili e carri elettronici, diventando un unicum in Europa per la narrazione della difesa aerea,.
- Bunker Soratte (Sant'Oreste, RM): Le gallerie sotterranee, nate come rifugio antiaereo e poi trasformate in bunker anti-atomico NATO, sono oggi un "percorso della memoria" gestito da un'associazione culturale che offre visite guidate storiche.
- West Star (Affi, VR): È in corso un progetto per trasformare il bunker antiatomico più grande d'Italia ("Stella d'Occidente") in un museo sulla Guerra Fredda, in collaborazione con l'Università di Firenze,.

Parchi artistico-museali:

- Raketen-Station Hombroich (Germania): Un'ex base missilistica trasformata in un parco che fonde architettura, arte e natura. I bunker e gli hangar originali convivono con padiglioni progettati da architetti di fama (come Tadao Ando), creando sculture a scala architettonica in un paesaggio rinaturalizzato,.

1.3.5.2 - Rigenerazione Urbana a Uso Misto (Culturale, Ricreativo e Residenziale)

Questa categoria include progetti che reintegrano le aree militari dismesse nel tessuto urbano, proponendo nuove funzioni sociali, abitative ed economiche.

Parchi pubblici ed eventi culturali:

- Ex Base NATO di Bagnoli (Napoli): L'area è stata parzialmente riaperta come "Parco San Laise", ospitando eventi musicali, attività sportive, spazi di co-working e ludoteche. È previsto un Piano Urbanistico Attuativo per trasformarla in una cittadella dei giovani e della cultura,.
- Masterplan Urbani complessi (Contesto Europeo):
- NATO HQ (Bruxelles, Belgio): L'ex quartier generale è oggetto di un piano per la creazione di un quartiere residenziale (3.000 persone), scuole, uffici e un parco.
- K64 (Keflavík, Islanda): Un masterplan strategico per trasformare l'area aeroportuale (ex base USA) in un hub di innovazione sostenibile, con distretti residenziali, ricerca e sviluppo e parchi,.

Riuso Rurale e Agro-alimentare:

- Caserma Trieste (Casarsa della Delizia, PN): Sebbene ancora in stato di abbandono, workshop internazionali (Politecnico di Milano) hanno proposto la riconversione dell'enorme area in un polo legato alla viticoltura e all'agricoltura biologica, integrando un museo del vino e un museo della guerra per riconnettere il sito all'economia locale,.

1.3.5.3 - Riconversione Energetica e Infrastrutturale

In molti casi, specialmente in Italia, la mancanza di fondi per riqualificazioni complesse ha portato a un riuso pragmatico legato alla produzione di energia o servizi tecnici.

Parchi Fotovoltaici:

- Site Aldebaran (Chiarano, TV) e Site Castor (Fossalta di Portogruaro, VE): Ex depositi di munizioni speciali (nucleari) sono stati parzialmente riconvertiti in parchi per la produzione di energia solare, recintati e non accessibili come spazi sociali,.

Infrastrutture Idriche:

- Site Rigel (Naz Sciaves, BZ): Oltre a usi temporanei per festival, è prevista la realizzazione di un serbatoio per l'irrigazione dei meleti e un lago artificiale balneabile, in sostituzione di precedenti progetti museali non realizzati.

1.3.5.4 - Nuovi Usi Istituzionali, Militari e di Accoglienza

Alcuni siti mantengono una funzione "chiusa" o istituzionale, cambiando però la tipologia di utenza o di addestramento.

Formazione e Sicurezza:

- Site Pluto (Longare, VI): Riqualificato nel 2012 come "Mission Training Complex", un centro di addestramento unificato per l'esercito statunitense.
- Calvarina (Roncà, VR): Progetto in fase di avvio per trasformare l'ex base missilistica in una palestra di alta specializzazione per la sicurezza (gestione delle emergenze, protezione civile), con il recupero architettonico delle strutture esistenti,.

Accoglienza Umanitaria:

- Sito T (Sant'Anna d'Alfaedo, VR): L'ex base per le comunicazioni è stata utilizzata come centro di accoglienza per richiedenti protezione internazionale (es. profughi afghani),.

1.3.5.5 - Ricerca Scientifica e Monitoraggio

Progetti che sfruttano la posizione isolata o strategica delle basi per scopi scientifici.

Poli di Ricerca:

- Comiso (Ragusa): È stato proposto e valutato positivamente un progetto per un Polo di alta formazione per il monitoraggio meteo-climatico e ambientale, gestito da un consorzio interuniversitario.

1.3.5.6 - Stato di Abbandono e Usi Informali (Urbex e Street Art)

Molti siti rimangono in attesa di destinazione, diventando meta di turismo informale.

Usi spontanei:

- Pian dei Corsi (Calice Ligure, SV): L'ex base, in stato di degrado, è divenuta un luogo di attrazione per graffitari, fotografi, escursionisti e appassionati di urbex (urban exploration), tanto che i progetti di tesi suggeriscono di mantenere questa vocazione artistico-informale integrandola in una struttura ricettiva,

1.4 - Inquadramento del sistema di comunicazione Ace-High

Per la NATO, fin dalla sua costituzione, e stante i fini per cui questa fu creata,[15] emerse come urgente la necessità di realizzare tutta una serie di infrastrutture di controllo dei confini dell'Alleanza per scongiurare ipotetiche invasioni e di una rete di comunicazioni efficiente e sufficientemente sicura per le comunicazioni delle informazioni tra stati membri.

Un primo sistema di controllo e comunicazioni fu creato per presidiare il vicino confine tra Stati Uniti e Unione Sovietica in Alaska, questo venne denominato WACS (Wite Alice Comunication System) ed era costituito da 80 stazioni radio realizzate tra il 1955 e il 1958.[16]

Questo sistema venne anticipato da fasi sperimentali già negli anni della Seconda Guerra Mondiale in cui Stati Uniti e Canada studiarono dei modi per difendersi da potenziali invasioni mediante efficaci sistemi di controllo territoriale e di allerta precoce.

A tal fine fu realizzata a partire dal 1946 la "Pinetree Line" che correva al bordo dei 2 Stati la quale si dimostrò poco efficace in termini di anticipo di allarme e perciò venne parzialmente abbandonata

15 https://www.nato.int/cps/fr/natohq/official_texts_17120.htm?selectedLocale=it

16 https://tile.loc.gov/storage-services/master/pnp/habshaer/ak/ak0200/ak0213/data/ak0213data.pdf visto il 24/08/2024

già a partire dai primi anni ‘50 a favore di una nuova rete più a Nord anche se alcune stazioni rimasero in attività fino agli anni ‘80 del secolo scorso.
In sostituzione di questa venne realizzata la “Mid-Canada Line”[17] a Nord del Canada, realizzata tra il 1955 ed il 1958 come sistema di preavviso basato su poco efficaci radar bistatici, spesso soggetti a false letture; per questo venne poi pensata e realizzata la più efficace DEW line che divenne più importante per la comunicazione a livello globale mentre la prima rimase operativa come sistema di controllo.



Figura 1: Mappatura del sistema di basi Ace-High in Europa (mappatura realizzata da Davide Sigurtà con software QGIS su base di mappa OpenStreetMap – 2024)

La DEW Line (Distant Early Warning Line) venne realizzata a correre su tutto il confine Nord del Canada e della Groenlandia tra il 1954 ed il 1957, questa era costituita da circa 58 siti di stazioni sia radar che di comunicazione portando in questo modo il sistema di preallarme e comunicazione alle porte dell’Europa.
Per permettere il “salto” dalla Groenlandia al vecchio continente fu realizzata la NARS (North Atlantic Radio System) che con solo cinque stazioni realizzate tra il 1954 e il 1956 collegava i due continenti attraverso l’Islanda e le isole Fær Øer, da qui, attraverso la base di Sandfelli questa si connetteva alla rete successiva denominata “Allied Command Europe - Highband” (ACE HIGH) alla base di Mossy Hill nelle isole Shetland (codice UMSZ) in doppio aggancio attraverso un ramo diretto in Gran Bretagna alla stazione Dartfield a Aberdeen (codice NATO UMOZ) che proseguiva poi a Sud attraverso la cosiddetta “via normale” (backbone route) fino in Francia. Un secondo ramo, sempre partendo dalla base alle Shetland saltava il mare del Nord per arrivare nel sito NLYZ Lysenut (Sola) a Vikedal in Norvegia dove proseguiva a Nord fino alla base NHGZ di Höggumpen ed a Sud ricconnettendosi al percorso normale attraverso la Danimarca dalla base norvegese NSMZ Kristiansand a quella danese di Kollemorten (codice DTOZ).

17 *Ibidem*

Dal punto di vista organizzativo in Europa la NATO si strutturò in un "Alto Comando Alleato", denominato SHAPE, con sede a Rocquencourt in Francia fino al 1966 quando fu spostato a causa del disimpegno francese dai centri comando NATO, Francia che comunque rimase all'interno dell'Alleanza.
In tale frangente e mediante l'operazione denominata "switch over" la responsabilità della sezione francese fu trasferita a Brunssum nei Paesi Bassi con il nome "FSB" (Forward Scatter Branch) e il centro di controllo principale (PCC Primary Control Center) a Lammersdorf in Germania.[18]
Da questo centro dipendevano tre "Autorità di Comando Regionale" denominate RHQ: il comando "Allied Forces Northern Europe" (AFNORTH) a Kolsås, in Norvegia (responsabile di Danimarca, Norvegia e Regno Unito), il "Allied Joint Force Command Brunssum" (AFCENT) a Laffaux in Francia (responsabile per Belgio, Francia, Germania e Paesi Bassi) e il "Allied Forces Southern Europe" (AFSOUTH) con sede a Napoli, Italia (responsabile per Italia, Grecia e Turchia)[19].
In seno al SHAPE nacque la necessità di dotare l'Europa si un sistema di comunicazione e controllo inserito nel più generale quadro operativo dei paesi membri e per questo motivo nel 1956 venne affidato alla società STC (SHAPE Technical Centre)[20] lo studio preliminare per una rete in grado di coprire i 6739 km tra l'estrema punta settentrionale della Norvegia, ai confini con l'Unione Sovietica, fino alle propaggini Est della Turchia, sufficientemente vicino alle repubbliche sovietiche della Georgia e dell'Armenia.
Un prima risposta si ebbe nel 1958 quando fu realizzata una prima rete di quattro stazioni denominato "Hot Line"; a partire da questo nucleo vennero poi realizzate le altre stazioni di quel sistema che venne denominato "ACE HIGH" (Allied Command Europe Highband) che divenne operativo nel 1961 nella sua configurazione con il passaggio su territorio francese.
Il percorso di questa prima impostazione correva dalle Isole Shetland alla Scozia, più a sud fino alla stazione di Coldblow Lane nel Kent e infine con un salto a Parigi-Nord/Francia. Tra le stazioni Paris-Nord e Paris-Süd c'era solo una LoS-Line (Microwave Line over Sight) attraverso le stazioni Èmevillè e Rozoy-Bellevalle . Dalla stazione Èmevillè. Dalla stazione Paris-Süd , il sistema passava per le stazioni di Lione fino a Nizza nel sud della Francia. Da qui attraverso il sito di passo del Giogo scendeva lungo lo stivale per poi raggiungere la Grecia e la Turchia iniziando dalla stazione di Izmir.
Un radicale cambiamento alla geografia del sistema avvenne durante il già citato cambio di politica da parte della Francia nel 1966 che richiese l'approntamento di un nuovo percorso alternativo che dalla base tedesca di Feldberg (codice NATO AFEZ) portasse il segnale Tropostatter alla base italiana di Dosso dei Galli (codice NATO IDGZ) scavalcando la neutrale Svizzera; da qui poi il segnale si riconnetteva tramite il sistema a microonde al precedente tracciato passando per la base di smistamento di Cavriana (codice NATO IMBZ)[21].
Nel 1963, a Ringstead Bay, vicino a Weymouth nel Dorset, fu costruito un collegamento diretto con la Spagna fino a Gorramendi.
Nei primi anni '70 erano stati attivati i primi satelliti geostazionari della rete "Satellite Communication" (SATCOM) e nel 1995 divennero pienamente operativi i satelliti SATCOM IV/B

18 https://www.ace-high-journal.eu/das-ace-high-network.html visto il 24/08/2024
19 *Ibidem*
20 Ora integrato in NATO C3 Agency (Consultation, Command and Control) dal 1996 per accorpamento con NATO Communications and Information Systems Agency (NACISA)
21 3RIM, 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città, comunicazione prot. 9 classe 1/063-4 del 24.01.1968

della NATO pertanto nel 1996 venne decisa la progressiva sospensione del network ACE HIGH anche perchè per un accordo stipulato negli anni di attivazione le sue frequenze dovettero essere rilasciate per l'uso della TV civile e dei telefoni cellulari.

1.4.1 - Il problema della "route" Ace-High attraverso l'Europa

L'atto costitutivo della NATO in Europa del 1949 prevedeva l'organizzazione della struttura di comando a partire dal centro SHAPE (Supreme Headquarters Allied Powers Europe) che venne costituito inizialmente in Francia a Fontainebleau, dal 1953 al 1967, quando venne trasferito per le già note vicende dell'uscita francese dal gruppo di comando.
Il disimpegno francese, infatti, non fu una vera e propria uscita della Francia dalla NATO ma semplicemente una rinuncia al comando militare integrato che durò fino al 2009 e che, per questo motivo richiese una ricollocazione delle strutture di gestione militare generale e locale.
Questa situazione ebbe necessariamente ripercussioni sulla cosiddetta "route" del segnale troposcatter Ace-High dal momento che tutta la struttura di comunicazione nacque proprio con l'intento di trasmettere il segnale dalle basi periferiche ai centri comandi ed a tutte le stazioni intermedie.
Le vicende della collocazione delle basi e della "strada" che il segnale di comunicazione percorreva per svolgere la sua funzione varia, quindi, nel tempo di vita di Ace-High e necessità di un approfondimento dal momento che questo fatto influì sulla scelta di realizzare e/o potenziare alcune stazioni nel corso del tempo.
Prima della sua definitiva progettazione le comunicazioni dei comandi NATO avvenivano tramite rete telefonica ordinaria, sistemi eterogenei di comunicazioni radio ad alta frequenza e trasmettitori VHF e non erano strutturati per coprire in modo capillare il territorio del Patto, limitandosi a collegare tra loro i centri comando locale con i RHQ e questi con SHAPE.
L'insicurezza dei sistemi di trasmissione tradizionale sia in termini di continuità delle comunicazioni, ma anche di rischio di intercettazioni spinse la NATO a cercare di sfruttare un sistema più efficace e per questa ragione a far data dal 1956 fu incaricata un'agenzia nota come STC di redigere un progetto per un sistema basato sulle sperimentazioni in corso con la tecnica troposcatter.
La STC, incaricata del progetto, realizza le prime 4 stazioni in Norvegia a far data dal 1958, queste vengono catalogate nel progetto "Hot Line"e solo in seguito vengono poi reintegrate nel sistema generale Ace-High e sono le basi di Bodö (codice ND poi NKLZ), di Mosjoen (codice NE poi NMOZ), quella di Trondheim (codice NF poi NSBZ) e il sito di Oslo - Sørum (codice NG poi NSOZ) a cui si devono aggiungere i siti raggiunti dalle due code di Bodö Tail alla stazione di Kletkov (codice nda poi NVAZ) e Trondheim Tail al sito di Gråkallen (codice nfa poi NGRZ).

1.4.1.1 - Il percorso originario del 1956

Per poter catalogare con esattezza il percorso originario della doppia pianificazione di STC del 1956 attuato con la doppia realizzazione della "Hot Line" e di Ace High che finirà per inglobare la precedente si è fatto riferimento al percorso individuato nella pubblicazione del manuale del sistema Ace-High anche in riferimento ai percorsi di coda.[22]

22 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959, p. 5 - fig. 2.2

Il progetto iniziale viene implementato in un itinerario in cui le basi vengono catalogate secondo un codice letterario costituito da lettere maiuscole per le stazioni facenti parte del percorso principale e da lettere minuscole per le basi inserite nel percorso Ace-High ma che da questo si discostano (chiamati percorsi di coda) per raggiungere siti particolari di centri di comando o stazioni periferiche di ascolto e di allerta collocate in prossimità dei confini con il Patto di Varsavia.
Nel 1958 inizia quindi la costruzione delle stazioni principali della dorsale Ace-High che dal Sud Europa raggiungere le isole Fær Øer per poi andare oltre agganciandosi alla rete NARS.

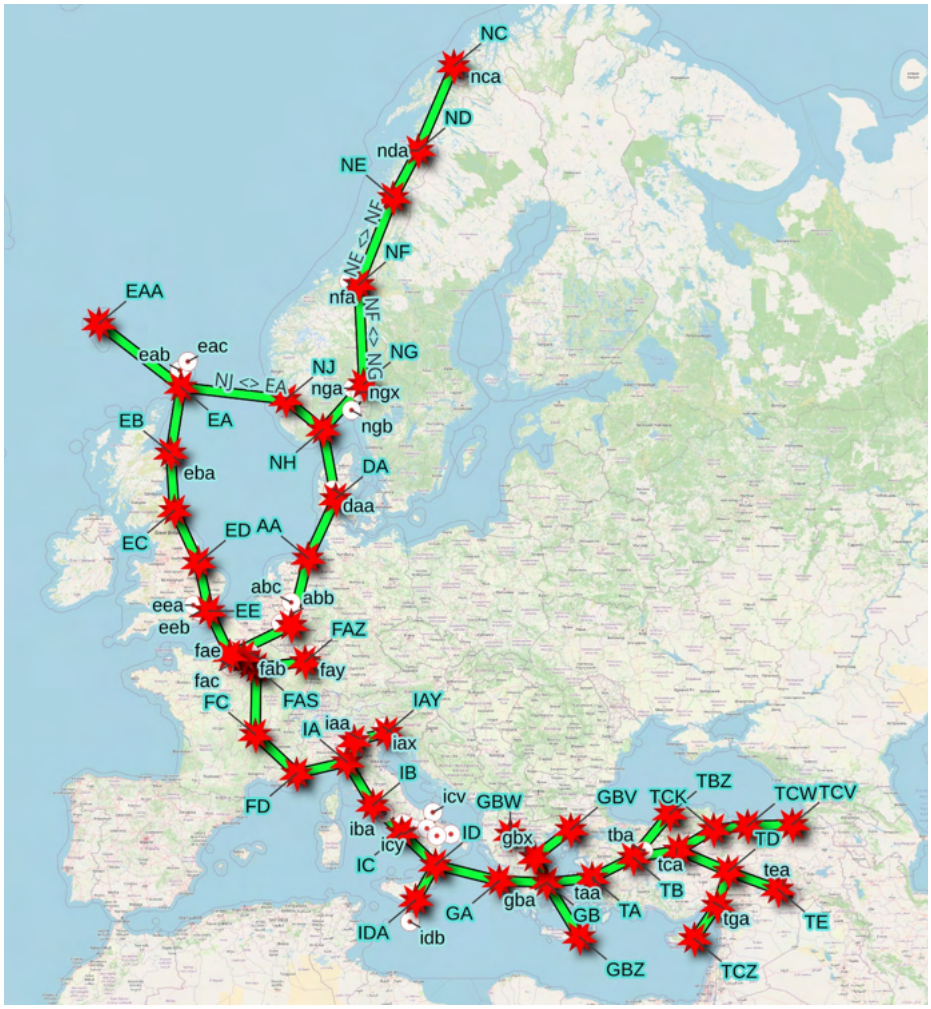


Figura 2: Mappatura del sistema di basi Ace-High in Europa nel progetto originario del 1956 (mappatura realizzata da Davide Sigurtà con software QGIS su base di mappa OpenStreetMap – 2024)

La Turchia venne ritenuta importante per le comunicazioni NATO dal momento che confinava direttamente con l'Unione Sovietica attraverso le repubbliche di Armenia e Georgia, all'epoca parte del URSS, inoltre, lo stato anatolico affacciava sul vicino medio oriente, divenuto da subito terra di confronto "sotterraneo" tra i due blocchi ed evidente al mondo intero durante la guerra dei 6 giorni[23] tra Israele (nell'orbita occidentale) ed il mondo arabo (vicino al Patto di Varsavia).
A tale scopo vennero costruite le basi di Pazar (TCV poi TPAZ) ai confini con l'Unione Sovietica e quella di Karaka Dagi (TE poi TDIZ) in prossimità della Siria; le due direttrici attraversavano in senso Est-Ovest tutto il territorio turco per riunirsi alla base di Ankara – Elan Dagi (TC poi TEDZ) dopo essere passate per le basi di Persembe (TCW poi TPEZ) e di Merzifon - Kocayanusbasi Tepsi (TCK poi TKJZ) nel percorso della linea a Nord e per il sito di Pinarbasi (TD poi TPIZ) per la rotta dalla Siria.
Proprio da questa ultima base si staccava un altro itinerario principale per la base di Cipro (TCZ poi JCGZ) attraverso il sito turco di Davudi Dağı (TG poi TDDZ) così da poter controllare il vicino medio oriente, anch'esso un punto nevralgico sullo scacchiere della Guerra Fredda.

23 Conflitto facente parte dei conflitti arabo-israeliani che vide contrapposti Israele e le nazioni confinanti Egitto, Siria e Giordania, combattuto dal 5 al 10 giugno 1967

Tornando al percorso principale dalla base di Ankara i due percorsi riuniti proseguivano per la Grecia passando dalla base di Izimr (TA poi TBPZ) e giungendo alla base di Pendelikon – Atene (GB poi GPKZ) dove si separavano in due tronchi, il primo per giungere nel centro del Mediterraneo nella base cretese di Ziros (GBZ poi GZIZ) ed il secondo per portarsi di nuovo al confine con il Patto di Varsavia che nel Nord della Grecia era rappresentato dagli stati satellite di Bulgaria, Albania e dalla formalmente neutrale Jugoslavia che però destava comunque sospetto perché comunista anche se non strategicamente alleata con il blocco sovietico; il tracciato principale turco e quello greco erano operati interamente in troposcatter.
Dal sito di Atene il percorso saliva a Nord attraverso la base di Larissa - Phillon (GBY poi GPIZ) in cui si divideva in due rami, uno per la parte Est del blocco confinante alla base di Ismaros (GBV poi GISZ) ed un altro verso Albania e Jugoslavia fino al sito di Vitzi (GBW poi GVIZ).
Per giungere all'Italia il percorso saltava dalla base di Atene a quella sull'isola di Keffallinia (GA poi GKFZ) ed infine superava il mare Adriatico per giungere alla base italiana di monte Mancuso a Catanzaro (ID poi IMMZ).
Il percorso in Italia iniziava dalla base di Catanzaro e risaliva lo stivale così da portare il segnale in Francia e alle basi di intercettazione ai confini con la Jugoslavia, paese non allineato, ma comunque non inquadrato nelle alleanze atlantiche; un collegamento era poi attivo dalla già nominata base di Catanzaro verso la Sicilia al sito di Monte Lauro (IDA poi ICCZ) per collegarsi al centro del Mediterraneo con le basi di Malta tramite una "coda" di cui parleremo più avanti.
La risalita della penisola avveniva attraverso i siti di Punta Fetto ad Ischia (IC poi IICZ) da cui dipartiva una "coda" molto importante che si collegava al comando delle Forze alleate dell'Europa meridionale (AFSOUTH) a Napoli (icf poi IPEZ); sempre da punta Fetto il segnale subiva una diramazione attraverso una coda molto importante diretta verso Est alle basi di Monte Nardello (icy poi IMNZ) e Monte Vulture (icz poi IVUZ) per attestarsi alla stazione di Pietra Ficcata (icf poi IPFZ)
Da Punta Fetto il segnale, sempre operato in troposcatter, passava per la base di Roma La Tolfa (IB poi ITLZ) per giungere a Monte Giogo (IA poi IMXZ).
La base denominata "Livorno", anche se nel comune di Comano in provincia di Massa Carrara , rappresentava lo snodo principale del segnale Italia dal momento che da questo sito continuava, in troposcatter, verso la Francia alla base di Nizza (FD poi FNIZ) ed in L.o.S. verso la base di Monte Bosco Scuro, in alcuni documenti Monte Venda, a Cavriana in provincia di Mantova (IAZ poi IMBZ).
Da qui il canale principale procedeva verso Lame Concordia (IAY poi ICEZ) per interfacciarsi con i siti di controllo puntati verso la già citata Jugoslavia; la base di Cavriana fu scelta in questa posizione dal momento che forniva supporto comunicativo ai bunker del Comando delle forze terrestri alleate per il Sud Europa (FTASE) sul lago di Garda attraverso una coda che vedremo nella sezione dedicata.
Anche in Francia il segnale, in transito dalla già citata base di Nizza, risaliva velocemente verso Nord per attestarsi nei centri comandi nel cuore dell'Europa attraverso le basi di Lione (FC poi FLYZ) e Mont Aout o Parigi Sud a Broussy-le-Grand (FAS poi FAOZ); da quest'ultimo sito il segnale proseguiva in troposcatter verso la base di Rohrbach-lès-Bitche (FAZ poi FROZ).
Tornando allo snodo di Parigi Sud il percorso continuava verso Nord in L.o.S. alla base di Rozoy (fad poi FRBZ) per poi continuare attraverso Éméville (fa poi FEMZ) fino a giungere, sempre con tecnologia L.o.S. al sito di Mont Florentin o Parigi Nord (FAN poi FFLZ).

La base di Mont Florentin era particolarmente strategica in quanto collocata al centro del sistema Ace-High, ma anche perché in collegamento con l'allora sede della SHAPE a Fontainebleau (attraverso una "coda" dedicata) e perché da questo sito il segnale veniva smistato in due "rotte" principali: la prima verso la Germania e la Danimarca fino a ricollegarsi alle quattro stazioni norvegesi realizzate nella fase costruttiva preliminare e la seconda verso la Gran Bretagna e quindi verso la connessione con la NARS che portava il segnale verso il Nord America.
Seguendo il percorso verso la Norvegia il segnale riprendeva la tecnologia troposcatter verso la base di Moenchen-Gladbach Roetgen a Lammersdorf (AB poi ALAZ) per poi proseguire verso Emden (AA poi AEMZ) così da giungere in Danimarca nel sito di Kallemorten (DA poi DTOZ); da qui il salto del Mare del Nord permetteva l'ingresso in Norvegia alla base di Kristiansand (NH poi NSMZ).
Da quest'ultima base e sempre con la tecnologia troposcatter il segnale veniva deviato anche verso la base di Lysenut – Sola (NLYZ) da cui, saltando nuovamente il Mare del Nord, veniva portato alla base di Mossy Hill (UMSZ) nelle isole Shetlands dove si riconnetteva al segnale Ace-High che dalla Francia risaliva la Gran Bretagna.
Tornando al percorso norvegese il segnale troposcatter, dal sito di Kristiansand, risaliva il paese lungo la costa Nord attraverso i siti del percorso originario della "Hot Line", antesignana della rete Ace High, attraversando le stazioni di Oslo - Sørum (NG poi NSOZ), Trondheim (NF poi NSBZ), Mosjoen (NE poi NMOZ) e Bodö (ND poi NKLZ); il proseguo della progettata nuova rete infrastrutturale troposcatter procedeva verso Est con le basi di Senja (NC poi NSEZ) posta ai confini con la neutrale Finlandia, ma sufficientemente vicina all'Unione Sovietica ed all'estremo passaggio a Nord.
Ritornando in Francia alla base di Mont Florentin e prendendo la seconda "rotta" del segnale era possibile scavalcare il Canale della Manica per giungere, in troposcatter, alla base di Londra - Coldblow Lane (EE poi UMAZ) da cui si poteva risalire la Gran Bretagna attraverso le stazioni di Binbrook – Stenigoth (ED poi UBIZ), Boulmer - Brizlee legno (EC poi UBOZ), Aberdeen - Mormond Hill (EB poi UMOZ) così da giungere al sito di Mossy Hill (EA poi UMSZ) nelle isole Shetlands dove il segnale si ricollegava al suo omonimo proveniente dalla Norvegia in "salto" sul Mare del Nord.
L'ultimo tratto del percorso della rete Ace High permetteva il collegamento in troposcatter con la rete NARS che portava il segnale ancora più ad Ovest, questo avveniva partendo dalla già citata base di connessione tra le due "rotte" alle isole Shetlands di Mossy Hill attraverso la stazione di Sornfelli/Sornfelli 2 sulle isole Fær Øer (identificata con il solo codice del 1958 EAA).

Tabella 1: I collegamenti del percorso principale del 1956

Stazione di partenza	Tipologia stazione di partenza	Canali e distanze tra le stazioni	Tipologia stazione di arrivo	Stazione di arrivo
Pazar (TCV-TPAZ)	1S Cat. III (O/H)	Troposcatter 6 – 259 km	2S Cat. III (O/H)	**Persembe (TCW-TPEZ)**
Persembe (TCW-TPEZ)	2S Cat. III (O/H)	Troposcatter 12 – 139 km	2S Cat. II (O/H)	**Merzifon (TCK-TKJZ)**
Merzifon	2S	Troposcatter	3S + 1R	**Elan Dagi**

(TCK-TKJZ)	Cat. II (O/H)	12 – 240 km	Cat. II (O/H)	**(TC-TEDZ)**
Karaka Dagi (TE-TDIZ)	3S + 1R Cat. II (O/H)	Troposcatter 12 – 318 km	3S Cat. II (O/H)	**Pinarbasi (TD-TPIZ)**
Cipro (Capo Greco) (TCZ-JCGZ)	1S Cat. III (O/H)	Troposcatter 6 – 250 km	2S + 1R --	**Davudi Dağı (TG-TDDZ)**
Davudi Dağı (TG-TDDZ)	2S + 1R --	Troposcatter 12 – 216 km	3S Cat. II (O/H)	**Pinarbasi (TD-TPIZ)**
Pinarbasi (TD-TPIZ)	3S Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 320 km	3S + 1R Cat. II (O/H)	**Elan Dagi (TC-TEDZ)**
Elan Dagi (TC-TEDZ)	3S + 1R Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 272 km	3S + 1R Cat. II (O/H)	**Kutahya Dagi (TB-TKUZ)**
kuskaya Tebes (TBZ-TKYZ)	1S (Cat. III (L.o.S.)	Troposcatter 6 – 332 km	3S + 1R Cat. II (O/H)	**Kutahya Dagi (TB-TKUZ)**
Kutahya Dagi (TB-TKUZ)	3S + 1R Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 275 km	2S + 1R Cat. II (O/H)	**Izmir (TA-TBPZ)**
Izmir (TA-TBPZ)	2S + 1R Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 272 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Pendelikon – Atene (GB-GPKZ)**
Pendelikon – Atene (GB-GPKZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 165 km	3S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	**Larissa – Phillon (GBY-GPIZ)**
Vitzi (GBW-GVIZ)	1S Cat. III (O/H)	Troposcatter 6 – 197 km	3S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	**Larissa – Phillon (GBY-GPIZ)**
Ismaros (GBV-GISZ)	1S Cat. III (O/H)	Troposcatter 6 – 267 km	3S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	**Larissa – Phillon (GBY-GPIZ)**
Ziros (GBZ-GZIZ)	1S Cat. III (O/H)	Troposcatter 6 – 391 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Pendelikon – Atene (GB-GPKZ)**
Pendelikon – Atene (GB-GPKZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 285 km	2S Cat. II (O/H)	**Keffallinia (GA-GKFZ)**
Keffallinia (GA-GKFZ)	2S Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 385 km	3S Cat. II (O/H)	**Monte Mancuso (ID-IMMZ)**
Monte Lauro (IDA-ICCZ)	1S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 244 km	3S Cat. II (O/H)	**Monte Mancuso (ID-IMMZ)**
Monte Mancuso (ID-IMMZ)	3S Cat. II (O/H)	Troposcatter 36 – 273 km	2S + 2R Cat. I (O/H)	**Punta Fetto – Ischia (IC-IICZ)**
Punta Fetto – Ischia (IC-IICZ)	2S + 2R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 226 km	2S + 2R Cat. Ib (L.o.S.)	**Roma - La Tolfa (IB-ITLZ)**
Roma - La Tolfa (IB-ITLZ)	2S + 2R Cat. Ib (L.o.S.)	Troposcatter 36 – 282 km	2S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	**Livorno - Monte Giogo (IA-IMXZ)**
Livorno - Monte Giogo (IA-IMXZ)	2S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	L.o.S. 60 – 121 km	1S + 4R Cat. II (O/H)	**Monte Bosco Scuro (IAZ-IMBZ)**
Monte Bosco Scuro (IAZ-IMBZ)	1S + 4R Cat. II (O/H)	Troposcatter 12 – 180 km	1S + 1R Cat. III (O/H)	**Lame Concordia (IAY-ICEZ)**
Livorno - Monte Giogo (IA-IMXZ)	2S + 1R Cat. Ia (L.o.S.)	Troposcatter 36 – 283 km	2S Cat. I (O/H)	**Nizza (FD-FNIZ)**
Nizza (FD-FNIZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 310 km	2S Cat. III (O/H)	**Lyon (Pierre sur Haute) (FC-FLYZ)**
Lyon (Pierre sur Haute) (FC-FLYZ)	2S Cat. III (O/H)	Troposcatter 36 – 346 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Paris south (Mont Aout) (FAS-FAOZ)**

Paris south (Mont Aout) (FAS-FAOZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	L.o.S. 120 – 35,5 km	2R Cat. Ib (L.o.S.)	**Rozoy - Bellavalle (fad-FRBZ)**
Rozoy - Bellavalle (fad-FRBZ)	2R Cat. Ib (L.o.S.)	L.o.S. 120 – 53 km	3R Cat. Ib (L.o.S.)	**Éméville (fa-FEMZ)**
Éméville (fa-FEMZ)	3R Cat. Ib (L.o.S.)	L.o.S. 120 – 70,5 km	2S + 2R Cat. I (O/H)	**Mont Florentin (FAN-FFLZ)**
Mont Florentin (FAN-FFLZ)	2S + 2R Cat. I (O/H)	Troposcatter 33 – 336 km	2S + 2R Cat. I (O/H)	**Lammersdorf (AB-ALAZ**
Lammersdorf (AB-ALAZ)	2S + 2R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 328 km	2S Cat. I (O/H)	**Emden (AA-AEMZ)**
Emden (AA-AEMZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 288 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Kollemorten (DA-DTOZ)**
Kollemorten (DA-DTOZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposctter 36 – 292 km	3S Cat. I (O/H)	**Kristiansand (NH-NSMZ)**
Kristiansand (NH-NSMZ)	3S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 240 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Oslo (Sørum) (NG-NSOZ)**
Oslo (Sørum) (NG-NSOZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 370 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Trondheim (NF-NSBZ)**
Trondheim (NF-NSBZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 320 km	2S Cat. I (O/H)	**Mosjoen (NE-NMOZ)**
Mosjoen (NE-NMOZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 220 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Bodö (nda-NVAZ)**
Bodö (nda-NVAZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 12 – 264 km	1S + 1R	**Senja (NC-NSEZ)**
Kristiansand (NH-NSMZ)	3S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 190 km	2S Cat. I (O/H)	**Lysenut (Sola) (NJ-NLYZ)**
Lysenut (Sola) (NJ-NLYZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 400 km	3S + 1R Cat. II (O/H)	**Shetlands (Mossy Hill) (EA-UMSZ)**
Mont Florentin (FAN-FFLZ)	2S + 2R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 252 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Londra (Coldblow Lane) (EE-UMAZ)**
Londra (Coldblow Lane) (EE-UMAZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 240 km	2S Cat. I (O/H)	**Binbrook (Stenigoth) (ED-UBIZ)**
Binbrook (Stenigoth) (ED-UBIZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 239 km	2S Cat. I (O/H)	**Boulmer (Brizlee wood) (EC-UBOZ)**
Boulmer (Brizlee wood) (EC-UBOZ)	2S Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 244 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Aberdeen (Mormond Hill) (EB-UMOZ)**
Aberdeen (Mormond Hill) (EB-UMOZ)	2S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter 36 – 266 km	3S + 1R Cat. II (O/H)	**Shetlands (Mossy Hill) (EA-UMSZ)**
Shetlands (Mossy Hill) (EA-UMSZ)	3S + 1R Cat. II (O/H)	Troposcatter 6 – 370 km	1S Cat. III (O/H)	**Fær Øer (Sornfelli/Sornfelli 2) (eaa)**

N.B.: con cella in grigio le stazioni del sistema “Hot Line”

1.4.1.2 - I percorsi di coda del 1956

I percorsi di coda vengono spesso confusi come percorsi secondari al percorso principale ma rappresentano lo scopo fondamentale del tracciato precedentemente descritto dal momento che collegavano quest'ultimo con i siti da cui le informazioni venivano reperite (basi radar, centri missilistici, ecc.) ed in cui queste venivano rielaborate e gestite (centro comando, siti informativi, ecc.). Spesso queste "code" erano appositamente definite e quindi possedevano una denominazione specifica mentre in molti casi questa non era presente e si staccavano semplicemente dal percorso principale in prossimità di una base di passaggio. Anche le tecnologie utilizzate erano differenti dal momento che la dorsale di comunicazioni principale era quasi del tutto operata mediante sistema troposcatter, così da ridurre al minimo il numero di basi da utilizzarsi, mentre le stazioni di coda erano collegate con il più tradizionale ed economico sistema L.o.S., data anche la loro relativa vicinanza. Nello schema che segue, sempre dedotto dalla pubblicazione precedentemente citata, si è optato per l'utilizzo dei codici post 1976 così da rendere più chiaro il tutto, indicando la coda con la stazione di partenza, così da sopperire ad un eventuale mancanza del nome specifico (comunque riportato ove presente).In merito all'evoluzione dei percorsi di coda originari si segnala che questi rimasero stabili ed integrati nella evoluzione del percorso Ace-High in seguito alla realizzazione del percorso di ricollocamento del 1967 e quello alternativo del 1968 con sostituzione dei codici di identificazione nel 1976, così come tutte le altre basi del sistema.

Unica eccezione a questa stabilità riguarda la coda di Paris Tail 2 da Mont Florentin (codice fan poi FFLZ) diretta ad Extension SHAPE (codice fae) passante per St. Germain (codice fac) la quale fu inizialmente integrata con il collegamento tra St. Germain (codice fac) con il Bunker Presidenziale di Taverny (codice FTAZ) nel 1959 ed in seguito soppressa, dal momento che non compare più nelle mappe del 1968.

Tabella 2: I percorsi di coda al tracciato originario del 1956

Stazione di partenza	Nome coda (ove presente)	Stazione intermedia	Stazione finale	Canali/Distanze
Karaka Dagi (TE-TDIZ)	**Diyarbakir Tail**		Diyarbakir (air base) (TC-TDEZ)	24 – 44,2 km
Karaka Dagi (TE-TDIZ)			Mardin (tf-TMAZ)	24 – 88 km
Davudi Dağı (TG-TDDZ)	**Adana Tail**		Adana (tga-TADZ)	24 – 28,5 km
Ankara - Elan Dagi (TC-TEDZ)	**Ankara Tail**		Ankara (tca-TANZ)	60 – 25 km
Kutahya Dagi (TB-TKUZ)	**Eskirsehir Tail**		Eskirsehir (tba-TESZ)	24 – 69,4 km
Izmir (TA-TBPZ)	**Izmir Tail**		Smirne (taa-TIZZ)	60 – 13,5 km
Pendelikon – Atene (GB-GPKZ)	**Atene Tail**		Cholargos (n.d.-GATZ)	60 - 30km
Larissa – Phillon (GBY-GPIZ)	**Larissa Tail**		Larissa (n.d.-GASZ)	60 – 74 km
Monte Lauro (IDA-ICCZ)	**Malta Tail**		Gharghur (idb-IDBZ)	60 – 137 km
Punta Fetto-	**Napoli Tail**		Monte Pecorara	60 – 54 km

Ischia (IC-IICZ)			(icf-IPEZ)	
Punta Fetto-Ischia (IC-IICZ)	**n.d.**	Monte Nardello (icy-IMNZ)	Monte Vulture (icz-IVUZ)	24 – 73+77 km
Monte Vulture (icz-IVUZ)	**n.d**		Monte Iacotenente (icy-IIAZ)	24 – 99,3 km
Monte Vulture (icz-IVUZ)	**n.d**	Pietra Ficcata (icf-IPFZ)	Martina Franca (icw-IMAZ)	24 – 71,5+74 km
Roma La Tolfa (IB-ITLZ)	**Roma Tail**		Monte Cavo (iba-IMCZ)	24 – 75 km
Monte Bosco Scuro (IAZ-IMBZ	**Verona Tail**		Verona Torre 4 (iaa)	60 – 34 km
Lame Concordia (IAY-ICEZ)			Aviano (air base) (iax-IAVZ)	24 – 38,8 km
Rohrbach-lès-Bitche (FAZ-FROZ)	**Trier Tail**		Kindsbach (n.d.-ABHZ)	60 – 47 km
Éméville (fa-FEMZ)	**Paris Tail 1**		Laffaux (fab – faa)	2x60 – 34 km
Mont Florentin (FAN-FFLZ)	**Paris Tail 2**	St. Germain (fac)	Extension SHAPE (fae)	120 – 57,6+9,8 km
Lammersdorf (AB-ALAZ)	**Moenchen-Gladbach Tail (2)**		Moenchen-Gladbach (Millen) (aba)	60 – 48,5 km
Lammersdorf (AB-ALAZ)	**Moenchen-Gladbach Tail (1)**	Hehn (abb-AHEZ)	Uedem (Rotherberg) (abc-AUEZ)	60 – 57,6+54 km
Kollemorten (DA-DTOZ)	**Karup Tail**		Lundebakke (daa-DLUZ)	60 – 41 km
Oslo (Sørum) (NG-NSOZ)	**Oslo Tail (1)**	Svartås (n.d.-NSVZ)	Mågerø (ngb-NVEZ)	60 – 35+91 km
Svartås (n.d.-NSVZ)	**Oslo Tail (2)**		Kolsås (WHQ, in Kolsåstoppen) (nga-NKOZ)	24 – 76,7 km
Trondheim (NF-NSBZ)	**Trondheim Tail**		Gråkallen (n.d.-NGRZ)	24 – 34 km
Bodö (ND-NKLZ)	**Bodö Tail**		Kletkov (nda-NVAZ)	36 – 0,28 km
Senja (NC-NSEZ)	**Senja Tail**		Hoggumpen (nca-NHGZ)	24 – 30 km
Londra (Coldblow Lane) (EE-UMAZ)	**London Tail**	Woldingham (eeb)	Hillingdon (eea)	60 – 44+40,5 km
Aberdeen (Mormond Hill) (EB-UMOZ)	**Aberdeen Tail**		Long Haven Hill (eba-UBUZ)	24 – 18,1 km
Mossy Hill (EA-UMSZ)	**Shetlands Tail**	Collafirth Hill (eab-UCOZ)	Saxa Vord (eac-USVZ)	24 – 64,2+44,3 km

N.B.: con cella in grigio le code del sistema “Hot Line”

1.4.1.3 - Le modifiche al percorso del 1959

Nel 1959 il percorso del progettata linea Ace-High in fase di realizzazione subisce delle leggere modifiche relativamente alla coda che dall'Italia raggiunge il territorio maltese con il prolungamento del tracciato dalla base di Gharghur (codice idb poi IDBZ) fino al nuovo sito di Floriana a La Valletta (codice idc).

Il nuovo collegamento si era reso necessario per collegarsi con la cosiddetta "sala di Guerra Lascarts" sotto i giardini Barrakka sede delle Forze Navali Alleate dell'Europa Meridionale (NAVSOUTH).

Nel 1958 la realizzazione del Bunker Presidenziale nella località di Taverny (codice FTAZ) richiese il collegamento con il sistema troposcatter; a tal proposito il sito venne integrato con un sistema di comunicazioni in L.o.S. che si agganciava al preesistente percorso di coda del 1956 denominato Parigi Tail 2 alla stazione di St. Germain (codice fca), come per la coda di Parigi Tail 2 questo collegamento non compare più nelle mappe del 1968 e quindi si presume sia stato dismesso nel lasso di tempo 1959 – 1968.

Sempre inerenti al sistema Ace-High ma non collegati ad esso dal momento che si trattava di collegamenti finali su siti militari già esistenti e, comunque, non integrati e non catalogati nella gestione delle comunicazioni troposcatter e relative code, nel 1958 vengono realizzati anche nuove tratte, generalmente in L.oS.

Per raggiungere siti operativi come dalla stazione di Monte Lauro (codice IDA poi ICCZ) alla base missilistica di Comiso ed al SatCom di Catania, oltre al completamento della coda di Malta precedentemente citato.

Nella mappa delle code del 1959 viene evidenziato il prolungamento dell'originale percorso di coda di Verona Tail collegando la stazione di Torre 4 (codice iaa) con il bunker di Back Yard mediante il rimbalzo del segnale su un ripetitore passivo posto sulle montagne circostanti Grezzana, paese in cui è realizzato il sito (codice sito A).

Tabella 3: I percorsi di coda della modifica al tracciato del 1959

Stazione di partenza	Nome coda (ove presente)	Stazione intermedia	Stazione finale	Canali/Distanze
Monte Lauro (IDA-ICCZ)	**Malta Tail**	Gharghur (idb-IDBZ)	Floriana La Valletta (idc)	60 – 137+6 km
St. Germain (fca)	**Paris Tail 2**		Taverny (n.d.-FTAZ)	2x60 – 20,1 km
Verona Torre 4 (iaa)	**Verona Tail**		Back Yard (sito A)	60 – 10,5 km

1.4.1.4 - Il percorso di ricollocamento del 1967

Nel 1966 la Francia decide di uscire dal comando militare integrato della NATO pur rimanendo all'interno del Patto Atlantico, questa decisione comportò necessariamente un ripensamento, con relativa, ridistribuzione, dei ruoli di comando delle varie forze attive all'interno dell'alleanza.

La prima ovvia conseguenza fu l'immediato spostamento del centro comando AFCENT da Fountainebleau a Brunssum (Paesi Bassi) e di SHAPE da Versailles a Mons in Belgio.

La ricollocazione avvenne ad iniziare dal 1967 e richiese una modifica del tracciato originario principale prevedendo un doppio allaccio al percorso originario partendo dal nuovo centro comando SHAPE
I nuovi centri comandi vennero quindi integrati nel sistema di comunicazione Ace-High e vennero codificati con il codice BCAZ per la sede di SHAPE e HBRZ per quella di AFCENT.
Proprio dal nuovo centro comando SHAPE in Belgio (codice BCAZ) un segnale L.o.S. giungeva alla base Chièvres (codice BCHZ) dove si separava in due rami principali, il primo proseguiva, sempre in L.o.S., fino alle sponde della Manica nella base di Adinkerke (codice BADZ) dove saltando il tratto di mare tra Francia e Gran Bretagna con un segnale troposcatter approdava alla base di Londra - Coldblow Lane (codice UMAZ) facente parte del vecchio tracciato.
Il secondo ramo dalla base di Chièvres (codice BCHZ) raddoppiava il collegamento al tracciato Ace-High originario con un percorso troposcatter fino alla base di Lammersdorf
(ALAZ).

Tabella 4: I collegamenti del percorso di ricollocamento del 1967

Stazione di partenza	Tipologia stazione di partenza	Canali e distanze tra le stazioni	Tipologia stazione di arrivo	Stazione di arrivo
Chièvres (BCHZ)	2S + 1R nd	Troposcatter nd – 175 km	2S + 2R Cat. I (O/H)	**Lammersdorf (ALAZ)**
Chièvres (BCHZ)	2S + 1R nd	L.o.S. nd – 102 km	2S nd	**Adinkerke (BADZ)**
Adinkerke (BADZ)	2S nd	Troposcatter 36 – 140 km	2S + 1R Cat. I (O/H)	**Londra (Coldblow Lane) (UMAZ)**

1.4.1.5 - Il problema delle code del 1967
Nelle fonti bibliografiche consultate si introducono delle code anche relativamente al percorso di ricollocamento ma non vengono mai specificate .
A tale proposito si è quindi proceduto ad un confronto tra l'evoluzione del percorso principale in fase di realizzazione, considerata la fase di progetto da parte di STC ed le modifiche in fase di realizzazione e la mappatura generale di Ace-High nel suo massimo sviluppo.
In tale frangente è evidente il percorso di ricollocamento nella sua ramificazione tra i percorsi precedentemente esposti verso Ovest nella successione Chièvres (codice BCHZ), Adinkerke (codice BADZ), Londra - Coldblow Lane (codice UMAZ) ed il ramo verso Est sempre da Chièvres (codice BCHZ) fino a Lammersdorf (ALAZ).
Prendendo anche in considerazione il percorso alternativo progettato l'anno successivo quest'ultimo sembra effettivamente attestarsi sulla base di Casteau (SHAPE) (codice BCAZ) mentre, per quanto sopra esposto il percorso di ricollocazione sembrerebbe non agganciarsi alla base di Casteau.
Questa configurazione appare alquanto improbabile dal momento che il percorso di ricollocazione fu pensato proprio per agganciare il nuovo sito, sede del comando SHAPE, alla rete Ace-High che come abbiamo detto aveva una nuova direttrice passante per Chièvres (codice BCHZ).

Appurato l'esistenza di un collegamento tra Chièvres (codice BCHZ) e Casteau (SHAPE) (codice BCAZ) e per le considerazioni precedentemente svolte questo percorso viene inserito in un percorso di coda specifico e le due basi sono catalogate all'interno del percorso di ricollocazione.
Sempre per le medesime considerazioni anche i collegamenti tra la base diLammersdorf (ALAZ) con le basi di Maastricht (codice HMAZ) e Brunsum (codice (HBRZ) vengono insierite in percorsi di coda del percorso di ricollocamento, che ricordiamo è nato proprio per collegare ad un nuovo percorso Ace-High i centri comandi a cui queste code si attestano.
Dopo il luglio 1966 vengono anche riviste le code intorno al lago di Garda con la creazione di una nuova direttrice della cosiddetta Verona Tail portando un segnale in L.o.S. dalla stazione di Monte Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ) al bunker West Star in comune di Affi (codice IVTZ, sito B nella denominazione 1958) passando per il bunker di San Michele in comune di Cavaion Veronese (codice sito B (a)); nello specifico il segnale in L.o.S. arrivava a San Michele per poi proseguire verso West Star in cavo con diverse tipologie (fibra ottica, coassiale ed elettrico)

Tabella 5: I percorsi di coda del tracciato di ricollocamento del 1967

Stazione di partenza	Nome coda (ove presente)	Stazione intermedia	Stazione finale	Canali/Distanze
Chièvres (BCHZ)			Casteau (SHAPE) (BCAZ)	nd – 15 km
Lammersdorf (ALAZ)	**Moenchen-Gladbach Tail 2**		Maastricht (HMAZ)	120 – 48,5 km
Lammersdorf (ALAZ)	**Moenchen-Gladbach Tail 1**		Brunssum Campo Hendrik (HBRZ)	nd – 37,5 km
Brunssum Campo Hendrik (HBRZ)			Maastricht (HMAZ)	nd – 25 km
Brunssum Campo Hendrik (HBRZ)			Hehn (AHEZ)	5x12 – 40 km
Monte Bosco Scuro (IMBZ)	**Verona Tail**	Bunker San Michele (sito B (a))	Bunker West Star (IVTZ – sito B)	n.d. – 22,5+1,5 km

1.4.1.6 - Il percorso alternativo del 1968
A seguito della ricollocazione dei comandi precedentemente visti il percorso fu ulteriormente emendato in previsione di un'eventuale rischio di disconnessione del percorso attraverso la Francia, ufficialmente ancora nella NATO, ma con un'ulteriore rischio di uscita.
Il nuovo percorso previsto ed inizio a partire dal 1968 iniziava dalla base di Monte Bosco Scuro a Cavriana in Italia (codice IMBZ) che venne collegata in L.o.S. ad una nuova base appositamente realizzata sulle prealpi in Provincia di Brescia nei comuni di Collio e Bagolino, realizzato sul monte di Dosso dei Galli che diede anche il nome alla base (codice IDGZ), da questa altissima montagna il segnale, trasformato in troposcatter saltava la neutrale Svizzera, con un percorso di circa 288 km per essere ricevuto dalla nuova base di Feldberg in Germania (codice AFEZ).

Dalla base di Felderg il collegamento principale continuava in L.o.S. alla stazione di Kindsbach (codice ABHZ) e da questa, sempre in L.o.S. si collegava al nuovo sito belga di Baraque de Fraiture (codice BFRZ); dalla base belga precedente il segnale veniva trasformato in troposcatter per giungere al nuovo centro comando SHAPE di Casteau a Mons (codice BCAZ).

Tabella 6: I collegamenti del percorso alternativo del 1968

Stazione di partenza	Tipologia stazione di partenza	Canali e distanze tra le stazioni	Tipologia stazione di arrivo	Stazione di arrivo
Monte Bosco Scuro (IMBZ)	1S + 4R Cat. II (O/H)	L.o.S. nd – 59 km	1S + 1R Cat. I (O/H)	**Dosso dei Galli (IDGZ)**
Dosso dei Galli (IDGZ)	1S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter nd – 288 km	1S + 1R Cat. I (O/H)	**Feldeberg (AFEZ)**
Feldeberg (AFEZ)	1S + 1R Cat. I (O/H)	L.o.S. nd – 173 km	3R Cat. I (O/H)	**Kindsbach (ABHZ)**
Kindsbach (ABHZ)	3R Cat. I (O/H)	Troposcatter nd + 165 km	1S + 1R Cat. I (O/H)	**Baraque de Fraiture (BFRZ)**
Baraque de Fraiture (BFRZ)	1S + 1R Cat. I (O/H)	Troposcatter nd – 128 km	1S + 1R	**Casteau (SHAPE) (BCAZ)**

1.4.1.7 - Le nuove code del 1968

Prima della pubblicazione della mappa generale del sistema Ace-High aggiornata in seguito alle varianti del percorso di ricollocamento ed alternativo fu soppressa la coda denominata Paris Tail 2 presente e realizzata nel percorso originario del 1958 visto che non compare nella già citata mappa.
Dal momento che comunque il bunker Presidenziale di Taverny venne mantenuto attivo ed ulteriormente ampliato nella sue funzioni venne realizzato un nuovo collegamento in L.o.S. verso l'importante snodo del percorso generale di Mont Sant Florenti (codice FFLZ).

Tabella 7: Il percorso di coda aggiunto nel 1968

Stazione di partenza	Nome coda (ove presente)	Stazione intermedia	Stazione finale	Canali/Distanze
Mont Florentin (FFLZ)			Taverny (FTAZ)	60 – 37 km

1.4.2 - Mappe dei percorsi di coda



Figura 3: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione tipo (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati)

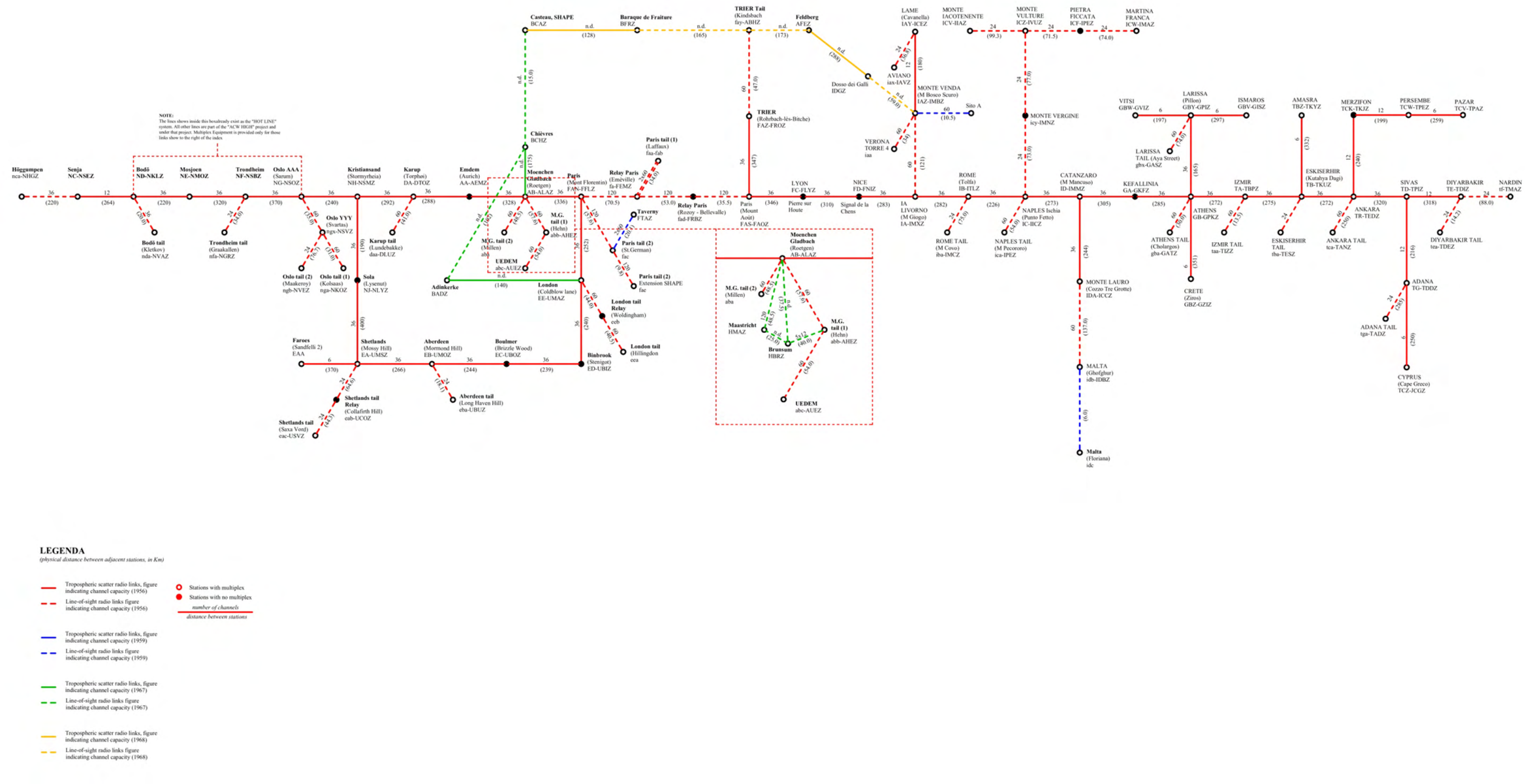


Figura 4: Schema dei percorsi di comunicazione del sistema Ace-High in Europa con i codice identificativi pre 1958 (rielaborazione grafica di Davide Sigurtà – 2025)

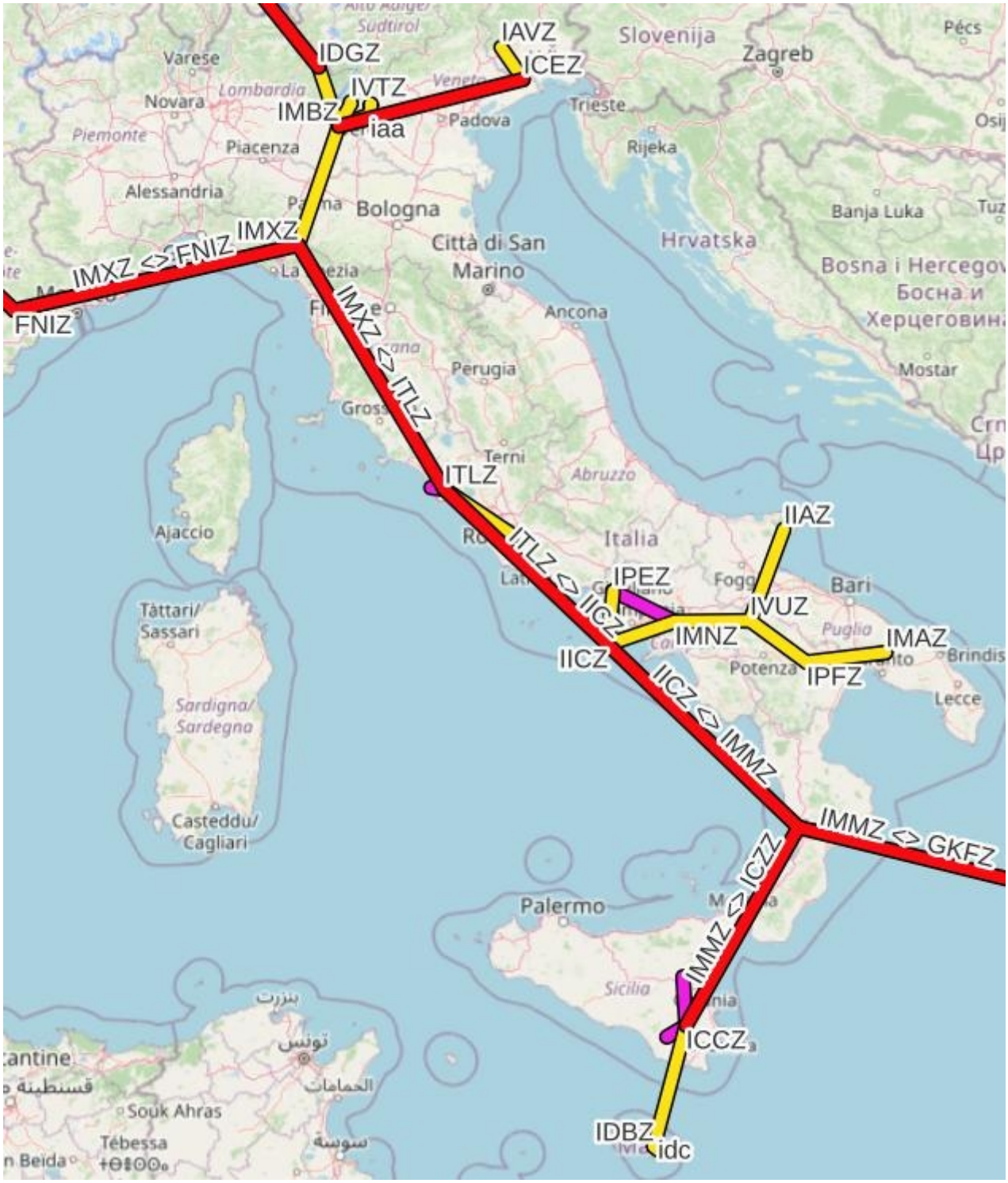


Figura 5: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione relativa all'Italia (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati)

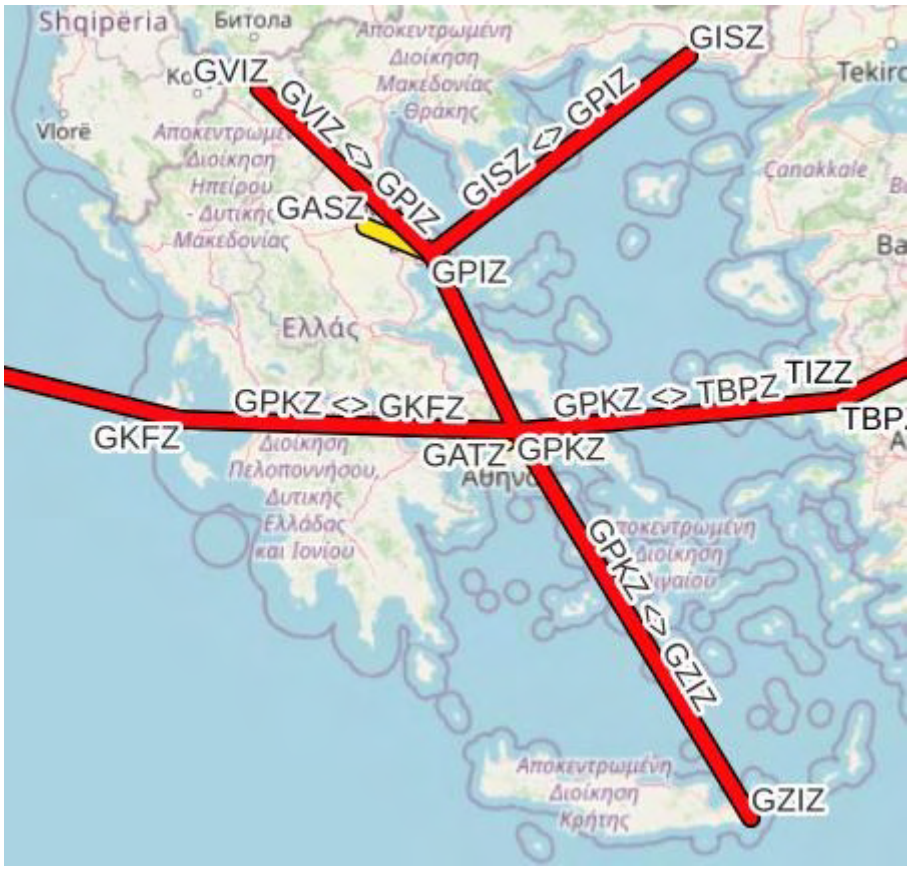


Figura 6: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione relativa alla Grecia (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati)

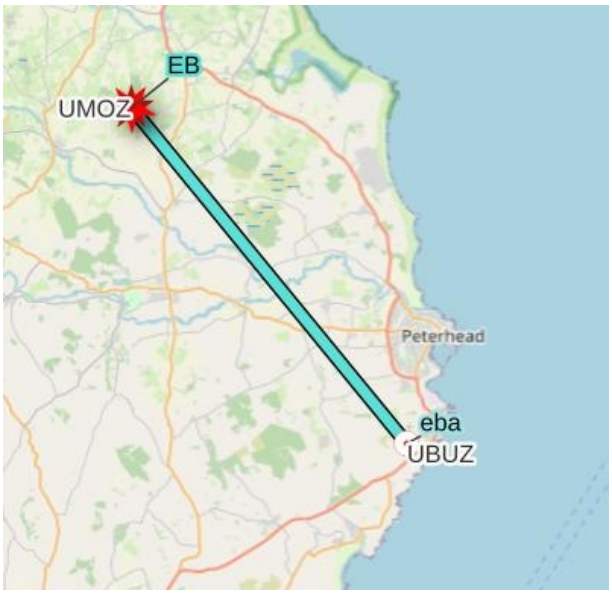


Figura 7: Il sistema Ace-High nella sua fase progettuale del 1956 (percorso principale)

I percorsi di coda del 1956



Il percorso di coda del 1956 di Shetlands Tail



Il percorso di coda del 1956 di Aberdeen Tail



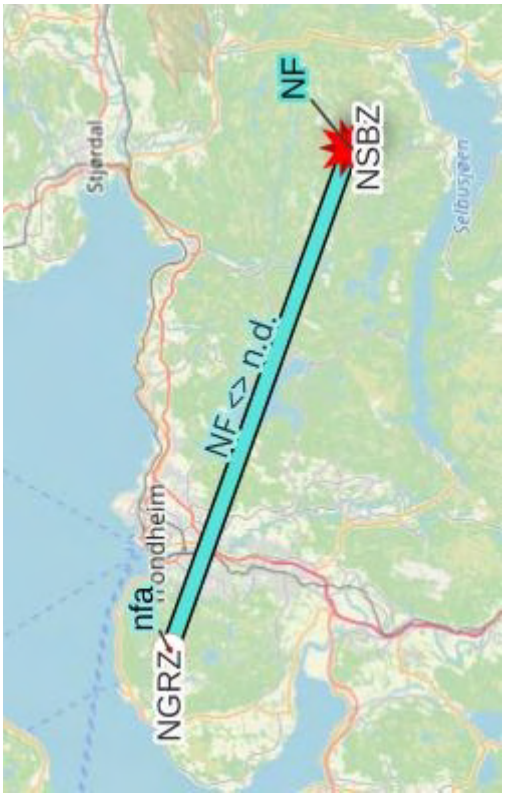
Il percorso di coda del 1956 di London Tail



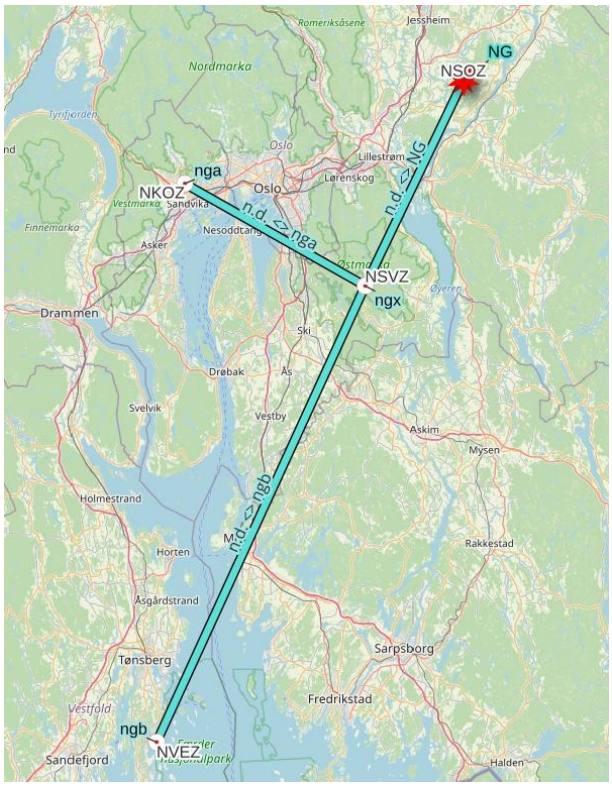
Il percorso di coda del 1956 di Senja Tail



Il percorso di coda del 1956 di Bodö Tail



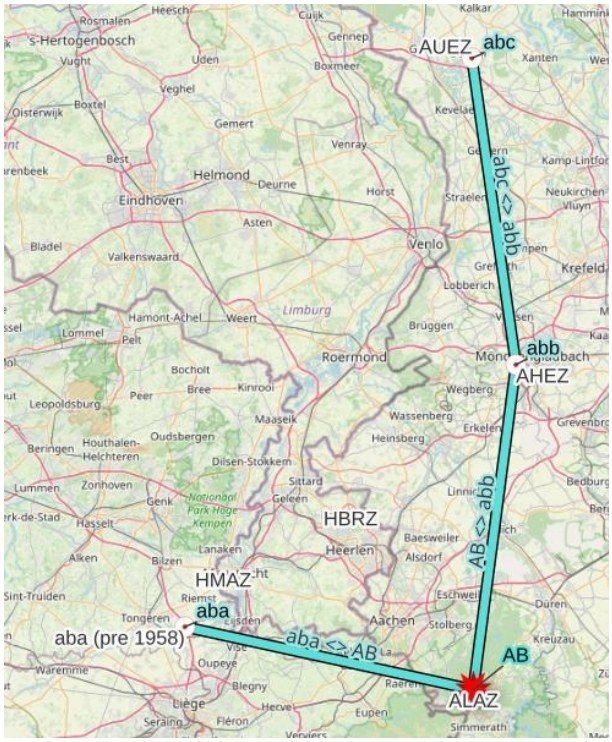
Il percorso di coda del 1956 di Trondheim Tail



Il percorso di coda del 1956 di Oslo Tail (1 e 2)



Il percorso di coda del 1956 di Karup Tail



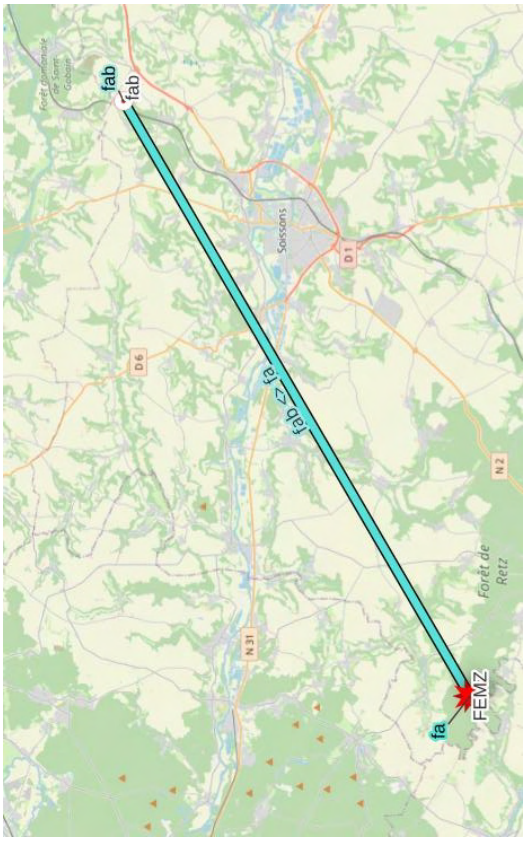
Il percorso di coda del 1956 di Moenchen-Gladbach Tail (1 - 2)



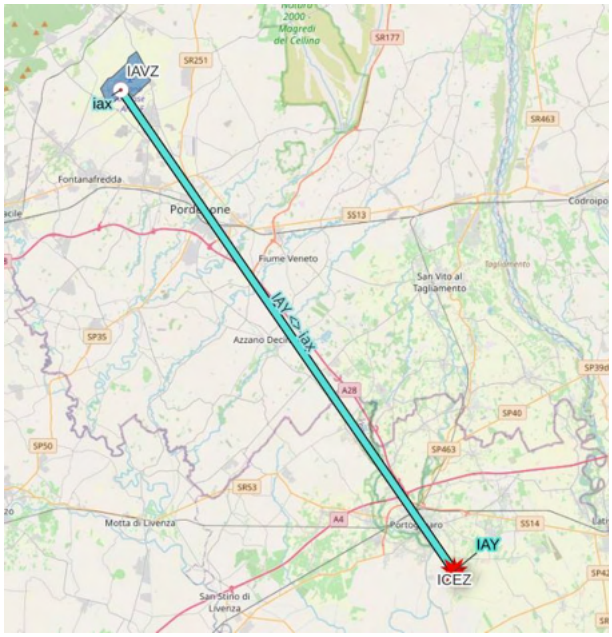
Il percorso di coda del 1956 di Trier Tail



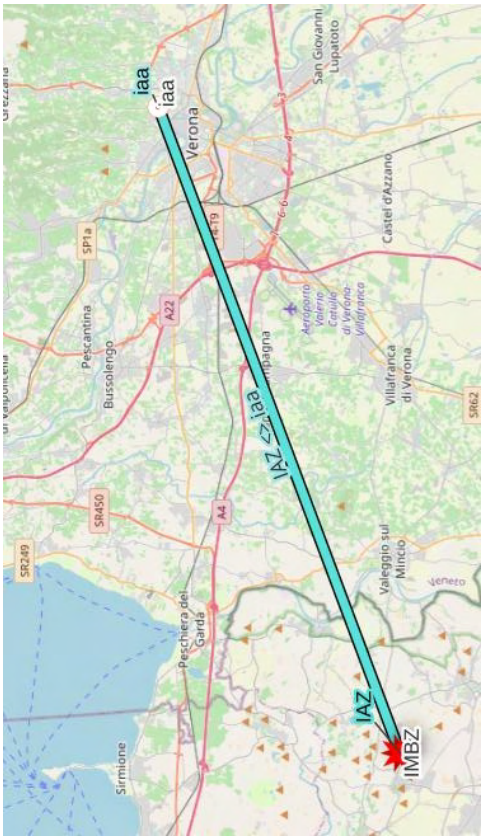
Il percorso di coda del 1956 di Paris Tail (1)



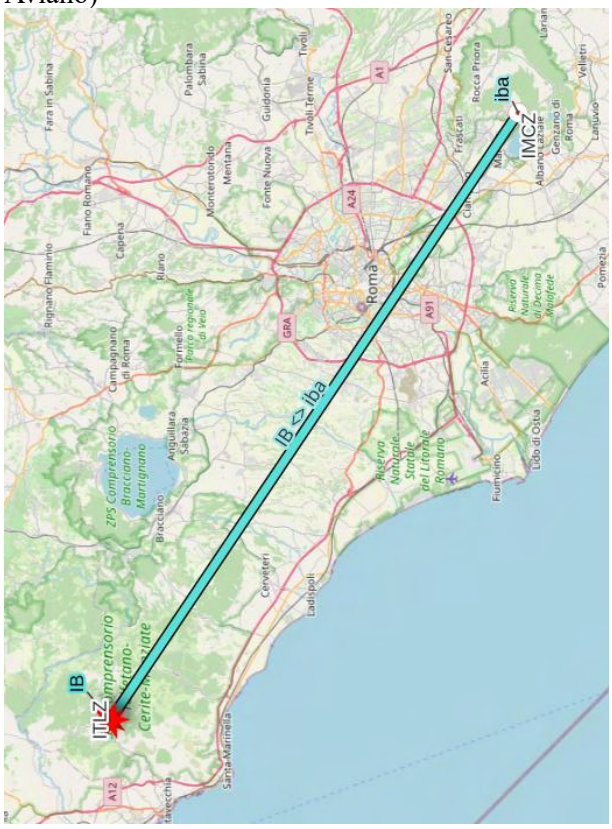
Il percorso di coda del 1956 di Paris Tail (2)



Il percorso di coda del 1956 (Lame Concordia - Aviano)



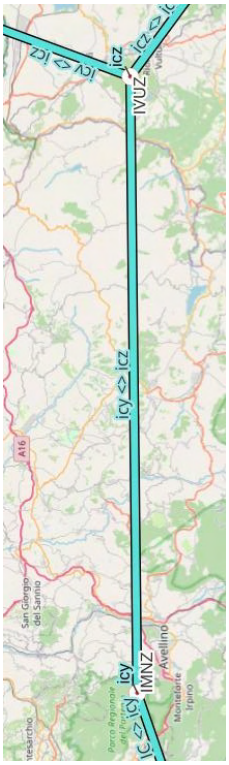
Il percorso di coda del 1956 di Verona Tail



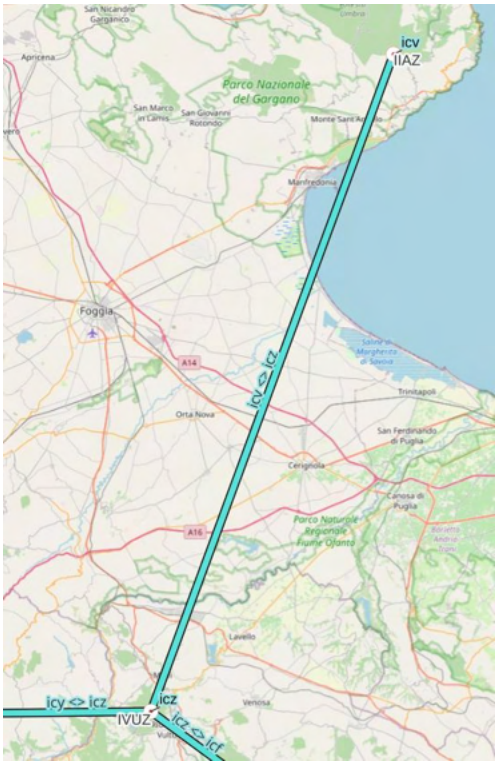
Il percorso di coda del 1956 di Roma Tail



Il percorso di coda del 1956 di Napoli Tail e Ischia – Monte Nardello)



Il percorso di coda del 1956 tra Monte Nardello e Monte Vulture



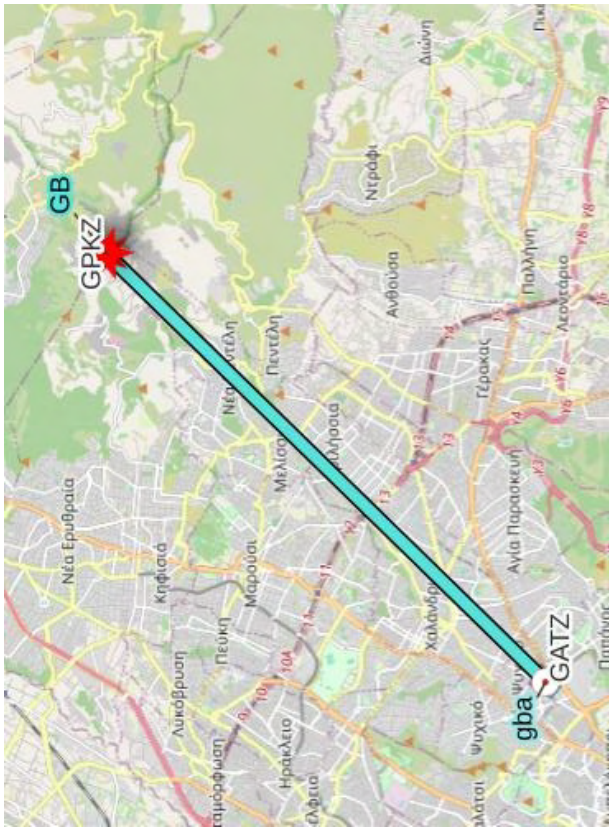
Il percorso di coda del 1956 tra Monte Vulture e Monte Iacotente



Il percorso di coda del 1956 da Monte Vulture a Martina Franca attraverso Pietra Ficcata



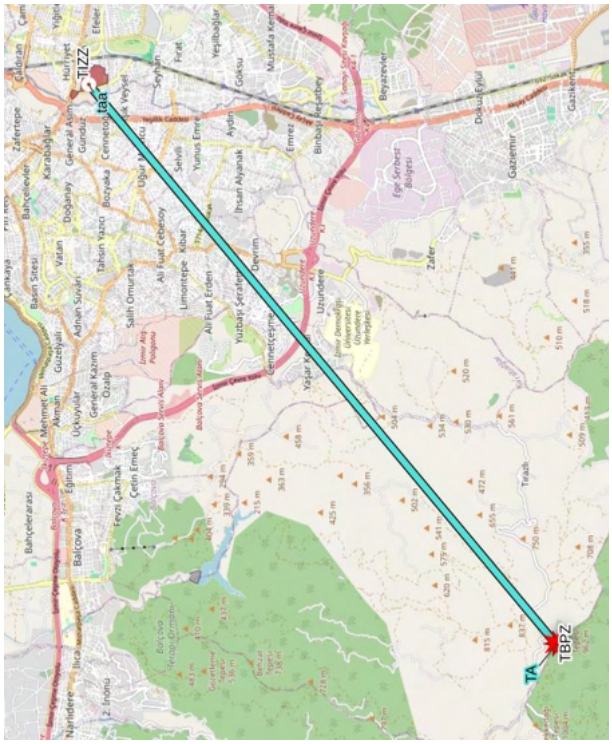
Il percorso di coda del 1956 di Malta Tail



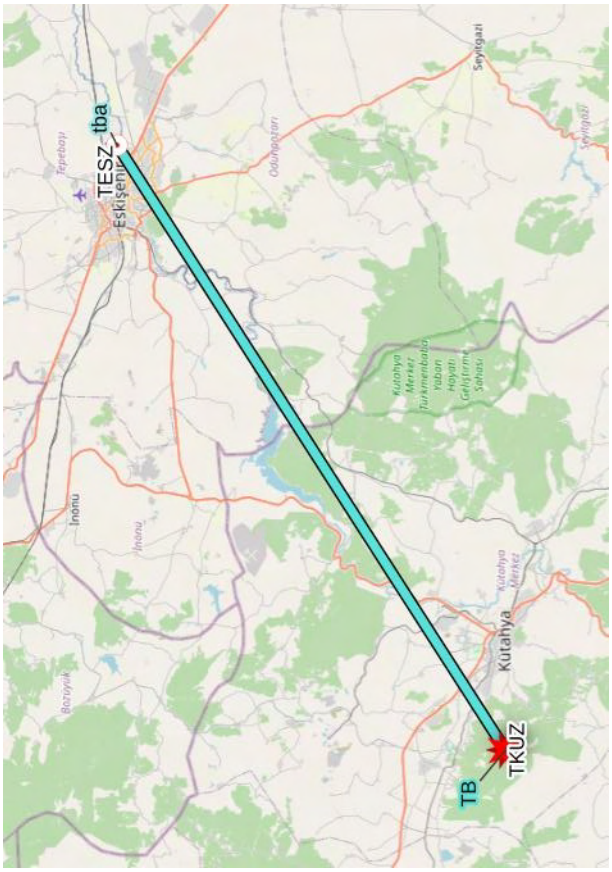
Il percorso di coda del 1956 di Atene Tail



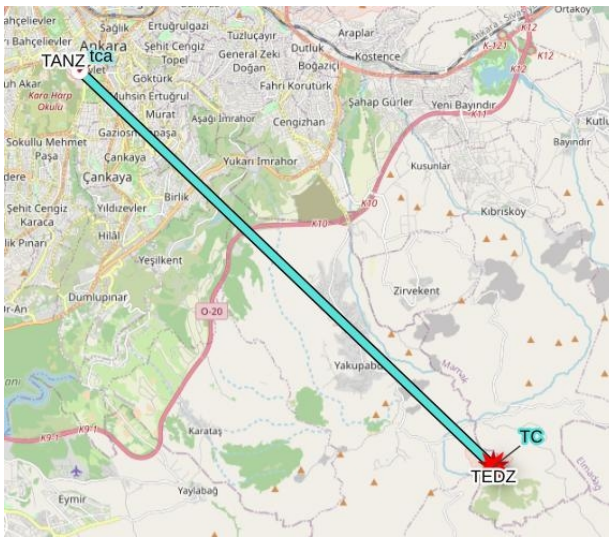
Il percorso di coda del 1956 di Larissa Tail



Il percorso di coda del 1956 di Izmir Tail



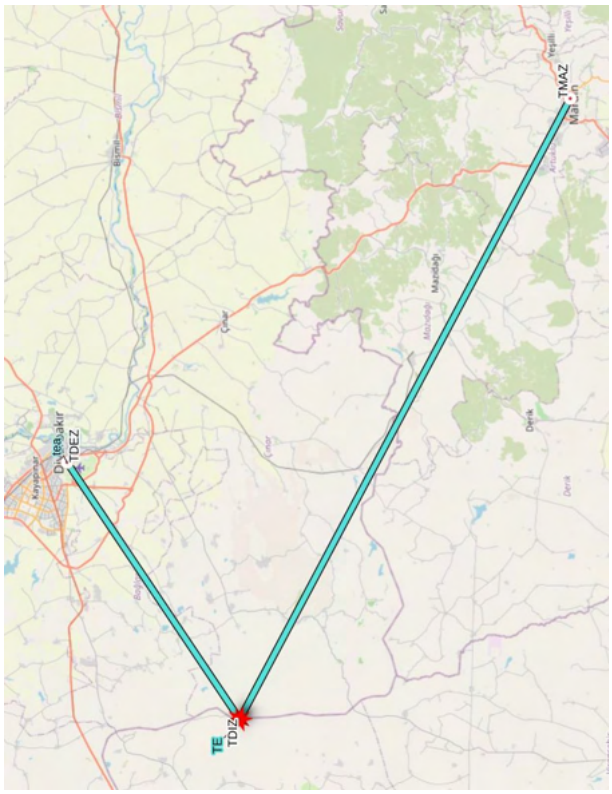
Il percorso di coda del 1956 di Eskirsehir Tail



Il percorso di coda del 1956 di Ankara Tail



Il percorso di coda del 1956 di Adana Tail

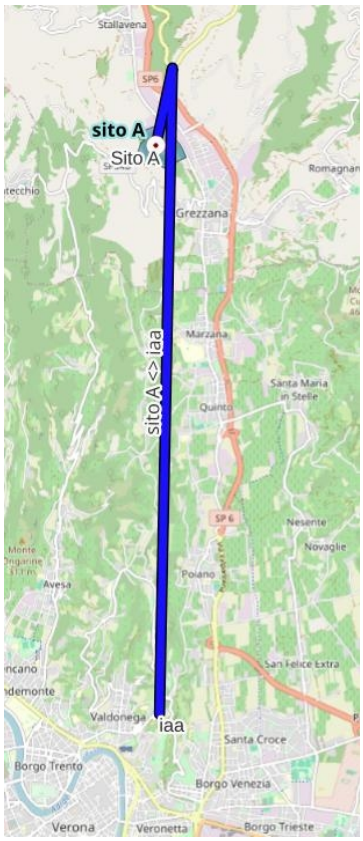


Il percorso di coda del 1956 di Diyarbakir Tail e da Karaka Dagi a Mardin

I percorsi di coda aggiunti nel 1959



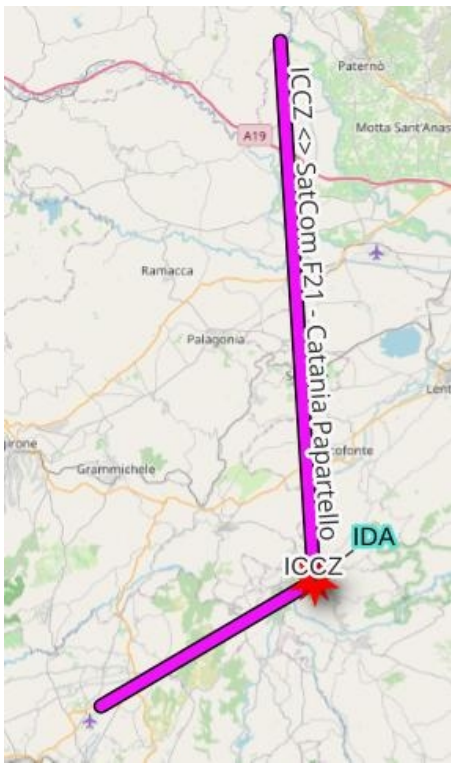
Il percorso di coda del 1959 di Paris Tail (2)



Il percorso di coda del 1959 di Verona Tail



Il percorso di coda del 1959 di Malta Tail



I collegamenti aggiunti alla base di Monte Lauro verso le basi ai Sigonella e Papartello

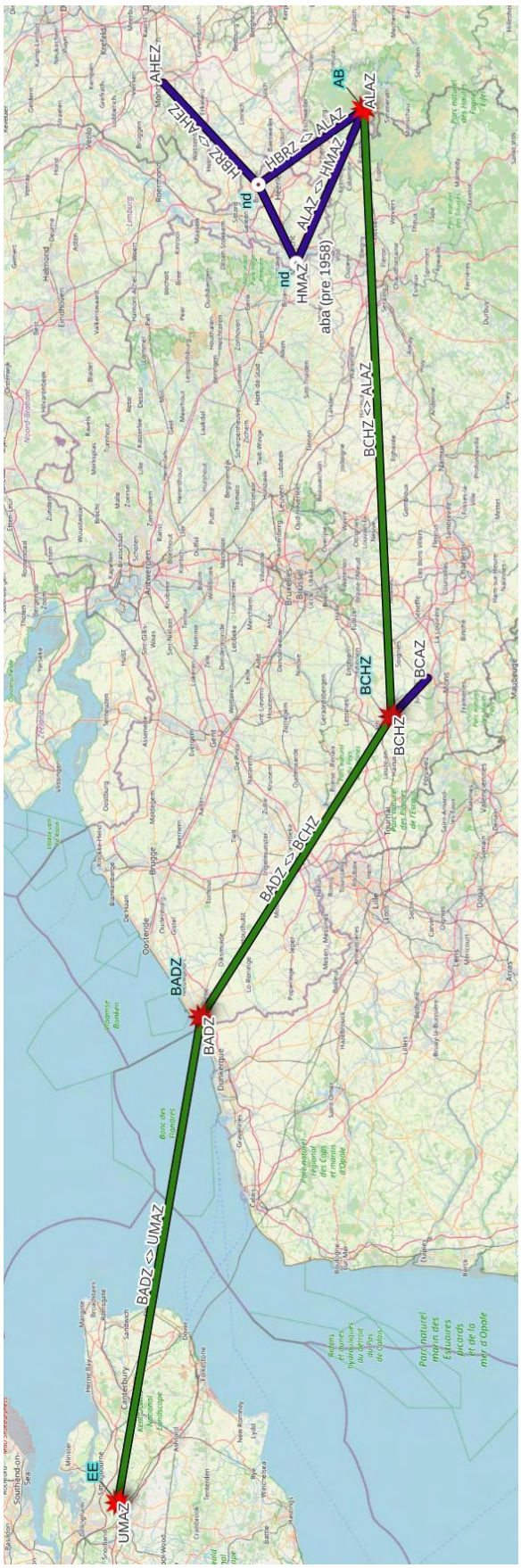


Figura 8: Il percorso di ricollocamento del 1967 con le rispettive code

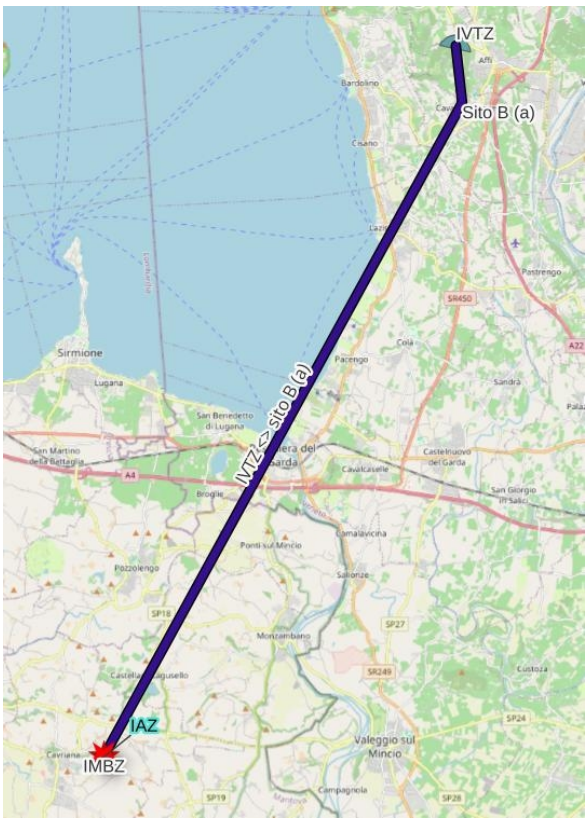


Figura 9: La coda di ricollocamento del 1967 di Verona Tail per il bunker di West Star ad Affi (VR) attraverso dil bunker di San Michele a Cavaion Veronese (VR)

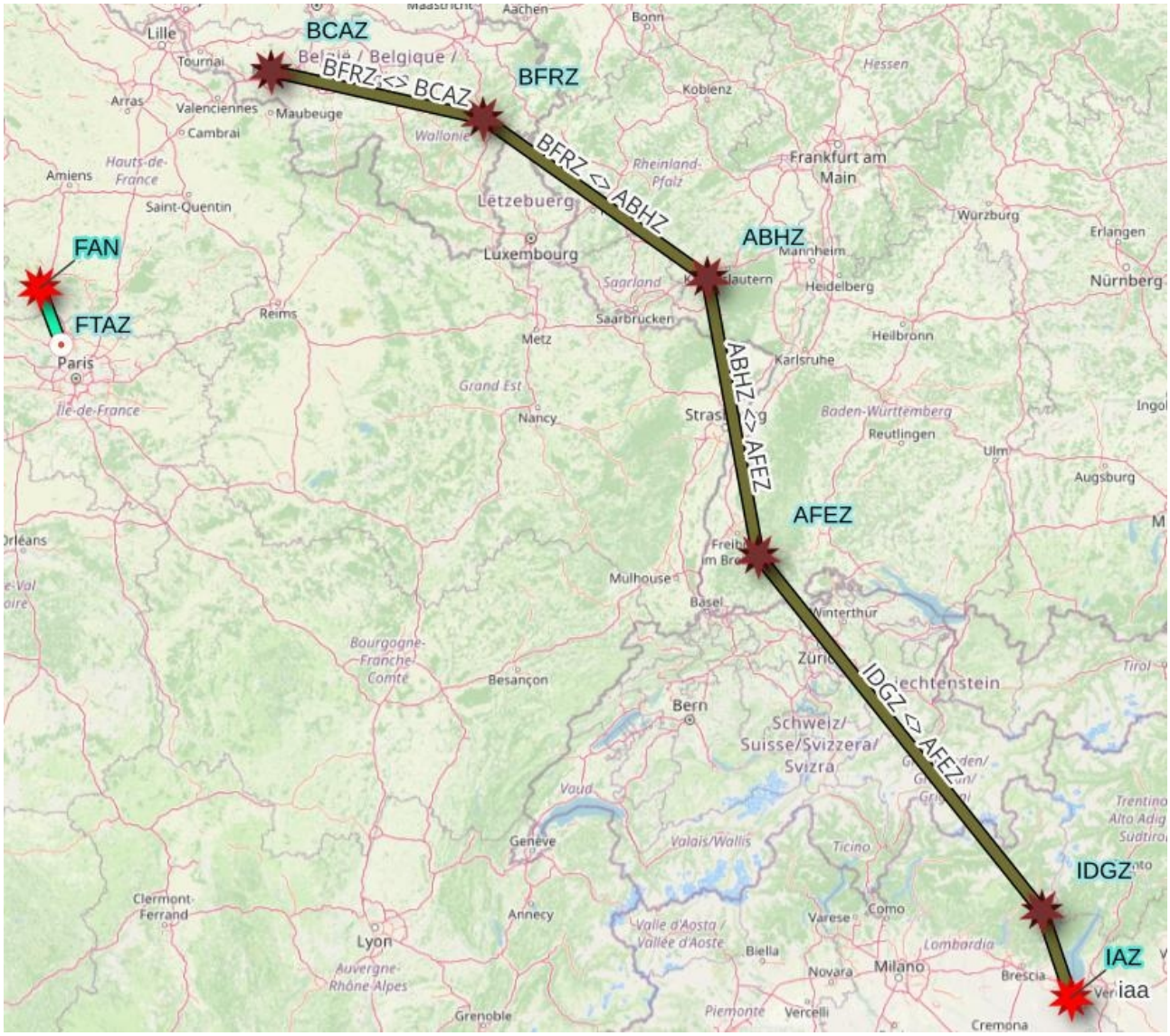


Figura 10: Il percorso alternativo del 1968 con la rispettiva coda

1.5 - Funzionamento tecnico del sistema Ace-High

Il sistema di comunicazione utilizzato dalla rete ACE High è in realtà formato da due tipi di segnali implementati tra di loro in via esclusiva o complementare; il sistema L.O.S. (Line of Sight) a linea di orizzonte operato in microonde ed il sistema Troposcatter (Tropospheric scatter) O/H (Over Horizon) in segnali radio UHF (Ultra High Frequency) e SHF (Super High Frequency).

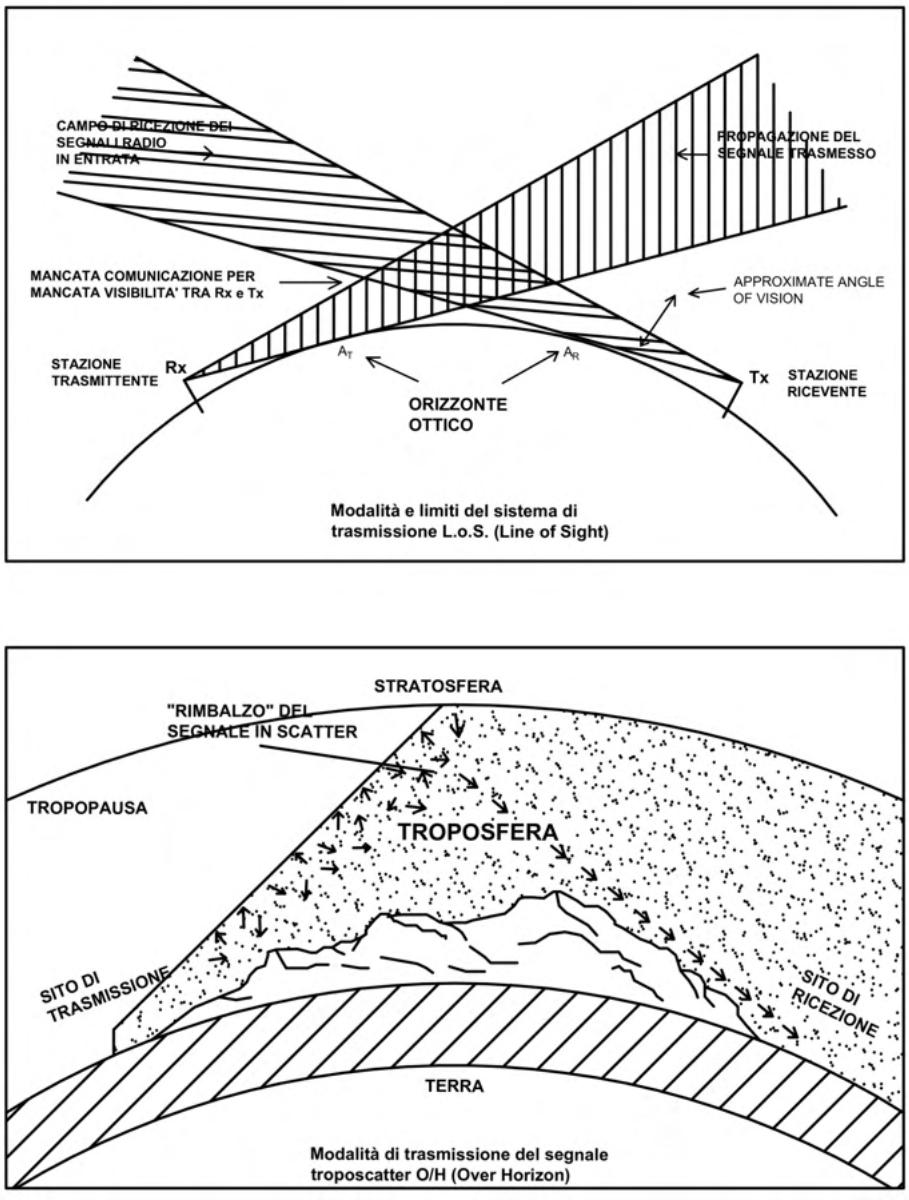


Figura 11: Rappresentazione dei sistemi L.o.S. (Line Of Sight) e Troposcatter O/H (Over Horizon). (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024)

Fin dai suoi albori la comunicazione radio si è confrontata con un problema di trasmissione del segnale il quale aveva delle potenzialità enormi in termini di propagazione nello spazio ma che veniva limitato dalla cosiddetta linea di orizzonte; propagandosi in linea retta questo veniva limitato dalla sfericità della crosta terrestre.

Per superare questo problema era necessario ritrasmettere il segnale mediante stazioni fisiche di ricezione e ritrasmissione poste ad una distanza ravvicinata di circa 100 km.

Di questo tipo di trasmissione si avvalevano le stazioni del sistema ACE HIGH che operavano in L.O.S. tramite microonde a 4,9 Ghz.

Per poter incrementare le distanze tra le stazioni di ritrasmissione fin dai tempi della Seconda Guerra Mondiale fu studiato un sistema che fosse in grado di sfruttare il fenomeno di scatter delle onde radio le quali, "rimbalzavano" letteralmente nella troposfera, ad un'altezza dal suolo di circa 85 km (55 miglia)[24].

24

La troposfera è la parte bassa della complessa atmosfera terrestre ed è interessata da fenomeni naturali di discontinuità di tipo dialettrico: un'onda radio orientata verso di essa subisce una dispersione verso il basso che però risulta molto diffusa e quindi con una forte perdita del segnale (scatter); fenomeno variabile ed influenzato dalla quantità di umidità presente e dalla densità del mezzo.
Malgrado questa dispersione il sistema può risultare molto interessante perchè permette di superare i limiti imposti dalla linea di orizzonte così da poter allontanare il luogo di ricezione del segnale allungando la distanza tra le due stazioni di ricezione e trasmissione fino a 300 - 700 km, per questo motivo il sistema viene anche definito O/H (Over Horizon).
Per incrementare ulteriormente la portata fu fatta una scelta territoriale portando le basi in alta quota: in questo modo risulta molto più facile la trasmissione e la captazione del segnale, dal momento che non vi sono ostacoli nei dintorni e dal momento che si può sfruttare l'altezza per aumentare la distanza di comunicazione. Portare in altezza le basi significa spesso costruirle in zone isolate di alta montagna, cosa che agevola la segretezza dell'impianto e la sua sorveglianza.

1.5.1 - Il Sistema L.o.S. (Line of Sight)

Il sistema Line-of-Sight (L.o.S.), o sistema a linea di vista, consiste essenzialmente in due insiemi di apparecchiature radio ad alta frequenza. Ogni insieme comprende un trasmettitore a bassa potenza, un ricevitore sensibile e un'antenna parabolica. Questi due insiemi di apparecchiature sono normalmente situati a diversi chilometri di distanza l'uno dall'altro e sono orientati in modo che le onde radio emanate da un'antenna siano dirette verso l'altra e viceversa.
In un collegamento L.o.S., le onde radio viaggiano in linea retta dall'antenna trasmittente all'antenna ricevente senza incontrare ostacoli significativi. Questo percorso diretto è ciò che definisce il "linea di vista".
Questo fascio radio trasporta informazioni sotto forma di segnali telegrafici e telefonici multicanale sovrapposti alle due estremità.
In generale, i collegamenti L.o.S. utilizzati nella rete ACE HIGH operano nelle bande di frequenza 4.800 - 5.000 Mc/s, ma alcuni dei collegamenti L.o.S. più lunghi utilizzano anche frequenze nella banda 400 - 500 Mc/s. Le frequenze nella banda 400 - 500 Mc/s sono di tipo a banda larga e sono state progettate per trasmettere e ricevere un segnale portante radio modulato in frequenza, con multiplex e segnali order-wire radio all'interno delle seguenti bande di frequenza: Segnali Multiplex 6 - 252 kc/s; Segnali Radio Order-Wire 300 - 3.400 c/s.
A causa della curvatura terrestre, la lunghezza di un collegamento L.o.S. è generalmente limitata a circa 50 chilometri su terreno pianeggiante. Tuttavia, questa limitazione può essere superata utilizzando stazioni ripetitrici a intervalli appropriati. Utilizzando ripetitori radio, i sistemi L.o.S. possono essere estesi su diverse migliaia di chilometri. Questi ripetitori L.o.S. sono stazioni terminali e ripetitrici di apparecchiature che trasmettono e ricevono nella banda S.H.F. (Super High Frequency).
Le apparecchiature L.o.S. nella rete ACE HIGH utilizzano principalmente la banda di frequenza radio 4.400 - 5.000 Mc/s, ma uno dei collegamenti L.o.S. lunghi utilizza frequenze nella banda 400 - 500 Mc/s. Le apparecchiature radio L.o.S. consistono essenzialmente in due set di trasmettitori radio a bassa potenza, ricevitori sensibili e antenne paraboliche. Le apparecchiature L.o.S. utilizzano la modulazione di frequenza e operano efficacemente su un percorso in linea retta. Possono essere trasmessi un numero considerevole di canali telefonici con una larghezza di banda

corrispondentemente ampia. Pertanto, sono particolarmente adatte per l'applicazione di apparecchiature di canalizzazione telefonica multiplex e telegrafica, diventando relativamente più economiche all'aumentare del numero di terminali di canale.
I sistemi radio L.o.S. consistono di uno o più collegamenti (o tratte) su cui il fascio radio viaggia dall'antenna trasmittente all'antenna ricevente senza incontrare ostruzioni. A causa della curvatura terrestre, la lunghezza di un collegamento è limitata a circa 50 km su terreno pianeggiante. Il piegamento del fascio può essere causato da un'inadeguata clearance e da un ampio gradiente di rifrattività. Il fading multipath dovuto a condizioni atmosferiche, riflessioni sulla superficie dell'acqua o del deserto e il fading da ostruzione sono fenomeni che possono influenzare la propagazione dei segnali L.o.S.. Per minimizzare il deterioramento dovuto al fading multipath, nella rete ACE HIGH viene impiegata la ricezione "diversity". Questa tecnica prevede la ricezione del segnale attraverso due o più ricevitori con antenne spaziate o polarizzazioni diverse, in modo che i segnali risultanti a diverse posizioni non siano correlati.

1.5.2 - Il sistema Troposcatter O/H (Over Horizon)

Il sistema troposcatter, chiamato anche "dispersione troposferica", è un metodo di comunicazione radio che sfrutta la dispersione delle onde radio nella troposfera. A differenza dei sistemi Line-of-Sight (L.o.S.) che richiedono un percorso ottico diretto tra le antenne trasmittente e ricevente, il troposcatter permette la comunicazione oltre l'orizzonte ottico, consentendo collegamenti su distanze significativamente maggiori, tipicamente tra 165 e 400 chilometri nella rete ACE HIGH.
Il sistema troposcatter si basa sul fenomeno della turbolenza e delle irregolarità nell'indice di rifrazione dell'aria nella troposfera (la parte più bassa dell'atmosfera). Quando un fascio di onde radio ad alta potenza viene diretto verso una regione specifica della troposfera, una piccola parte di questa energia viene dispersa in varie direzioni, inclusa quella verso un'antenna ricevente situata oltre l'orizzonte del trasmettitore. L'antenna ricevente, altamente sensibile, è progettata per captare questo segnale disperso, che risulta essere molto debole e fluttuante.
Mentre i collegamenti L.o.S. sono generalmente limitati a circa 50 km a causa della curvatura terrestre, il troposcatter utilizza la troposfera come un mezzo di "riflessione" o "dispersione" per propagare i segnali su distanze maggiori. Questo elimina la necessità di stazioni ripetitrici frequenti come nei sistemi L.o.S. per coprire lunghe distanze.
I sistemi troposcatter richiedono apparecchiature potenti e sensibili:
- *Trasmettitori ad alta potenza:* sono necessari trasmettitori con potenze di uscita elevate (tipicamente 1 kW o 10 kW nella rete ACE HIGH) per garantire che una quantità sufficiente di energia radio venga dispersa e possa essere ricevuta a distanza.
- *Ricevitori altamente sensibili:* a causa della debolezza del segnale ricevuto, i ricevitori devono essere estremamente sensibili e avere una bassa figura di rumore.
- *Antenne di grandi dimensioni:* sia le stazioni trasmittenti che riceventi utilizzano antenne paraboliche di grandi dimensioni (con riflettori paraboloidali di 2 o 3 metri di diametro nella configurazione L.o.S. e di 5 e 20 metri per quelle O/H, con casi anche di 30 m come per la base di Dosso dei Galli e della sua omologa di Feldberg) con guadagno elevato per focalizzare il fascio trasmesso e massimizzare la captazione del segnale disperso. Spesso vengono utilizzate antenne separate spazialmente o con diverse polarizzazioni, per migliorare la ricezione.
- *Sistemi di ricezione ridondanti:* per combattere il fading (rapide e significative fluttuazioni nell'intensità del segnale ricevuto) causato dalla natura variabile della dispersione troposferica,

vengono impiegate tecniche di ridondanza. Le forme comuni di ridondanza includono l'utilizzo di antenne riceventi separate spazialmente e la trasmissione dello stesso segnale su frequenze leggermente diverse. Nella rete ACE HIGH, per il troposcatter è stata implementata la ridondanza multipla, ottenuta con la combinazione della separazione fisica delle antenne e della separazione di frequenza.
- *Frequenze utilizzate:* i sistemi troposcatter nella rete ACE HIGH utilizzano prevalentemente la banda di frequenza UHF, specificamente nella gamma 690 - 970 Mc/s, eccetto per un collegamento lungo che utilizza frequenze UHF tra 400 e 500 Mc/s. Vengono utilizzati trasmettitori e ricevitori modulati in frequenza (FM).
La propagazione troposcatter è caratterizzata da una perdita di percorso elevata e da un *fading* rapido e significativo. Le variazioni delle condizioni atmosferiche influenzano notevolmente la forza e l'affidabilità del segnale. Il fading può essere causato da variazioni a breve termine nelle condizioni atmosferiche. L'uso di alta potenza trasmessa, ricevitori sensibili, grandi antenne con elevato guadagno e tecniche di ridondanza sono cruciali per ottenere comunicazioni affidabili tramite troposcatter.

Per il sistema Troposcatter della NATO furono utilizzati negli anni di operatività delle frequenze radio comprese tra 832,56 MHz e 959,28 MHz e con potenze fino a 10 KW.
Il segnale viaggiava nell'etere sempre con una doppia frequenza che interessava, per questo motivo, sempre una coppia di sistemi riceventi, siano esse parabole per il sistema L.o.S. che quelle di O/H (troposcatter).
La presenza di due tipologie di segnale con le loro caratteristiche eterogenee in termini di diffusione nello spazio (diretto per il sistema L.o.S e soggetto a scattering per quello O/H) venne gestita dalla N.A.T.O. con alcuni accorgimenti tecnici inerenti la conformazione delle basi differenziandole innanzitutto tra quelle in cui il segnale era in transito, e quindi non ascoltabile, da quelle di rielaborazione ed ascolto che erano generalmente quelle di testa o di sede di comandi.
Per questo motivo le basi analizzate servivano principalmente come strumento di ritrasmissione del segnale per aumentarne la distanza percorsa nelle basi solo L.o.S. ed O/H, oppure, di rimodulazione per passare le informazioni da un sistema L.o.S ad uno O.H. in quelle miste.
Il passaggio del segnale, da una tipologia all'altra, nelle basi in cui era previsto, avveniva attraverso il sistema multiplex, poi sostituito da degli attenuatori ed amplificatori negli anni '70.
In questo apparato il segnale veniva aumentato nel caso di passaggio da L.o.S a O.H. e diminuito nel percorso opposto.
Per quanto riguarda il sistema L.o.S, come abbiamo detto, in entrata si avevano due frequenze in arrivo da due parabole e ciascun segnale raggiungeva un proprio ricevitore (Rx), la coppia di Rx inviava il segnale a un combiner (combinatore) il cui scopo era quello di combinare i due segnali in un unico scegliendo quello migliore o l'unico presente in caso di guasto; dal combiner il segnale veniva mandato ad un Ibrido dove veniva di nuovo separato e mandato a due differenti trasmettitori (Rx) e da questi alle due differenti parabole per continuare il viaggio.
Nei sistemi O.H. (Troposcatter) il principio di funzionamento era analogo con la differenza che erano necessari quattro ricevitori collegati tra di loro dal momento che per il fenomeno di scatter atmosferico ogni parabola riceveva due segnali distinti, quello diretto a lei, inviato dalla sua omologa di partenza, ed il riflesso del segnale dell'altra parabola; per questo motivo ad ogni parabola andavano abbinati due ricevitori che venivano poi tutti combinati nel combiner .

Nel combiner era quindi possibile individuare il segnale diretto alla prima parabola ed il riflesso della seconda e quello diretto alla seconda con il riflesso della prima; data la molteplicità del segnale al combiner era anche abbinato uno switch che permetteva la scelta del segnale in modo manuale.
Le parabole, quindi, erano in contemporanea riceventi e trasmittenti ed il segnale da loro riflesso passava per un riflettore, collocato nel fuoco del raggio di curvatura, così da concentrare il segnale; riflettore che in caso di trasmissione mandava il segnale alle parabole che poi lo riflettevano nell'etere.
Per quanto riguarda la base di Dosso dei Galli però il riflettore era leggermente arretrato rispetto al fuoco geometrico della parabola per evitare un fenomeno di interferenza per la parte di segnale che, rifletto dai paraboloidi, che poteva intercettare e disturbare l'azione del riflettore stesso.
Il cuore pulsante del sistema di trasmissione era rappresentato dalle antenne troposcatter che possono configurarsi nella duplice struttura a catino circolare di circa 20 m di diametro e quelle alte fino a 30 m nella conformazione ad "orecchia".
Tali strutture sono spesso accompagnate dalle classiche antenne a traliccio, alte mediamente intorno ai 20 m, su cui sono collocate le piccole parabole per la trasmissione in microonde L.O.S.
Entrambi i sistemi sono svolti in duplice ridondanza e quindi le strutture di trasmissione si trovano sempre in coppia.
Nella sua fase di massima operatività il sistema ACE HIGH era in grado di trasmettere circa 570 canali telefonici, 260 canali telegrafici e 60 circuiti dati crittografati.
Nella gestione complessa del sistema una particolare attenzione venne data nella gestione del sistema multiplex il quale andava anche a definire la tipologia di una determinata base, stante la sua importanza nella definizione stessa delle tipologie di basi che, infatti, venivano catalogate in funziona anche della presenza del sistema.

1.5.3 - Il sistema multiplex[25]

Il *multiplex*, o *multiplexing*, è un sistema che permette la trasmissione simultanea di più segnali informativi indipendenti attraverso un unico canale di comunicazione condiviso: invece di avere un circuito dedicato per ogni conversazione o segnale, il multiplexing combina più segnali all'estremità trasmittente, li invia attraverso un unico mezzo trasmissivo, e poi li separa di nuovo all'estremità ricevente nei loro segnali originali.
Nel contesto della rete ACE HIGH, il multiplex è utilizzato per trasmettere segnali telefonici e telegrafici su un unico percorso radio (o via cavo). Questo è particolarmente importante per massimizzare l'efficienza dell'infrastruttura di comunicazione.
Per la trasmissione attraverso il percorso radio, i canali telefonici sono sottoposti a una traslazione di frequenza tramite portante telefonica: in questo processo, lo spettro di frequenza di ogni singolo canale telefonico viene spostato a una posizione diversa nella banda di frequenza disponibile; questo permette di "impilare" più canali telefonici uno accanto all'altro in frequenza, creando un segnale composito a banda larga che può essere trasmesso. All'estremità ricevente, questo processo viene invertito per recuperare i singoli canali telefonici.

25 Per la descrizione dei sistema tecnologici operanti nelle basi Ace-High si fa riferimento a AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. I, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959

Il processo di multiplexing implica che i segnali informativi originali (ad esempio, la voce nei canali telefonici) occupano una certa banda di frequenza, chiamata banda base. Per la trasmissione via radio, questa banda base viene modulata su una frequenza portante radio molto più alta. Il multiplexing può avvenire sia a livello di banda base (combinando più segnali di banda base) che a livello di radiofrequenza (combinando segnali portanti modulati).
Il sistema richiede che siano previsti percorsi separati per le due direzioni di trasmissione per evitare interferenze tra i segnali trasmessi e ricevuti. Questo si ottiene utilizzando bande di frequenza diverse per le due direzioni ("*go*" e "*return*") e applicando un diverso spettro di frequenza di banda base a ciascuna direzione.
Le apparecchiature di multiplex (*Multiplex Equipment*) utilizzate nel sistema Ace-High, come riportato nel già citato manuale, sono utilizzate per eseguire queste operazioni di combinazione e separazione dei segnali. Queste apparecchiature sono indicate anche come "*carrier terminal equipment*". Il termine "*multiplex equipment*" è spesso utilizzato nell'ambito della rete ACE HIGH.
Anche i segnali telegrafici multicanale vengono sovrapposti alle due estremità del collegamento L.o.S. [la spiegazione precedente sul L.o.S.]. Le fonti menzionano anche apparecchiature per telegrafia a frequenza vocale (*Voice Frequency Telegraph Equipment*) nella sezione 4.2, suggerendo che anche i segnali telegrafici vengono multiplexati sulla banda vocale.
Il manuale cita 3 sistemi sistemi multiplex differenziandoli in base alla loro capacità:
- Sistema a piccola capacità: per un massimo di 24 canali.
- Sistema a media capacità: per un massimo di 36 canali, con la possibilità di espansione a 60 canali.
- Sistema a grande capacità: per un massimo di 120 canali.

1.5.4 - La manutenzione del sistema multiplex[26]

La manutenzione del sistema multiplex ACE HIGH era cruciale per garantire la trasmissione affidabile di numerosi canali voce e dati. Il sistema multiplex telefonico ACE HIGH impiegava tre tipologie principali di apparati: a piccola, media e grande capacità, rispettivamente per un massimo di 24, 36 (espandibili a 60) e 120 canali.
La manutenzione si concentrava sul controllo delle frequenze di allocazione per assicurare che i vari canali operassero senza interferenze. Il sistema utilizzava allocazioni di frequenza specifiche per gruppi di 12 canali nella banda 300-3400 c/s. Era fondamentale verificare il corretto funzionamento degli apparati di traslazione di canale che modulavano e demodulavano i segnali per combinarli e separarli.
Un aspetto importante era la manutenzione degli oscillatori portanti e pilota, responsabili della stabilità delle frequenze utilizzate nel multiplexing. Si doveva assicurare la precisione delle frequenze pilota (come quella a 84,08 kc/s) per la sincronizzazione e il controllo del livello di gruppo. La stabilità di questi oscillatori era essenziale per mantenere l'integrità dei canali multiplexati.
La manutenzione della sezione di ricezione includeva la verifica del corretto funzionamento dei filtri passa-banda e dei demodulatori per assicurare la separazione accurata dei gruppi di canali.

26 Per la descrizione delle operazioni di manutenzione sui sistemi tecnologici delle basi Ace-High si fa riferimento a AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. II, Operations, maintenance and repair (preliminary edition) section 3.11 Antenna Systems, ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, september 1961

Similmente, nella sezione di trasmissione, era necessario controllare i modulatori e i filtri per una corretta combinazione dei segnali.
Le procedure di manutenzione avrebbero previsto controlli periodici dei livelli di segnale in vari punti del sistema multiplex per identificare eventuali degradazioni o guasti. Inoltre, la calibrazione e l'allineamento degli apparati erano operazioni di manutenzione ordinarie per garantire prestazioni ottimali.
Sebbene le fonti non forniscano dettagli espliciti sulle procedure di manutenzione passo-passo, si può dedurre che essa richiedeva personale tecnico specializzato in grado di operare su apparati di comunicazione complessi e di utilizzare strumentazione di test appropriata per la verifica delle frequenze, dei livelli di segnale e della qualità della trasmissione all'interno del sistema multiplex.
In sintesi, la manutenzione del sistema multiplex ACE HIGH era un'attività complessa che mirava a preservare la stabilità delle frequenze portanti, la corretta operatività degli apparati di modulazione e demodulazione, e l'integrità dei segnali trasmessi e ricevuti, assicurando così la funzionalità dell'intero network di comunicazione.

Per completezza bisogna poi aggiungere che la disposizione tipologica delle basi prevedeva anche la presenza di edifici di alcuni piani necessari alla gestione delle trasmissioni, ma anche per garantire la vita autonoma delle truppe dal momento che spesso si trovavano in zone isolate; per questo motivo nella base vi erano servizi accessori per la vita dei soldati e dei tecnici (bagni, camerate, mense, ecc.), edifici per la manutenzione (magazzini, officine, garage per mezzi, ecc.) e strumentazioni tecniche per l'approvvigionamento idrico, spesso garantito da pozzi con cisterne di accumulo, ed elettrico, fornito dall'operatore energetico nazionale, ma con supporti di generatori in caso di guasto.
Queste dotazioni erano generalmente presenti in tutte le basi Troposcatter ed insieme ai grossi paraboloidi costituiscono un elemento fondante della tipologia della base; per questo possiamo quindi parlare di un linguaggio architettonico standardizzato e chiaramente identificabile con limitato impatto urbanistico sulla zona in cui veniva realizzato (in termini volumetrici o di superficie occupata), ma con implicazioni molto maggiori in fatto di relazioni vedutistiche e paesaggistiche, dal momento che le due antenne erano e sono chiaramente individuabili a lunga distanza.
Questo divenne e mantenne un segno territoriale importante in zone fortemente caratterizzate da una spiccata naturalità dal momento che, come abbiamo precedentemente accennato, si trovavano in alta montagna o in zone isolate.

1.5.5 - Le parabole nel sistema troposcatter

Le stazioni troposcatter utilizzano tipicamente antenne paraboliche di grandi dimensioni.
Nella rete ACE HIGH in configurazione L.o.S., vengono impiegati riflettori paraboloidali di 2 metri (36 dB di guadagno) o 3 metri (40 dB di guadagno), a seconda delle necessità del collegamento, mentre per il sistema O/H vero e proprio le parabole a forma di catino convesso sono mediamente con diametri di 5-20 metri per arrivare anche a forme a parallelepipedo convesso di 30 x 10 metri nella stazioni più distanti come le già citate basi di Dosso dei Galli e Feldberg.
Ogni antenna è completa dei seguenti sotto-assiemi:
- Un riflettore paraboloidale;
- Un feed horn (illuminatore primario) con riscaldatore;

- Un sistema di montaggio.
I riflettori paraboloidali sono fissati al sistema di montaggio tramite un meccanismo di puntamento universale che consente la regolazione fine dell'azimut e dell'elevazione. Il *feed horn* è posizionato al fuoco del riflettore ed è fissato in posizione mediante supporti a bassa perdita o nel caso di antenne più grandi su supporti appositi a torre posizionati difronte al paraboloide e, come nel caso di Dosso dei Galli, leggermente decentrati.
riscaldatore incluso nel *feed horn* è un elemento riscaldante a distanza incorporato nell'assieme del *feed horn*. L'alimentazione al riscaldatore è controllata da un termostato che si chiude quando la temperatura scende al di sotto di un certo valore, prevenendo la formazione di ghiaccio.
Le antenne sono di costruzione meccanica simile e sono fabbricate con fogli di alluminio imbutiti a pressione, trattati con un composto anticorrosione; i riflettori sono realizzati in alluminio con una tecnica sufficientemente robusta per per resistere alle condizioni ambientali.
Le antenne troposcatter nelle stazioni sono generalmente installate in coppie per ciascuna direzione di trasmissione.
Nelle stazioni troposcatter che incorporano due direzioni di troposcatter e una direzione line-of-sight, l'installazione tipica prevede due antenne troposcatter (una per trasmettere e ricevere in ciascuna direzione) e un'antenna Line-of-Sight; l'orientamento preciso delle antenne è fondamentale per stabilire e mantenere il collegamento troposcatter.

1.5.6 - La manutenzione delle parabole del sistema Ace-High
1.5.6.1 - La manutenzione delle antenne L.o.S. (Line of Sight)
Le operazioni di manutenzione per le antenne dei sistemi radio L.o.S. (Line of Sight) ACE HIGH sono cruciali per garantirne l'affidabilità e le prestazioni ottimali. Tali operazioni comprendono principalmente ispezioni visive periodiche per accertare l'integrità strutturale e funzionale delle antenne.
Le ispezioni visive delle antenne L.o.S. con diametro di 10 metri (ITE/KRUPP Standard) prevedono l'esame di diversi componenti critici:
• Verifica dei montanti, dei perni di rotazione e dei raccordi per individuare eventuali segni di tensione o cedimento strutturale, controllando la planarità delle piastre del riflettore principale per deformazioni, usura o corrosione.
• Ispezione dei collegamenti di messa a terra su tutti i punti di supporto per assicurare una connessione meccanica salda e un contatto elettrico adeguato.
• Controllo dell'alimentatore (feed horn), dei supporti e del cavo coassiale per accertare un fissaggio sicuro.
• Verifica che i fori di drenaggio nei supporti dell'antenna non siano ostruiti.
• Ispezione di funi e cavi per rilevare segni di ruggine e assicurare un corretto funzionamento.
• Controllo della tensione dei cavi in accordo con il manuale di riferimento.
Similmente, la manutenzione delle antenne L.o.S. NERA da 2 e 3 metri include ispezioni visive del riflettore, della torre, dei raccordi e della scatola terminale. È necessario ispezionare visivamente le guide d'onda orizzontali e i supporti per danni, giunti flangiati sigillati e l'integrità degli ingressi dei cavi nell'edificio per rilevare eventuali perdite. Si richiede inoltre l'ispezione del montaggio della torre, inclusi guide d'onda verticali, supporti, antenne a frusta, telai della torre e tutti i montaggi e raccordi associati per segni di usura, deformazioni o danni. I cavi antighiaccio e le loro connessioni

devono essere controllati per crepe e usura. Internamente, la scatola terminale della torre deve essere ispezionata e pulita con un panno privo di lanugine.
Un aspetto fondamentale della manutenzione è il controllo serale delle luci di ostruzione della torre (se presenti) per garantirne il corretto funzionamento al crepuscolo.
Le operazioni di manutenzione non programmate o qualsiasi intervento che possa interrompere o degradare il servizio di circuiti o gruppi di circuiti non devono essere eseguite senza aver prima ottenuto il permesso dal centro di controllo. Inoltre, durante le ispezioni in aree in cui l'antenna sta irradiando piena potenza, è imperativo non entrare nelle zone ristrette.
La manutenzione preventiva e correttiva mira a preservare l'efficienza dei collegamenti radio L.o.S., essenziali per la rete di comunicazione integrata ACE HIGH. Il sistema L.o.S. impiega tipicamente due set di apparecchiature radio ad alta frequenza, ciascuna comprendente un trasmettitore, un ricevitore sensibile e un'antenna parabolica, distanziate di diversi chilometri e allineate otticamente per la propagazione delle onde radio. La manutenzione assicura che questo allineamento e l'integrità degli apparati siano mantenuti nel tempo.

1.5.6.2 - La manutenzione delle antenne del sistema Troposcatter O/H (Over Horizon)
Le operazioni di manutenzione per le antenne dei sistemi radio O/H (Over Horizon) ACE HIGH, in particolare quelle impiegate nei collegamenti Troposcatter, sono fondamentali per assicurare la continuità e l'efficacia delle comunicazioni a lunga distanza. Tali operazioni si concentrano primariamente sull'ispezione visiva periodica atta a verificare l'integrità strutturale e funzionale delle antenne paraboliche di grandi dimensioni.
Per le antenne Troposcatter con diametro di circa 20 metri (ITE/KRUPP), le ispezioni visive comprendono un esame accurato di diversi elementi critici:
• Verifica dell'integrità di montanti, perni di rotazione e raccordi, ricercando segni di tensione o cedimento strutturale e valutando la planarità dei pannelli del riflettore principale per individuare deformazioni, usura o corrosione.
• Controllo dei collegamenti di messa a terra su tutti i punti di supporto per garantire una connessione meccanica solida e un contatto elettrico efficiente.
• Ispezione dell'alimentatore (feed horn), dei suoi supporti e del cavo coassiale per accertarne il fissaggio sicuro e l'allineamento corretto.
• Accertamento che i fori di drenaggio presenti nei supporti dell'antenna non siano ostruiti, per prevenire accumuli di acqua.
• Verifica dello stato di funi e cavi, ricercando segni di ruggine o usura e assicurandone il corretto funzionamento.
• Controllo della tensione dei cavi, se presenti, in conformità con le specifiche tecniche.
Sebbene i documenti forniscano dettagli sulle antenne Troposcatter da 20 metri e su quelle L.o.S. da 2 e 3 metri (NERA) e da 10 metri (ITE/KRUPP Standard e Ruggedized), le procedure di ispezione visiva per tutte queste tipologie condividono principi simili focalizzati sulla verifica dell'integrità meccanica ed elettrica.
Un aspetto cautelativo cruciale durante le operazioni di manutenzione è rappresentato dal rischio di esposizione a radiazioni ad alta potenza. Pertanto, è imperativo non accedere alle zone ristrette in cui l'antenna sta irradiando a piena potenza durante le ispezioni.

Inoltre, qualsiasi operazione di manutenzione non programmata o intervento che possa potenzialmente interrompere o degradare il servizio dei circuiti non deve essere intrapreso senza la previa autorizzazione del centro di controllo.
La manutenzione delle antenne O/H del sistema ACE HIGH è essenziale per preservare l'efficienza dei collegamenti radio a lunga distanza, i quali sfruttano la dispersione troposferica per superare l'orizzonte ottico. L'impiego di grandi antenne paraboliche con elevato guadagno, come quelle da 20 metri, è tipico di questi sistemi per massimizzare il segnale ricevuto. Le operazioni di manutenzione contribuiscono a mantenere l'allineamento fisico e l'integrità strutturale di queste antenne nel tempo, garantendo le prestazioni del network di comunicazione strategico ACE HIGH.

1.6 - Le basi del sistema Ace-High

Quando nella N.A.T.O. si iniziò a parlare della necessità di realizzare un sistema di comunicazione per poter trasmettere in modo efficace le informazioni tra i vari paesi appartenenti al Patto Atlantico le tecnologie a disposizione erano il sistema L.o.S. (Line of Sight) ed il sistema troposcatter O/H (Over Horizon).

Per questo motivo le basi che furono pensate per questo sistema utilizzavano al meglio queste tecnologie implementandole in funzione delle necessità date dalla conformazione orografica del luogo, dalla distanza rispetto alle altre basi e dall'aspetto tattico necessario per comunicare al meglio le informazioni in funzione dell'importanza militare del luogo di trasmissione e/o ricezione.

Si deduce che generalmente ci troviamo di fronte a basi in cui il sistema di comunicazione era di tipo misto tra i due e che più raramente troviamo solo esclusivamente un sistema L.o.S. o il sistema Troposcatter.

Data l'estrema novità dell'apparato da costituire la N.A.T.O. cercò di trasmettere ai vari stati componenti il patto delle informazioni su come costruire questo tipo di basi, sia dal punto di vista tecnologico relativamente ai sistemi di trasmissione, sia anche riguardo alle tipologie costruttive dei singoli complessi e, in alcuni, casi anche dei singoli edifici[27].

Una delle prime suddivisioni delle stazioni avviene proprio in funzione della tipologia di segnale gestito; abbiamo così delle basi a dispersione troposferica con o senza apparecchiatura multiplex (tipologia a), stazioni in linea d'aria sempre senza o con struttura multiplex (tipologia b); un'altra tipologia è quella delle basi a dispersione troposferica e in linea di vista sempre con o senza strutture multiplex (tipologia c) ed infine una tipologia particolare è quella delle stazioni terminali con strutture multiplex (tipologia d).

La differenza di segnale gestito viene anche riportata nella denominazione delle basi le quali vengono indicate dalla potenza in Kilowatt del trasmettitore impiegato seguito da un codice alfanumerico formato da un numero, in funzione della quantità delle direzioni dei segnali recepiti seguito dalla lettera S nel caso di basi a dispersione (Troposcatter) o della lettera R nel caso di basi a collimazione (L.o.S.)[28].

Vengono poi date indicazioni precise sulla dotazione che devono avere queste basi dal punto di vista architettonico in termini di quantità e qualità degli edifici, apprendiamo, in questo modo, che oltre agli edifici contenenti gli apparati di comunicazione è necessario fornire due strutture di antenne paraboloidi per ciascuna diffusione di comunicazione oltre a un'antenna a torre nel caso la base sia anche dotata di comunicazione L.o.S.

Per il funzionamento indipendente della base è richiesto un edificio energetico che ospiti gli alternatori azionati da motore diesel e una cabina di trasformazione per poter sfruttare le reti energetiche locali; a tal fine è necessario anche dotare la base di serbatoi di carburante e dell'acqua, di impianti di smaltimento delle acque reflue e un sistema di messa a terra per proteggersi contro i fulmini.

Il personale della base deve essere alloggiato in strutture abitative idonee dotate anche di un'area di parcheggio, è possibile utilizzare strutture esterne per l'accoglienza di personale nel caso in cui la base sia costruita in prossimità di altre installazioni militari già dotate di tale servizio come

27 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959, pp. 77 - 86

28 *Ibidem*, p. 68-69

avveniva ad esempio nella base di Lame Concordia (codice N.A.T.O. ICEZ) in provincia di Venezia.
Per quanto riguarda l'edificazione dei locali destinati alle trasmissioni era necessario provvedere a differenziare la gestione del segnale L.o.S da quello O/H collocando i rispettivi apparati in due distinte stanze o, ove possibile, in altrettanti edifici contermini, ma indipendenti; oltre a queste disposizioni riguardanti le trasmissioni il locale comunicazioni doveva essere dotato di un magazzino per le apparecchiature di prova, un magazzino per i pezzi di ricambio, un ripostiglio per il personale, un bagno, un officina, un locale per le apparecchiature di riscaldamento e condizionamento dell'aria e, per quelle basi che utilizzano amplificatori da 10 kW, un rifugio per le apparecchiature dello scambiatore di calore.
L'edificio delle comunicazioni, nel caso di base Troposcatter, doveva contenere al suo interno tutti gli amplificatori RF, gli eccitatori, i ricevitori e le apparecchiature ausiliarie in modo da garantire l'accesso completo per la manutenzione e, in questi edifici, le linee di trasmissione e ricezione provenienti dalle antenne dovevano essere fissati su supporti metallici ancorati a soffitto in modo da poter essere manutenzionati in modo corretto; allo stesso modo il sistema multiplex doveva essere allorggiato in porzioni separate dell'edificio.
Il fabbricato comunicazioni doveva essere mantenuto a una temperatura costante attraverso un'apparecchiatura di riscaldamento e di raffrescamento forzato dotato di apposite prese d'aria comprensive anche dello scarico; nel caso di stazioni che utilizzavano apparecchiature di trasmissione con una potenza di 10 kW, che generava molto più calore rispetto le apparecchiature ordinarie, si doveva provvedere, nella parte opposta dell'edificio rispetto alle strumentazioni standard, di un locale per gli scambiatori di calore che venivano mantenuti a temperatura costante attraverso un liquido refrigerante fatto circolare tra questi e gli amplificatori mediante un elettropompa a circuito chiuso.
Tutte le altre attrezzature, come ad esempio quelle telegrafiche o di allarme, dovevano essere collocate nella sala multiplex da realizzarsi adiacente alla sala O/H.
Per gli edifici di comunicazione L.o.S. era possibile collocare in sale separate anche all'interno di uno stesso edificio sia l'attrezzatura di comunicazione che quella elettrica, cosa che presumibilmente non era prevista per i sistemi Scatter.
Per la costruzione delle antenne vennero date delle indicazioni generiche specificando che la loro realizzazione doveva adattarsi all'orografia del territorio e per questo motivo venne lasciata libertà di costruzione ai progettisti locali. Per quanto riguarda le dotazioni minime si stabilì che la distanza tra gli assi delle due antenne abbinate doveva essere di almeno 30 metri e che l'altezza dal suolo doveva essere mantenuta in quattro categorie: 1.5, 4.0, 7.5 o 15 metri.
Per ridurre al minimo la distorsione degli alimentatori della guida d'onda le antenne troposcatter dovevano essere messe il più vicino possibile all'edificio di comunicazione; i paraboloidi potevano essere di tipo standard o ruggedizec[29] di 20 o 10 metri di diametro da scegliersi in funzione della stabilità sismica della zona, dalla perdita di segnale nel percorso ed in funzione delle distanze dalla regione di Frauenhofer (relativa alla lunghezza d'onda dell'onda elettromagnetica) e della zona di Fresnel (relativa alla bontà di trasmissione delle onde nell'etere)[30].
Per le antenne L.o.S. si stabilì la medesima raccomandazione di continuità con l'edificio di ascolto ma si raccomandava che queste venissero montane sull'antenna di supporto in modo che le coppie

29 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1…., p. 81
30 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1…., p. 79

binate fossero l'una sopra l'altra, dando disposizioni di utilizzare l'affiancamento orizzontale solo in casi specifici, dove non fosse possibile la via "normale"; la distanza tra i relativi fuochi era da stabilirsi in funzione della frequenza d'onda e del sistema (sia esso SHF o UHF).
Data l'importanza del mantenimento in funzione della strumentazione di comunicazione, ovviamente funzionante ad elettricità, molta attenzione venne data alla normazione della fornitura di energia di tipo elettrico.
Proprio in funzione di queste differenti tipologie abbiamo un ulteriore catalogazione delle basi.
Un prima categoria riguarda quelle strutture alimentate dalle rete esterna e dotate di due alternatori diesel ad avviamento automatico ad alta velocità (tipo I); il tipo II riguarda quelle basi alimentate indipendentemente con due alternatori diesel ad avviamento non automatico a basso numero di giri, a cui sono affiancati altri due generatori uguali per l'alternarsi o per gestire le manutenzioni senza mai perdere la fornitura elettrica.
Le basi di categoria III sono quelle dipendenti da installazioni militari associate sia per la fornitura "normale" che per quella si riserva.
Una sotto catalogazione fa riferimento a ciascuna delle prime tre categorie differenziandole in funzione della gestione dagli impianti infrastrutturali, infatti, abbiamo le stazioni "Ia" in cui gli impianti di fornitura, sia essa primaria che di riserva, erano esistenti mentre per "Ib" si intendono quegli impianti di tipo commerciale con affiancati i generatori diesel per le emergenze.
Esiste poi una specifica categoria II per le basi con sistema L.o.S dove l'alimentazione primaria è ottenuta da un solo generatore diesel ad avviamento non automatico a basso numero di giri con la presenza di due altri motori per la manutenzione e la fornitura di emergenza[31].
La presenza di una rete elettrica esterna, supportata in caso di disconnessione del sistema con dei motori interni diesel, creava una situazione problematica dal momento che dalla disconnessione improvvisa della corrente esterna al pieno raggiungimento della portata massima dei generatori d'emergenza potevano passare alcune decine di secondi.
Pochi secondi che però erano sufficienti a danneggiare irrimediabilmente gli impianti di comunicazione oltre che interrompere delle comunicazioni di vitale importanza per il Patto Atlantico.
Per mantenere costante la fornitura della corrente durante questa fase fu introdotto un sistema inerziale denominato "No-Break: si trattava di avere, all'interno della base un grosso volano pesante in continua rotazione alimentato dalla stessa energia che teneva in tensione le apparecchiature generali.
In caso di disconnessione della rete esterna il volano continuava la sua rotazione per l'inerzia della sua massa ed in questo lasso di tempo questa rotazione poteva essere convertita in elettricità per quel tempo sufficiente a continuare l'alimentazione degli impianti di comunicazione, fino all'entrata a regime dei motori diesel.
Tutti gli apparecchi per la gestione e la produzione dell'elettricità dovevano essere collocati all'interno di quello che veniva definito "edificio energetico" posto ad una certa distanza da quello delle apparecchiature elettroniche per evitare fenomeni di disturbo.
Per la gestione della base l'elettricità fornita doveva essere sufficiente ad alimentare l'illuminazione e le prese di corrente, le luci di emergenze, quelle di sicurezza, le strutture per le officine, le luci di ostruzione dell'antenna e i riscaldatori domestici; l'illuminazione generale era prevista con lampade a fluorescenza, mentre per il solo edificio elettrico era previste ad incandescenza.

31 *Ibidem*, pp. 68-69

Nelle disposizioni sulla costruzione della tipologia predefinita di una base del sistema Ace-High era stato stabilito che ogni motore doveva avere un deposito di carburante individuale per garantire il funzionamento in continuità per almeno 24 ore e che tutto il carburante doveva essere stoccato in depositi superficiali e sotterranei, da realizzarsi lontano dall'edificio energetico e nelle vicinanze della strada per agevolare il caricamento.

Per le stazioni con amplificatori da 10 Kw abbiamo già visto che era necessario implementare il sistema di raffreddamento, per questo motivo, in queste basi, venivano forniti acqua distillata e glicole da conservarsi in contenitori non ferrosi sulla parete adiacente al rifugio dello scambiatore; per le stazioni con un solo canale a 10 kw sono sufficienti 50 litri di stoccaggio, da portare a 100 litri per quelle con due o più direzioni[32].



Figura 12: Un apparato "No-Break" nella base di Monte Giogo (fotografia di Davide Sigurtà – 2023)

Nelle già citate disposizioni una sezione riservata viene destinata all'analisi delle dotazioni antincendio dal momento che, trattandosi di impianti in tensione elettrica, potevano essere soggetti ad incendi devastanti.

Le dotazioni antincendio erano previste esclusivamente con schiuma ad anidride carbonica ed erano vietate le apparecchiature funzionanti ad acqua, ogni ambiente doveva avere la seguente quantità di liquido estinguente:

- da 6 a 10 Kg per il locale tecnico;
- un estintore da 6/10 kg per il locale L.o.S. e multiplex;
- due estintori di 6/10 kg per il corridoio elettrico del locale tecnico;
- un estintore carrellato da 20 kg più due da 6/10 Kg per il locale energia[33].

Per quanto riguarda la fornitura idrica si fa riferimento ad impianti tradizionali di adduzione mentre per lo smaltimento delle acque reflue si doveva procedere mediante fosse settiche a dispersione con l'accortezza di non realizzarle in prossimità delle fondazioni delle antenne, delle linee di alimentazione e tenendole a non meno di 1 metro dall'edificio elettronico.

Un idoneo impianto di messa a terra di tutte le parti metalliche completava il corredo di sicurezza stabilito per le basi.

Tutta l'installazione doveva essere protetta con una recinzione metallica sormontata da due fili spinati alti almeno un metro; la strada di accesso doveva terminare in uno slargo per poter consentire la manovra dei mezzi e doveva essere collocata nella posizione più defilata rispetto ai sistemi di alimentazione del sito.

32 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1…., p. 84

33 *Ibidem*, pp. 84-85

Per garantire un'omogenizzazione delle modalità di costruzione di queste basi nella documentazione d'indirizzo già citata viene riportato lo schema dell'edificio elettronico, di quello energia e di una base generica.

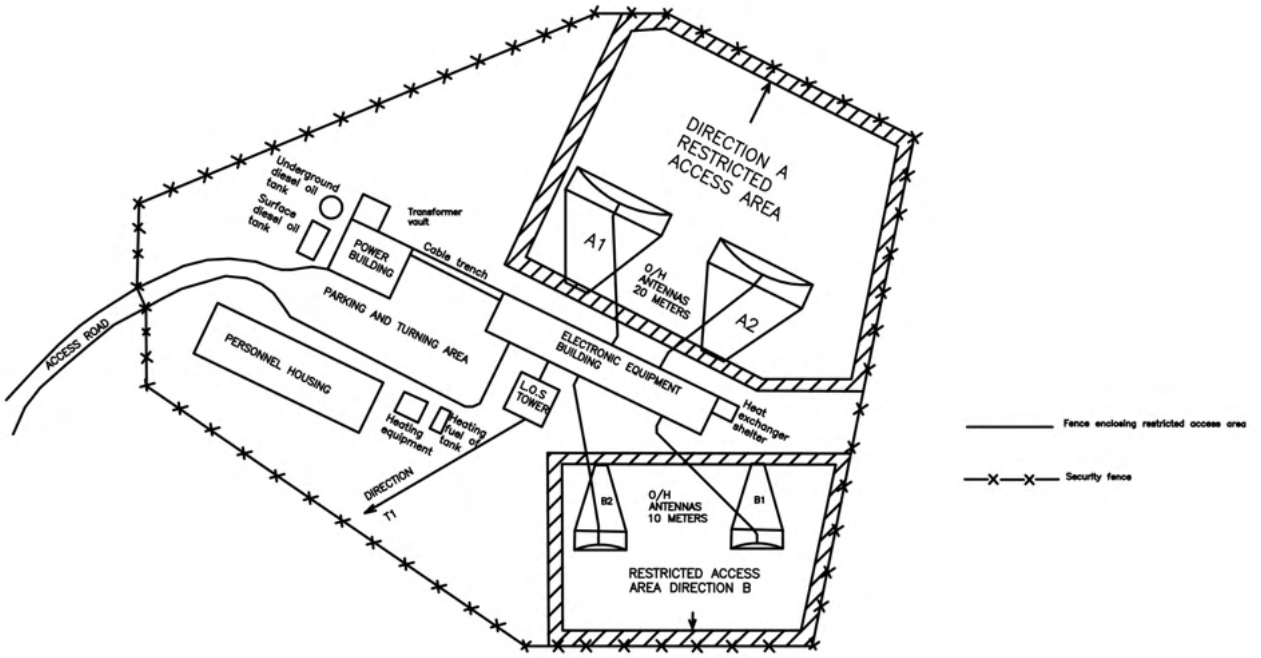


Figura 13: Schema generale di composizione di una base troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024)

L'edificio comunicazioni, di forma stretta ed allungata, è pensato per una base di tipo 1S10KW + 1S1KW + 1R[34] e prevede all'ingresso la dotazione di servizio formata da un corridoio centrale, che porta al locale equipaggiamento su cui affacciano, nell'ordine, sulla sinistra la centrale termica, un grande ripostiglio per il personale ed il magazzino per l'attrezzatura di test; nella parte destra la successione dall'ingresso prevede il bagno, l'officina, il magazzino dei pezzi di ricambio e l'ufficio.
Al termine del corridoio, prima di entrare nella stanza di comunicazione vera e propria, è collocata una stanza a tutta profondità contenente il sistema multiplex la radio L.o.S. e, curiosamente, una panchina.
L'ingresso alla stanza successiva è intervallata dalla trincea di accesso dei cavi, così da facilitare la manutenzione degli stessi; la stanza principale dell'edificio contiene le apparecchiature di ricezione Rx al centro della stanza, opposte a quelle di trasmissione Tx, a fianco di queste vi sono gli amplificatori a 10 kw e sulla parete di fondo, rispetto all'ingresso, è collocato un disidratatore dell'aria.
L'ultima stanza dell'edificio è destinata allo scambiatore di calore, da collocarsi sulla parete destra dell'ingresso o, in posizione suggerita alternativa. al centro e sulla parte destra.
L'edificio energia[35] è suggerito di forma rettangolare più contenuta, e prevede un entrata al centro del lato leggermente più lungo con l'interno completamente libero ad eccezione di alcune tramezzature, poste in fondo a destra, che servono per delimitare le stanze destinate a officina e deposito.

34 *Ibidem*, fig. 9.1

35 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1…., fig. 9.2

All’ingresso, sulla destra è previsto il collocamento del serbatoio dell’olio di lubrificazione e dalla parte opposta della centrale di controllo da cui parte la trincea dei cavi che fuoriesce dall’edificio.
Il centro dell’edificio e completamente riservato ai 4 motori diesel disposti uno a fianco dell'altro mentre il fondo della stanza è destinato ai depositi carburanti, separati per ogni motore, con i relativi scambiatori di calore, ovviamente è presente una pompa carburante e un compressore ad aria

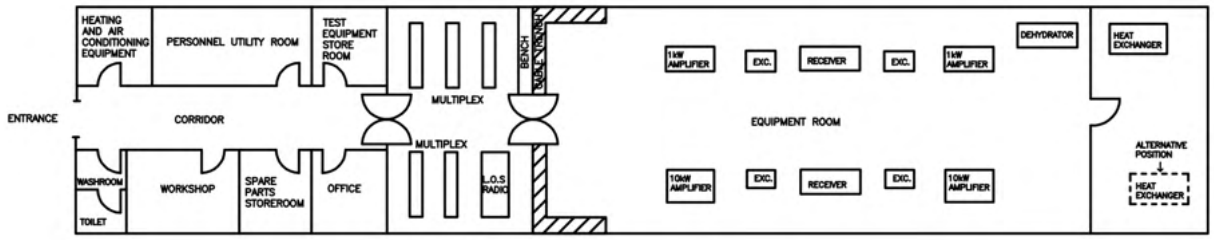


Figura 14: Schema compositivo dell'edificio comunicazioni di una base tipo del sistema troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024)

portatile.
Lo schema proposto per una base tipo[36] prevede una complesso di edifici dalla distribuzione abbastanza compatta attorno all’edificio delle comunicazioni protetto da una recinzione di sicurezza, un ulteriore livello di sicurezza è destinato all’area in cui sono collocate le parabole con la chiusura della zona con un ulteriore recinzione.

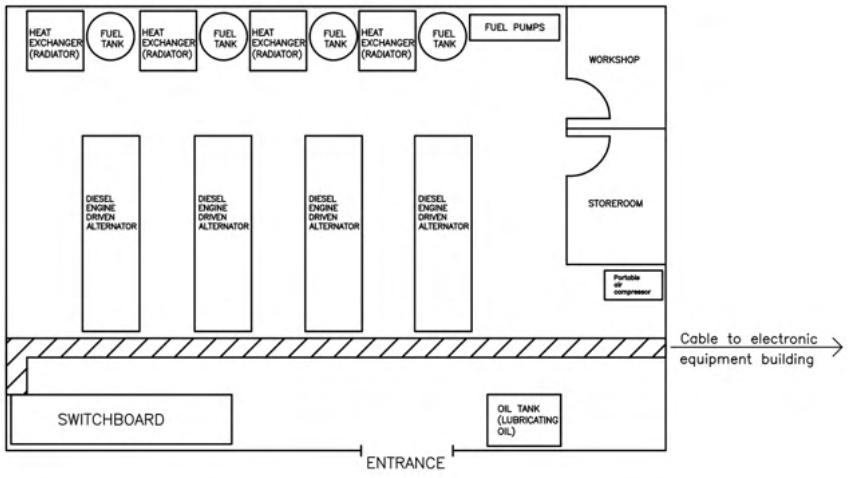


Figura 15: Schema compositivo del fabbricato energia di una base tipo del sistema troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024)

Superata l’entrata si giunge in uno slargo a destinazione parcheggio e zona di svolta su cui affacciano i principali edifici per la gestione della base mentre vicino all’ingresso sono collocate le cisterne in prossimità dell’edificio energia e dalla parte opposta, rispetto al piazzale, è collocato l’edificio per il personale con relativa centrale termica e cisterna dedicata.
L’edificio energia è collegato con una trincea per gli impianti all’edificio comunicazioni da cui, comunque, deve tenersi ad una certa distanza per non influire sui campi magnetici.
Quest’ultimo è quindi al centro della base ed è collegato alle parabole, poste sufficientemente lontane per lo stesso motivo relativo alle interferenze, in questa configurazione la torre per le trasmissioni L.o.S può anche essere collocata in una zona non protetta, forse per il fatto che è difficilmente accessibile per la sua connotazione strutturale intrinseca a torre.

36 *Ibidem*, fig. 9.3

1.6.1 - La stazione di Dosso dei Galli (codice IDGZ)

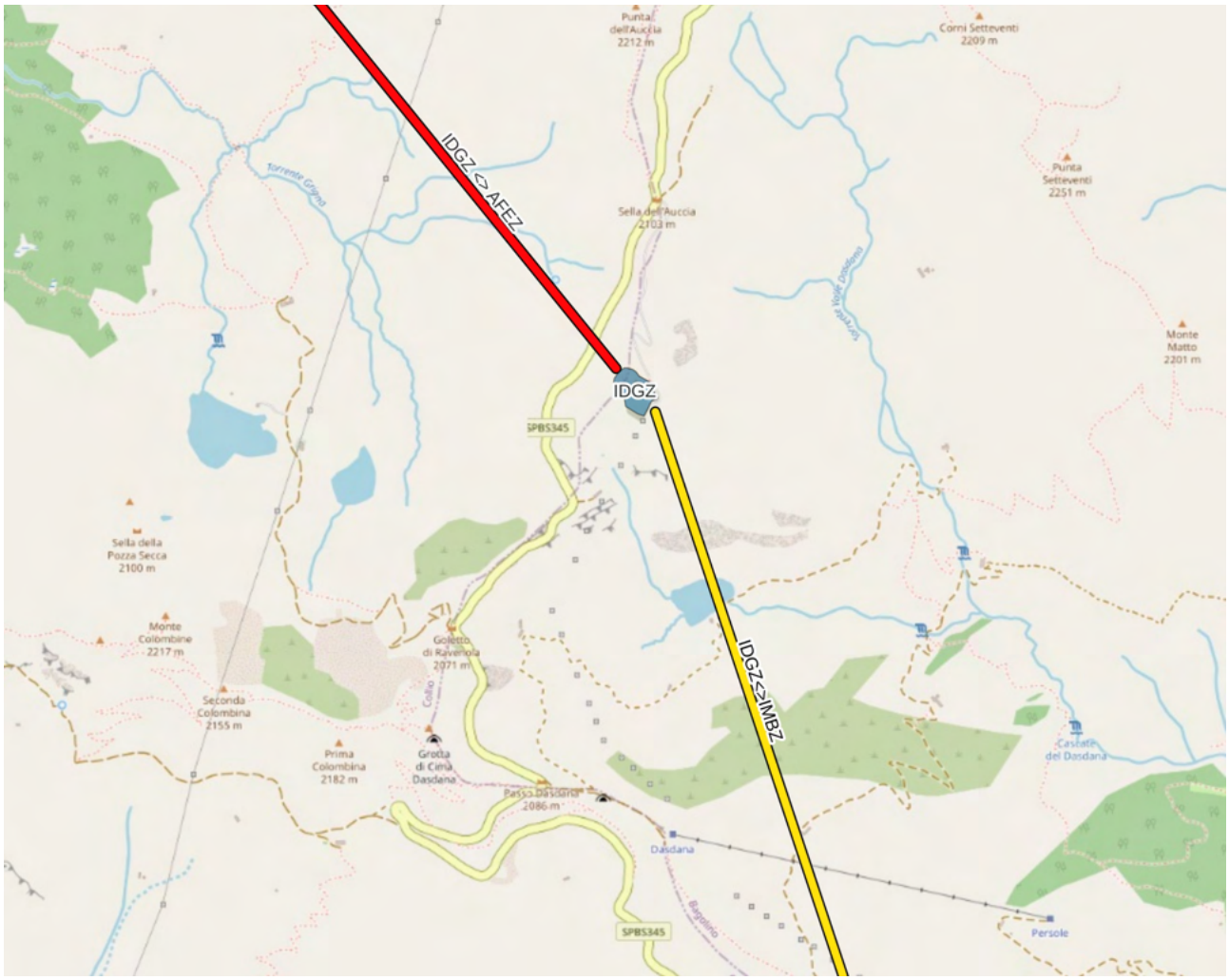


Figura 16: Il contesto paesaggistico della base di Dosso dei Galli , codice N.A.T.O. IDGZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Dosso dei Galli, nei comuni di Collio e Bagolino in provincia di Brescia, faceva parte del sistema di comunicazioni europeo ed era un importante nodo di collegamento con le sue omologhe: a Sud con il Monte Giogo (codice IMXZ) operato in microonde attraverso la stazione di Cavriana (codice IMBZ), mentre a Nord, dopo l'uscita della Francia dalla N.A.T.O., saltava direttamente la neutrale Svizzera per collegarsi a quella di Feldberg (codice AFEZ) in Germania.[37]

La stazione è di tipo 1S + 1R dal momento che, come visto precedentemente, c'erano due tratte radio con due diversi sistemi trasmissivi, quello il L.o.S per Cavriana e quello O/H per Feldberg; dal punto di vista della catalogazione secondo la tipologia dell'alimentazione energetica era una base di "categoria 1" perché alimentata con rete nazionale esterna con due alternatori diesel per le emergenze.

La stazione Italiana di Cavriana (IMBZ) era collegata con il sistema L.O.S (Line of sight) ossia, a vista che si basava sulla diversità di frequenza, quindi le frequenze di lavoro sui 4.5ghz erano due.

37 R. Campari, *Sistema di Telecomunicazione N.A.T.O. di Allarme Immediato (ACE HIGH System Europa 1959-1995. Discolazione e Funzionamento della Stazione Troposcatter Dosso dei Galli IDGZ (1969-1995),* version C 5.1, 2007

Questo sistema era composto da due parabole da 120 cm di diametro, due trasmettitori, due ricevitori e un combinatore. Quest'ultimo serviva ad ottimizzare il segnale in ricezione anche in caso di avaria di una delle tratte radio.



Figura 17: L'apparecchiatura del sistema L.o.S. all'interno dell'edificio comunicazioni (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo - collezione di documentazione N.A.T.O. personale)

La stazione tedesca di Feldberg (AFEZ) era collegata tramite il sistema O/H (Over Horizon), che si basava sulla riflessione del segnale dagli strati più bassi dell'atmosfera (scattering). Tale sistema, lavorava sulla diversità di frequenza e di spazio, ossia con due frequenze e 4 percorsi; era composto da due specchi alti circa 28 m e larghi circa altrettanto, da feed horn, (cannoni elettronici), due trasmettitori ad altissima potenza (10Kw) e 4 ricevitori da 4 combinatori interconnessi tra di loro per ottimizzare il segnale in Rx anche in caso di avaria di una delle tratte radio. I due trasmettitori di potenza venivano pilotati da due eccitatori e raffreddati da due scambiatori di calore. Gli illuminatori erano istallati su appositi tralicci posti difronte agli specchi ad una decina di metri di distanza e spostati rispetto al fuoco degli stessi, questo posizionamento, non geometricamente preciso, riduceva al minimo le onde stazionarie (Return Power). Le frequenze di lavoro di questo sistema erano nella gamma 850/960 Mhz.

I due sistemi erano collegati tra di loro tramite un multiplex, che in questo caso, serviva ad adeguare i livelli in Rx ed in Tx per un funzionamento ottimale del segnale in transito. Il segnale in trasmissione raggiungeva ognuno dei due sistemi trasmittenti tramite un “ibrido” che aveva un ingresso e due uscite.

Le manutenzioni sulle apparecchiature erano regolate dal manuale S.O.P (Standard Operating Procedure) che prevedeva manutenzioni visive giornaliere, manutenzioni strumentali settimanali, mentre quelle trimestrali erano più specifiche.

Dosso dei Galli era una stazione passante ed infatti il segnale transitava senza che venisse portato a livello di utilizzo, come avveniva nelle stazioni Tail che facevano capo a comandi Nato ed altri enti dove, invece, era possibile decifrare ed ascoltare le comminuzioni.

Le apparecchiature erano collegate ad un gruppo di continuità dinamico (No-Break) che serviva, in caso di avaria della rete, a fornire energia necessaria per 15 secondi, affinché i due gruppi elettrogeni (350 Kw), potessero partire in automatico, arrivare a regime e sostituirsi alla rete elettrica, in modo tale che le apparecchiature non si spegnessero.

Un canale telegrafico collegato ad una telescrivente garantiva la ricezione dei messaggi in chiaro ed in cripto.

Verso le due stazioni radio c'era un sistema telefonico diretto, chiamato radio order wire.

Nella stazione radio era presente un sistema di pompaggio dell'acqua, da una vicina sorgente, che veniva messa in circolo da un'autoclave e successivamente sterilizzata tramite uno sterilizzatore a raggi ultravioletti[38].

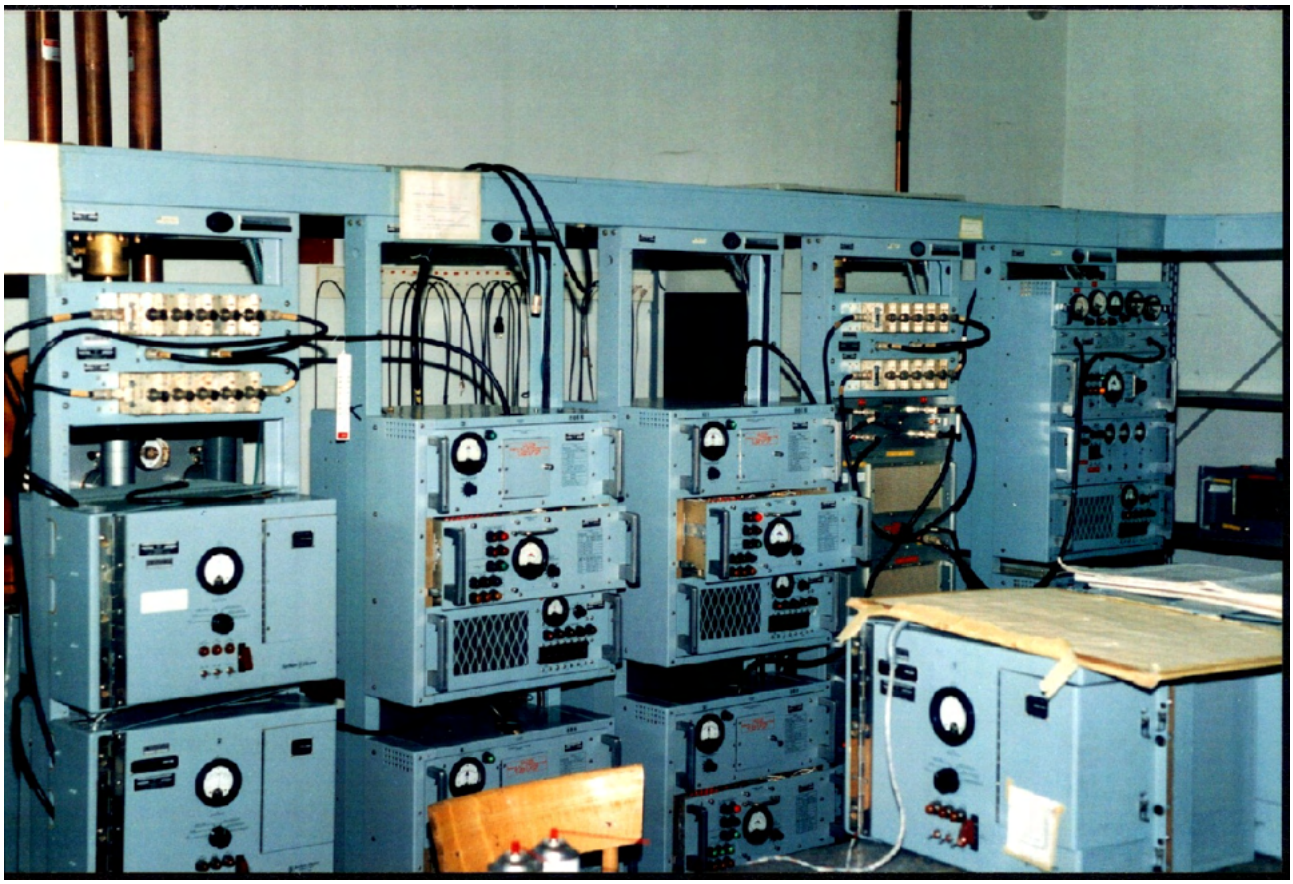


Figura 18: Le apparecchiature del sistema O/H all'interno dell'edificio - comunicazioni (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo - collezione di documentazione N.A.T.O. personale)

Il processo di costruzione di una base era demandato dalla N.A.T.O. ai singoli paesi i quali operavano secondo le direttive imposte ma la cui gestione delle varie fasi dipendeva dalle etergonee norme in tema di proprietà, gestione della cosa pubblica e relazione tra interessi privati e collettivi, bellici nel caso specifico.

In Italia la costruzione delle varie basi fu affidata ai reparti genieri delle principali armi e, per quanto riguarda, Dosso dei Galli tutto il processo fu gestito dal Genio dell'esercito.

A titolo esplicativo delle varie problematiche e dei vari passaggi burocratici necessari all'edificazione riportiamo il primo passaggio necessario alle procedure burocratiche italiane per la realizzazione dell'opera, così da avere un quadro specifico in merito; per questo motivo di seguito saranno riportate le modalità di esecuzione degli espropri alla base in questione così da poterci poi ritrovare in molte altre situazioni di realizzazione delle basi Ace High in Italia.

Il primo tassello operativo per la costruzione della base venne avviato con una comunicazione del 12 aprile 1966 quando il Ministero della Difesa, Direzione Generale del Genio, Divisione Demanio sez. 4 comunica ai Comandi Territoriali di Regione e per conoscenza ai Comandi Genio Militare Territoriali, Direzione Lavori Genio Militare e Sottodirezioni Lavori Genio Militare la volontà del

38 SFDG= Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale), contributo rilasciato il 29 luglio 2024

Ministro di procedere con gli espropri dei terreni atti alla costruzione di una base del sistema ACE-HIGH, da attuarsi con procedura d'urgenza o in via normale [39].
Per assistere ad una prima fase pienamente operativa bisogna attendere il 1968 quando il Ministero della Difesa, Direzione Generale del Demanio e dei Materiali del Genio - IV reparto - comunica che

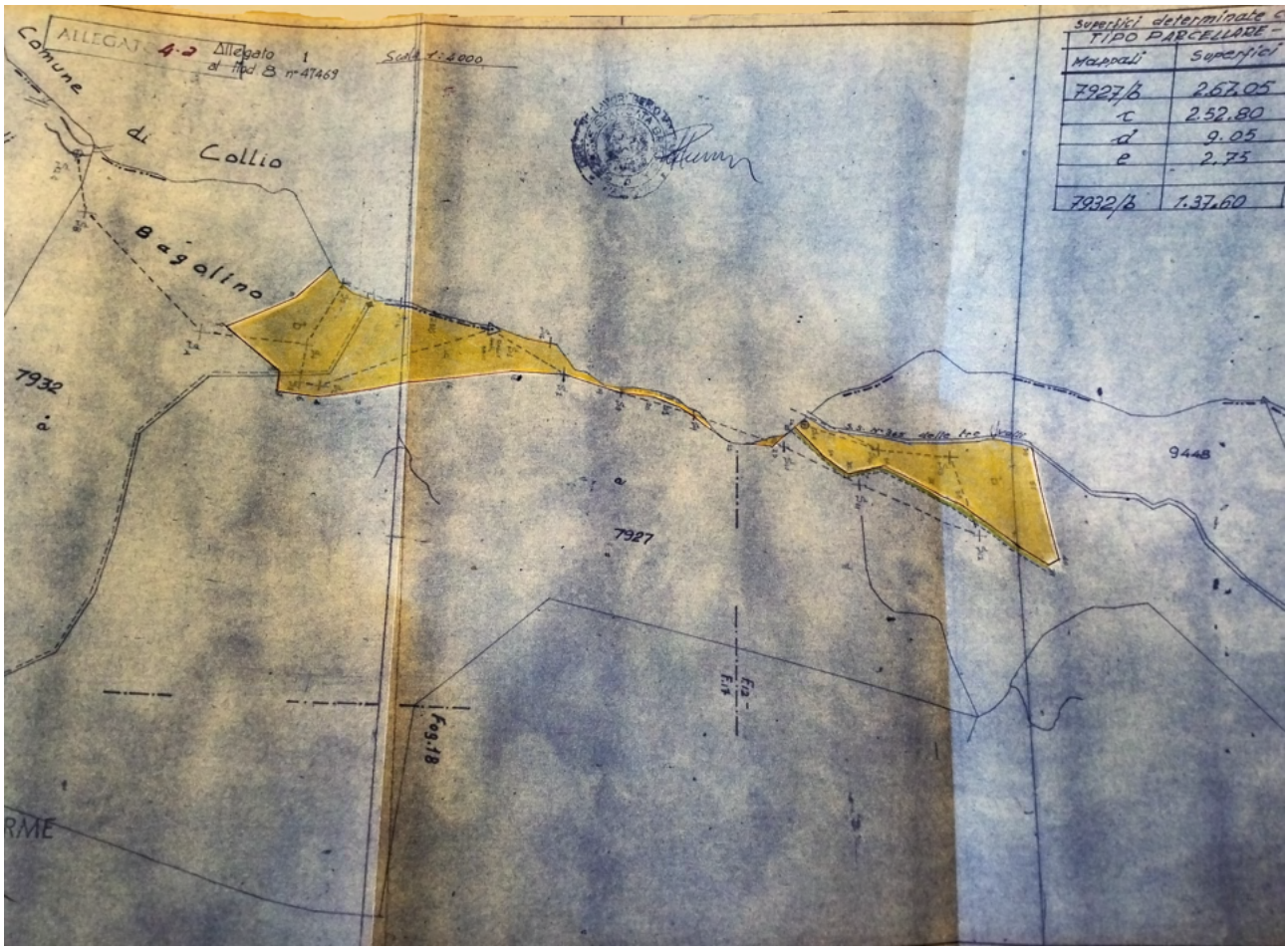


Figura 19: Mappa catastale con individuato il sedime di costruzione della base in Comune di Bagolino (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

su esigenze del Comando A.F.S.E. e Q.G.I. autorizza con dispaccio 56118/S del 31/05/1968 l'esproprio dei terreni necessari alla realizzazione della base Ace-High di Dosso dei Galli con procedura d'urgenza.
Per dare atto alla richiesta il Comando di Regione N. E. - V° C.M.T. di Padova il 25/07/1968 emana il decreto n° 559 relativo all'occupazione dei terreni posti in Collio e con decreto n° 560 quelli posti nel Comune di Bagolino.
In seguito e per dare piena attuazione alla realizzazione della base in località Dosso dei Galli il Comando Genio Difesa autorizza con dispaccio 56124/S del 29/07/1968 l'occupazione d'urgenza di ulteriori terreni in Collio per la realizzazione di capannoni necessari al ricovero delle attrezzature necessarie a mantenere la strada di accesso al sito sgombera dalla neve nel periodo invernale.
Formalizzata la questione burocratica l'occupazione fisica dei terreni avviene dal 28/07/1968 al 16/09/1968 per quelli necessari alla costruzione della base e al 23/08/1969 quella per i capannoni di

39 3RIM, 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città, comunicazione 99246/D.C. del 12.4.1966

manutenzione della viabilità; entrando nel merito della superficie della base si tratta di complessivi 83.655 mq di cui 16.730 nel Comune di Collio e di 66.925 in Bagolino.
Dalla documentazione contenuta nella perizia di stima dei terreni da espropriare per la costruzione della base si ricava che il terreno su cui sta per sorgere la nuova struttura ed i relativi annessi viene acquisito con 2 distinte procedure: per l'acquisizione dei terreni in cui verranno costruiti gli edifici veri e propri si procede con l'occupazione d'urgenza mentre per le zone di servitù, resesi necessarie per permettere l'accesso ad alcune aree, si procede con modalità ordinarie non essendoci nessun decreto d'imposizione da parte delle autorità militari.

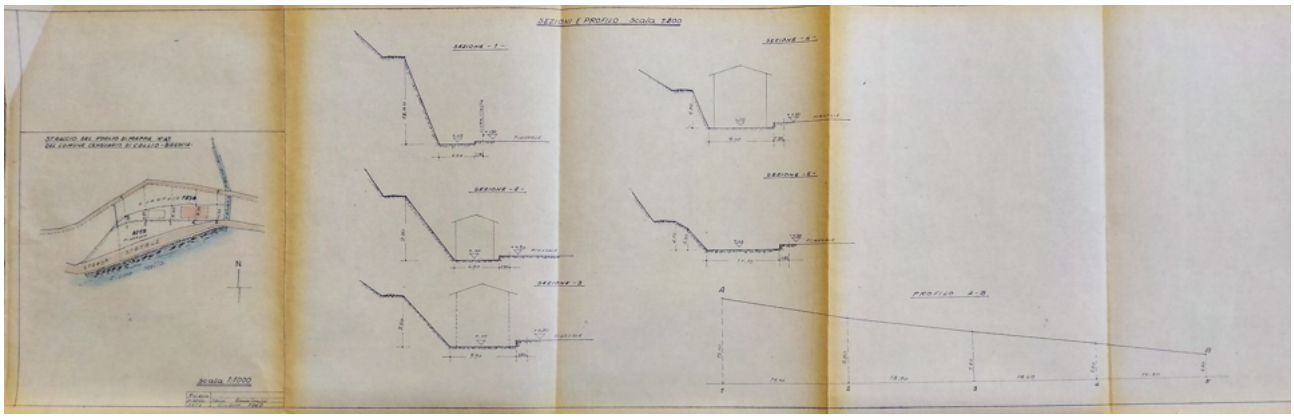


Figura 20: Sezioni del terreno per la realizzazione dell'edificio di manutenzione di comune di Collio (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Le procedure di esproprio risultano complesse ed oggetto di successivi interventi ma a scopo di rappresentazione delle modalità di esecuzione si riportano i dati relativi alla perizia del 1966 dove i proprietari interessati dalle procedure di esproprio sono raggruppati in 4 "ditte" di seguito riassunte[40]:
Ditta 1:

- Società della montagna…..

amministrata da:

- P. C., G. G. e S., M., F., D. F.;
- F. S. fu G.;
- F. M., L., D., M., G., S. e L. fu C..

Proprietari risultano:

- S. M. fu F. us. in parte;
- alcuni livellari del Comune di Bagolino.

Si tratta di un totale di 53.165 mq adibiti a pascolo con un valore medio estratto dalla Regione Agraria n° 5 di 330.000 ad ha per un totale di 1.754.445 Lire.
A questi si deve aggiungere l'indennità di servitù per accedere alla sorgente di acqua dalla SS.345 pari a 34.000 portando tutto il valore a 1.779.445 Lire.

Ditta 2

- Società della montagna ……..

40 Dal momento che il lasso di tempo intercorso dall'edificazione della base è molto limitato e che, per questo motivo, potrebbero esserci ancora questioni pendenti, oltre che per il rispetto della privacy di persone che potrebbero essere ancora viventi, il nome delle società è indicato con dei puntini di sospensione mentre i dati di persone vengono indicati con le iniziali del Nome e del Cognome. I Comuni ed il Centro Alpinistico Italiano vengono, invece, citati.

- S. A. fu P.;
- P. C.=G. fu G.;
- P. A., G., G., C.=M., E., L., P., E., G. fu B.;
- S. L. n. il 10/12/1928 propr.e M. L. n. il 26/6/1896 us. per metà, nati tutti a Bagolino;
- F. M. n. il 20/3/1913 us. generale, F. A. n. il 17/04/1937, G. n. il 18/11/1938, A. n. il 21/2/1940, I. n. il 26/11/1941, P. n. il 26/1/1945, S. n. il 10/9/1949, G. n. il 19/1/1936, nati tutti a Bagolino;
- S. P. n. a Borgosatollo il 2/3/1887, A. n. il 29/4/1897, L. n. il 10/12/1928, nati tutti a Bagolino;
- S. S. n. il 9/1/1929, C. n. il 7/6/1934, A. n. il 8/61938 propr.ri e M. S. n. il 23/3/1895 us. in parte, nati tutti a Bagolino;
- alcuni livellari del Comune di Bagolino

Si tratta di un totale di 16.760 mq adibiti a pascolo di montagna con un valore medio estratto dalla Regione Agraria n° 5 di 330.000 ad ha per un totale di 454.080 Lire.

Ditta 3

- Comune di Collio

Si tratta di un totale di 16.050 mq adibiti a pascolo di montagna con un valore medio estratto dalla Regione Agraria n° 4 di 320.000 ad ha per un totale di 513.600 Lire.

Ditta 4

- L. G., R., P. e G. fu P.

Si tratta di un totale di 680 mq adibiti a prato permanente con un valore medio estratto dalla Regione Agraria n° 4 di 2.300.000 ad ha per un totale di 312.800 Lire.
Viene anche previsto un indennizzo per servitù di passo necessario per l'uscita del mezzo spazzaneve dal già citato capannone a favore del Centro Alpinistico Italiano - sez. di Brescia per un valore determinato dall'U.T.E. di Brescia pari a 112.500 Lire.
Data la natura del terreno, prevalentemente destinato a pascolo, non sono previsti indennizzi per i frutti pendenti mentre viene stabilita una soglia di incremento degli importi nel caso di cessione volontaria pari al triplo per la Ditta n° 4 di L. R. e massimo del 50% per le ditte n° 1 - 2 - 3; in caso di non accettazione da parte delle Ditte di ricorrerà tramite la Prefettura.
Le procedure di esproprio precedentemente autorizzate e computate dall'U.T.E. di Brescia, con determina n° 2111/77 del 06/05/1977, portano ad un indennizzo per le aree espropriate di 1.745.445 Lire mentre per le servitù di passo esse ammontano a 34.000 L. per un totale di 1.779.445 Lire di allora.
Le procedure di esproprio e indennizzo si protrarranno fino al 1977[41] ma l'occupazione delle aree procede e con esse la costruzione della base.
Con atto del 20 novembre 1977[42] l'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (E.N.E.L.) - compartimento di Milano comunica alla V° Direzione lavori Genio Militare - sezione staccata lavori di Brescia di procedere alla realizzazione della linea di approvvigionamento elettrico della portata di 250 Kw prevedendo la realizzazione di 7,2 km di elettrodotto aereo di 15 Kv su sostegno

41 Ultima comunicazione in merito: 3RIM, comunicazione U.T.E. di Brescia n° 7/162 del 1/1/1975

42 3RIM, comunicazione da Ente Nazionale Energia Elettrica (E.N.E.L.) a V° Direzione Lavori Genio Militare sezione staccata lavori di Brescia, prot. LO/21227/C/dg. del 20/11/1976

in ferro e traliccio da S. Colombano (Collio) a Dosso dei Galli (Bagolino), equipaggiato con tre conduttori in rame dalla sezione di 25 mmq.

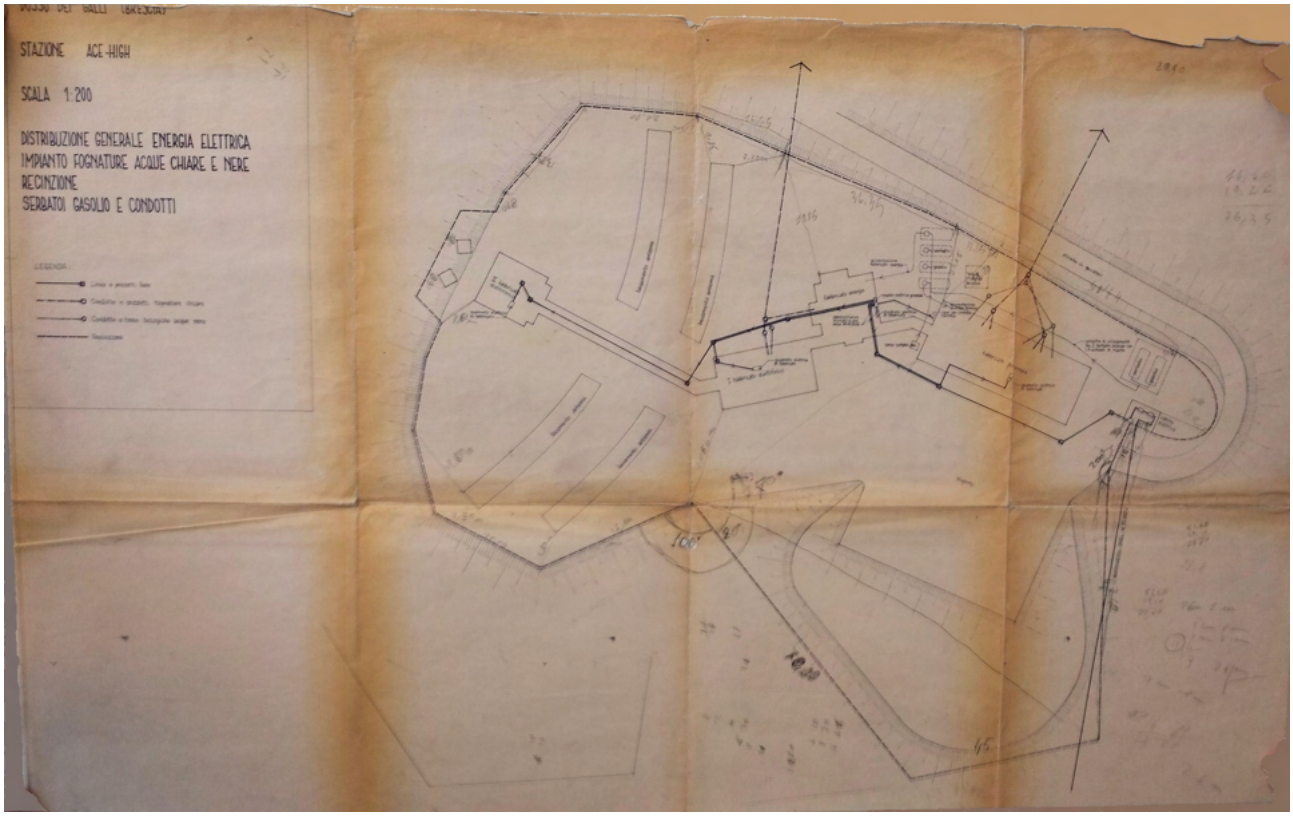


Figura 21: Mappa di E.N.E.L. con individuati i percorsi e gli impianti tecnologici per l'aggancio della base alla rete elettrica nazionale (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Analogamente si prevede di realizzare un tronco di "circa 300 m in cavo tripolare di 15 Kv armato con spirale di acciaio, isolato con carta impregnata, con rivestimento protettivo in piombo, della sezione 3x25 mmq rame, di collegamento tra la linea aerea ;.T. e la cabina di trasformazione di Dosso dei Galli. Il cavo sarà protetto, dal lato linea aerea, con una doppia terna di scaricatori"; dalla planimetria allegata è possibile capire che questo ultimo tratto di linea elettrica è previsto interrato.
I lavori, il cui inizio è previsto nel corso del mese di maggio 1968 per una durata approssimativa di 120 giorni, salvo problemi legati alle condizioni climatiche e di approvvigionamento dei materiali, è accuratamente dettagliato nelle voci di capitolato ed è valutato per una cifra finale di 66.120.000 Lire.
Nell'ambito dell'esecuzione dei lavori risulta interessante le richiesta fatta dalla Direzione Lavori Genio Militare . sezione staccata lavori di Brescia all'I.G.M.I. (Istituto Geografico Militare Italiano) con richiesta n. 07/874 del 14/02/1968 consegnata a mano a Firenze il 22/2/1968[43] per la fornitura di un rilievo fotogrammetrico a cui l'Istituto risponde dando la disponibilità per l'invio delle fotografie aeree del 1965 in scala approssimativa 1:31.000 previa autorizzazione da parte dello Stato Maggiore dell'Aeronautica (S.I.O.S.), purtroppo la base fotografica promessa non è allegata al faldone preso in esame.

43 3RIM vedasi comunicazione da Istituto Geropgrafico Militare di Firenze a Direzione Lavori Genio Militare, sezione staccata lavori di Brescia, prot. 7 n. 1026 del 29/2/1968

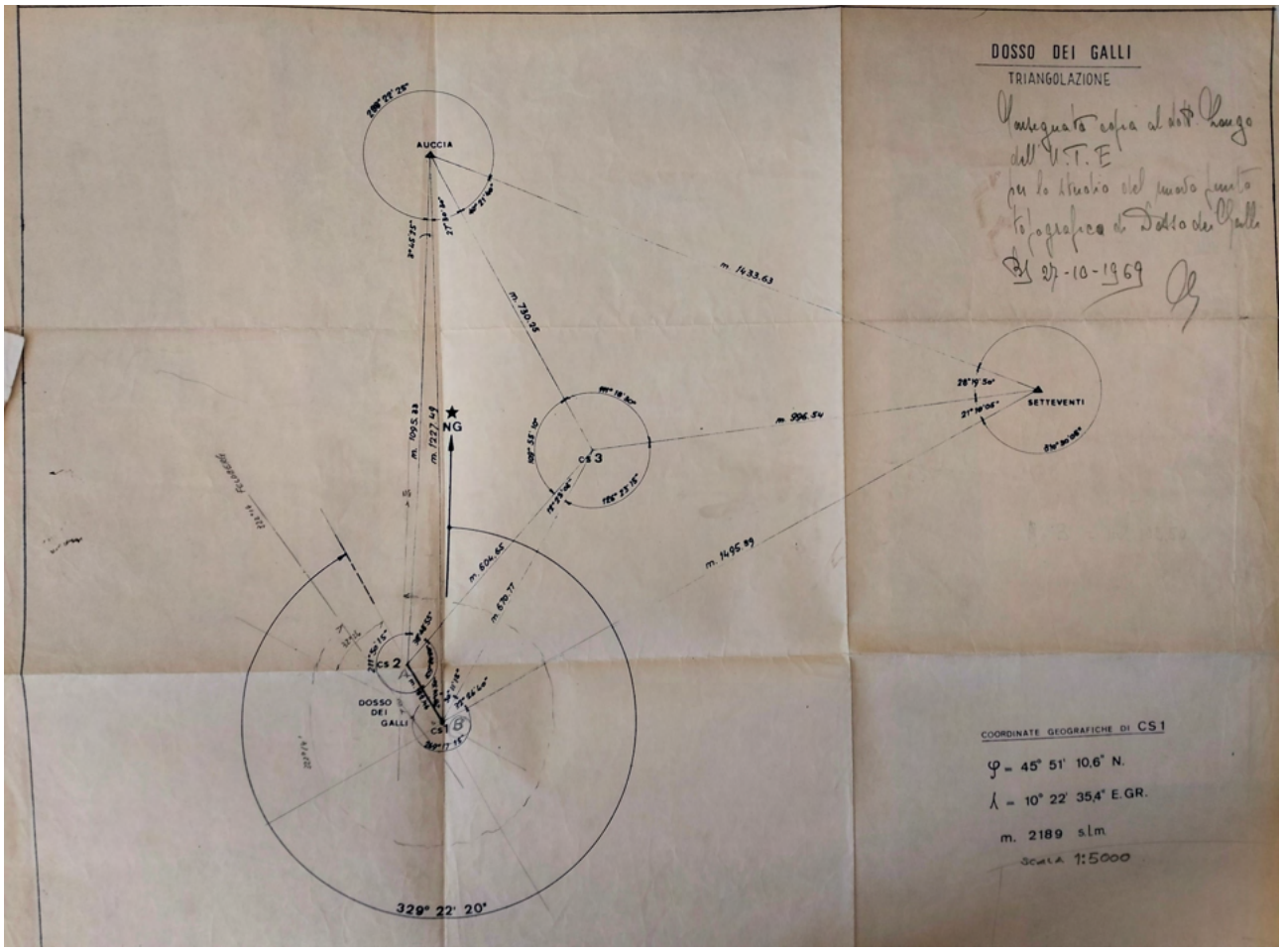


Figura 22: Gli schemi di trialaterazione e le coordinate geografiche della base di Dosso dei Galli (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Il protrarsi delle procedure di esproprio, opportunamente oggetto di revisione contabile come avvenne nel 1975 da parte dell'U.T.E. di Brescia su richiesta delle autorità militari[44], portarono in alcuni casi a dispute giudiziarie in merito a presunti danni arrecati ai terreni dai lavori eseguiti; a titolo di esempio si riportano le vicende di un procedimento riassunto nella lettera dell'avvocato C. P. di Brescia del 29 marzo 1978 verso la V° Direzione lavori Genio Militare di Brescia[45] da cui si evince, tra le altre cose, che l'esecutore incaricato dei lavori era la ditta T. S. di Fano. In questa missiva si denunciano danni già segnalati precedentemente con lettera del 9 luglio 1968 per conto dei comproprietari della Soc. Montagna ….. e si richiamano le co-responsabilità dei militari alla mancata risoluzione delle problematiche a causa dei tempi eccessivi di risposta ed alle modalità di delega delle responsabilità alla sola ditta esecutrice.

Nella suddetta missiva i danni richiesti riguardavano, sommariamente:

- mancato pascolo nella stagione d'alpeggio quantificati in 10 "carra" di fieno;
- mancato pascolo per almeno 10 anni su porzioni di monte danneggiate dai lavori;
- perdita di acqua potabile dalla fonte utilizzata dai militare e dalla Società scrivente;
- costruzione di pozzetto di raccolta e di conduttura interrata per circa 500 m;
- diminuita possibilità di abbeveraggio del bestiame quantificata in circa 20 giorni all'anno;

44 3RIM, comunicazione U.T.E. di Brescia prot. 7 n. 162 del 1/1/1975

45 3RIM, comunicazione dall'Avv C. P. alla V° Direzione Lavori Genio Militare sezione di Brescia, prot. 643 n. 7 del 1 aprile 1978

- costituenda servitù di elettrodotto per il passaggio di corrente ad Alta tensione (danno imputabile a carico di E.N.E.L.)[46].

La controversia si svolge dall'inizio dei lavori nel 1968 e vive di alterni momenti con ripresa delle comunicazioni, in special modo tra autorità militari e l'avvocato interessato, ma anche con il coinvolgimento, nel 1973[47], della ditta esecutrice che rimette ogni accusa e critica l'eccessivo lasso di tempo tra la fine del cantiere e la sollevazione delle problematicità.

In riferimento allo svolgimento dei lavori si è proceduto in prima istanza al rilievo dell'area da occuparsi nei comuni di Collio e Bagolino incaricando di questo la ditta E…. di Roma[48] che riceve il compito di svolgere un rilievo plani-altimetrico da restituire in scala 1:4000 con indicazione delle curve di livello, i punti topografici, quelli trigonometrici ed i limiti di mappale, per un importo preventivato di 120.000 Lire.

In lungo protrarsi di queste ed altre dispute non impedisce alla base di divenire operative e contribuire allo sviluppo della Guerra Fredda che sappiamo viene vinta sul finire del XX° sec. Dal Patto Atlantico, a seguito di tutto ciò il declino operativo della base è inevitabile e viene comunicato dal Comando Regione Militare Nord Ovest ad Allied Signal Group Naples AFSOUTH alla 3 Direzione Genio Militare, al Comando Trasmissioni RMNO e alla Direzione Amministrazione RMNO e sue diramazioni interne quando comunica l'abbandono a breve del centro nodale in

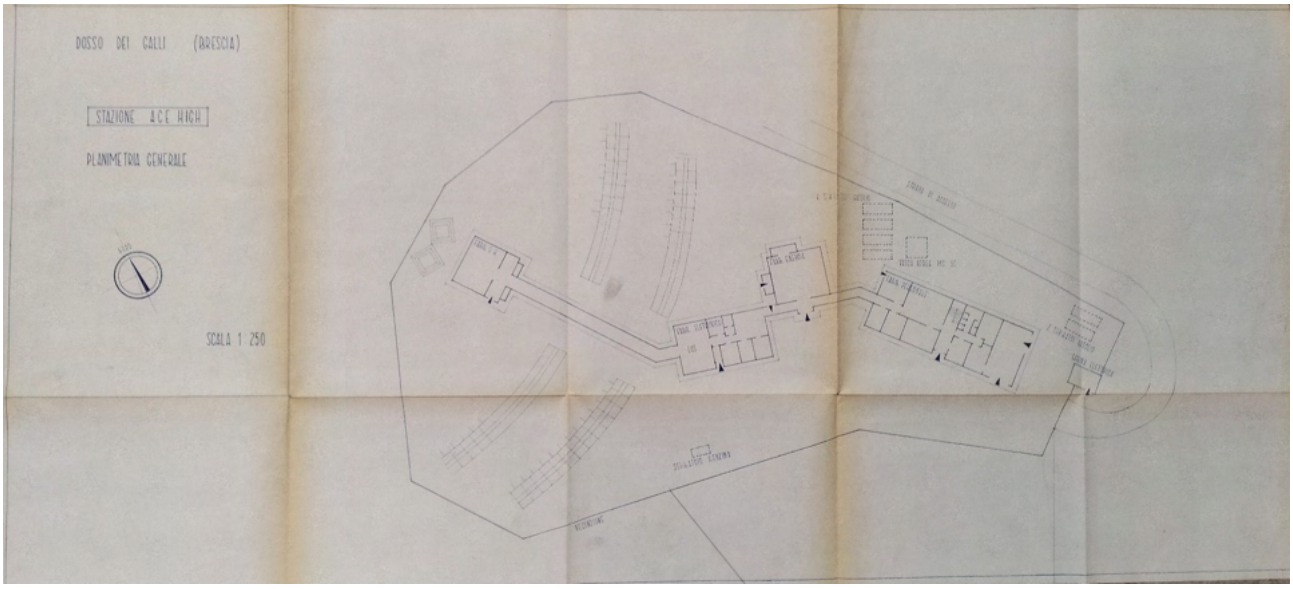


Figura 23: La mappa della base di Dosso dei Galli e della strada di accesso (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

oggetto e procede ad una completa inventariazione di tutti i beni in essa contenuta[49], specificando che l'ufficio scrivente procederà a breve all'abolizione delle servitù militari[50].

46 3RIM, comunicazione dall'Avv. C. P. al Comando Genio Militare di Brescia, prot. 7 n. 2702 del 13 luglio 1968

47 vedasi, a titolo di esempio, 3RIM, raccomandata della ditta T. S. a Direzione Lavori Genio Militare di Brescia, prot. 1655 n. 7 del 2/7/1973

48 3RIM comunicazione alla ditta E….. prot. 7 n. 2467 del 22/6/1968

49 3RIM, Annex B-C-D alla comunicazione prot. FR/2412/61300-N del 24/11/1995

50 3RIM, comunicazione prot. n. FR/2542/62000 del 4/12/1995

La procedura di dismissione della base inizia il 20 febbraio 1996 quanto la 3° Direzione Genio Militare di Milano comunica all'U.T.E. di Brescia di procedere alla dismissione definitiva della stazione[51]; da questa data iniziano istanze di acquisto e rapporti di furti e danneggiamenti sia da parte delle autorità militari che dalle locali stazioni C.C. che non verranno in questa sede analizzate stando la vicinanza dei fatti, ma preme ricordare che alla fine di tutto il procedimento di alienazione del bene la proprietà giungerà nelle mani di un privato ad oggi custode di una infrastruttura unica nel suo genere.La stazione è strategicamente posizionata in una zona di alta montagna sulle ultime creste delle Alpi che affacciano sulla Pianura Padana attraverso la Valtrompia e Brescia a Sud-Est o attraverso la Valle del Caffaro, il lago di Iseo e Garda verso Sud-Ovest; nello specifico è posizionata sulla cima denominata "Dosso dei Galli", da cui prende il nome, un vetta di 2196 metri nel comprensorio del Maniva, oggi un importante stazioni sciistica della provincia di Brescia.

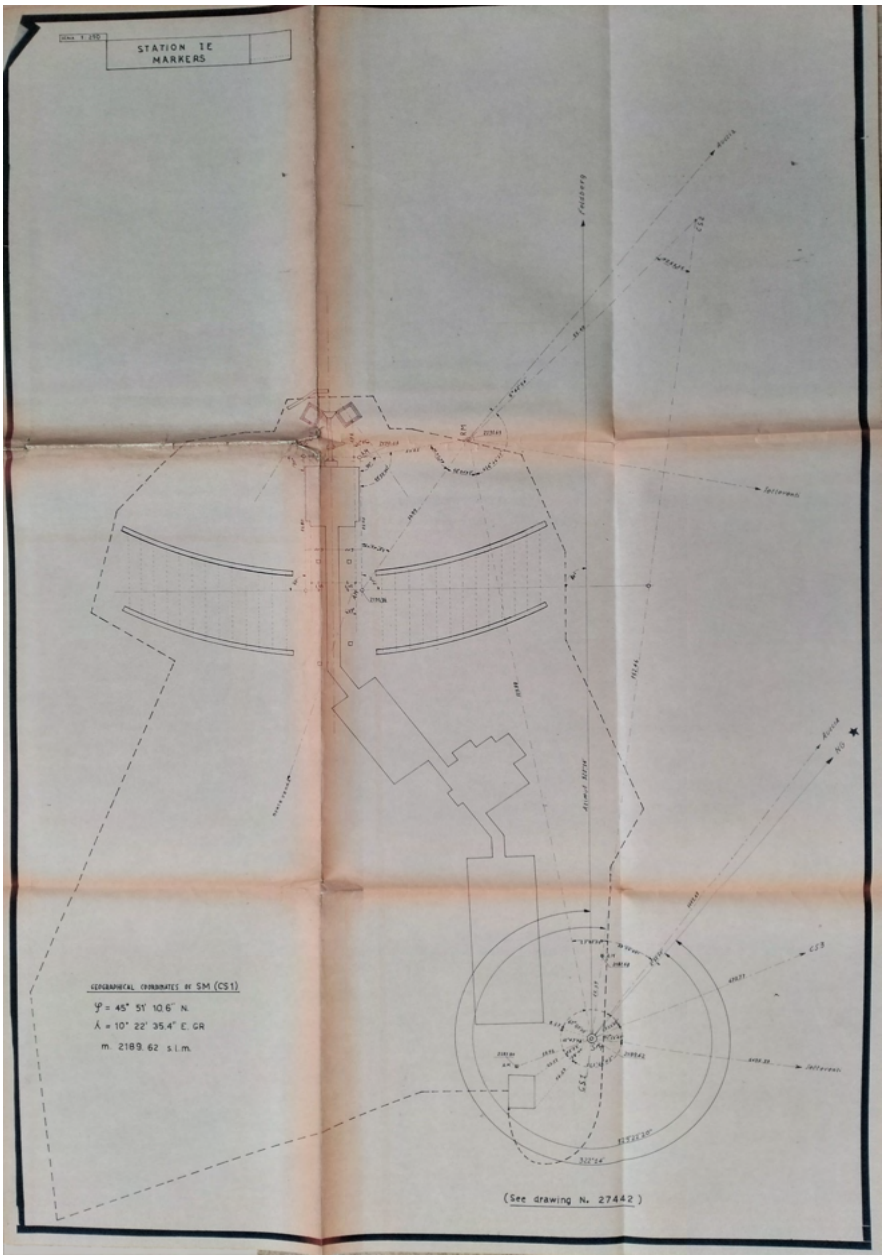


Figura 24: Planimetria della base con i rispettivi dati di rimandi territoriali cartografici (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città

La sua posizione è l'elemento predominante la sua importanza dal punto di vista paesaggistico e vedutistico essendo visibile da quasi tutte le montagne circostanti fino a decine di chilometri grazie anche all'imponenza delle sue doppie parabole che ne fanno un elemento caratterizzante di tutta la zona.

L'intorno alla base, infatti, è costituito da una serie di cime delle medesima altezza con un andamento in successione Nord-Sud a separare la Valtrompia e la Valcamonica con la Valle del Caffaro; queste cime sono quasi tutte brulle, data l'altezza, e quindi non oppongono ostacoli visuali alla percezione della stazione da punti anche lontani. Altro elemento di pregio dell'intorno è la presenza di numerose vestigia della Prima Guerra Mondiale, in particolar modo la bellissima strada militare che da Anfo

51 3RIM, minuta n. 07/2470 del 20/02/1996

sul lago d'Idro sale al Maniva per poi proseguire per passo Crocedomini e da qui risalire al passo del Termine per poi arrivare fino all'Adamello; nel suo sviluppo è possibile visitare tutte le tipologie costruttive belliche dell'esercito italiano durante la Grande Guerra: il forte di Cima Ora, il villaggio militare del passo del Termine (con annessa torre di osservazione e i ruderi di un presunto ospedale in discreto stato conservativo), sistemi trincerati con annessi osservatori (anche in calcestruzzo armato, come al Giogo del Maniva), grotte rifugio e postazioni di artiglieria[52].
La stessa comoda e larga strada che dall'abitato di Collio sale alla base N.A.T.O. è stata realizzata utilizzando il sedime della vecchia carrozzabile militare ed in più punti questa è ancora visibile; il contesto generale è quindi caratterizzato dall'importanza strategica bellica della zona sia durante il primo conflitto mondiale che per la Guerra Fredda definendo un unicum storico-documentale da valorizzare.
I caratteri fondanti il valore della base nell'attualità sono quindi rappresentati dall'alto valore naturalistico delle montagne su cui sorge, dal forte impatto visivo delle sue grandi parabole, percepibili anche da molto lontano, e dalla sua relazione con le vestigia della Prima Guerra Mondiale.
Nello specifico la base è stata costruita livellando la cima ed è semplicemente protetta da un rete metallica con soprastante filo spinato.
Dall'ingresso, sulla destra, si susseguono gli edifici di supporto alla vita della stazione per poi concludere questa sequenza edificata con gli edifici addetti alle funzioni di trasmissione collegati direttamente ai due paraboloidi posti sul piazzale principale.
Tutta la successione degli edifici avviene in continuità mediante un corridoio che permetteva il passaggio dall'uno all'altro senza la necessità di uscire stante le condizioni climatiche, spesso proibitive, dei mesi invernali.
Gli edifici sono realizzati in muratura portante in laterizio di circa 40 cm con un'intercapedine di circa 7 cm ed un pannello finale in calcestruzzo armato prefabbricato dallo spessore massimo di 10 cm e minimo di 5, essendo realizzato con struttura a cassettoni; quest'ultimo risale ad una fase edificatoria successiva.
I solai sono realizzati in latero-cemento con travetti prefabbricati in C.A. e pignatte di riempimento ed allo stesso modo sono realizzate anche le coperture che presentano tutte un coronamento a doppia falda, a tal proposito, emerge la forma particolare dell'edificio "energia" che presenta un coronamento a forma d'onda con andamento Nord-Sud; tale parte è stata però oggetto di modifica nel corso degli anni realizzando appunto la parte con la "particolare" copertura in adesione all'edificio più "regolare" ancora presente posizionato a Nord.
Il settore delle truppe è inoltre sollevato dal piano di campagna di circa 40 cm con funzione di camera d'aria isolante.
All'ingresso del sito due lampioni illuminavano il cancello, permettendo l'accesso alla base dalla strada privata, con passaggi separati per pedoni e veicoli. Alla destra del cancello si trovava un edificio con la guardiola di controllo e la cabina elettrica della rete E.N.E.L. di Sarezzo, inizialmente alimentata da un cavo aereo poi interrato tra l'ultimo traliccio e la stazione per via dei

52 Cfr D. Sigurtà, *Montagne di Guerra, strade in pace. La Prima Guerra Mondiale: tecnologie e infrastrutturazioni belliche,* Ed. FrancoAngeli, Milano 2017.
D. Sigurtà, *La Nuova viabilità militare sul fronte trentino: progetti e cantieri dell'esercito italiano dall'Adamello al Garda (1915-1918,* in *Storia Urbana n° 149. La preparazione alla Grande Guerra: opere provvedimenti, conflitti sociali,* Ed. FrancoAngeli, Milano ottobre-dicembre 2015
W. Belotti, *Dallo Stelvio al Garda. Alla scoperta dei manufatti della Prima Guerra Mondiale,* Breno (BS) 2004

frequenti fulmini durante il maltempo. Sul retro della cabina un piccolo edificio rettangolare conteneva le cisterne per il carburante supplementari alle altre quattro interrate, costruito per far fronte a eventuali previsioni errate dell'uso annuo di carburante queste erano in grado di stoccare circa 100.000 litri di gasolio.
Sempre in questa zona erano posizionate le cisterne per l'accumulo d'acqua che venivano alimentate mediante autopompe che pescavano dalle falde acquifere poste a circa 800 metri dalla stazione dove oggi sono ancora visibili i resti dell'edificio di contenimento ed ispezione del pozzo.
Poco più avanti dall'ingresso si trovava la stazione operativa composta da quattro edifici disposti su tre terrazzamenti a diverse altezze: il primo era a livello dell'ingresso (livello 0), il secondo, separato in due parti dal complesso di edifici, si alzava di circa un metro e mezzo, mentre l'ultimo era a poco meno di tre metri dal livello 0.
L'edificio più vicino all'ingresso era il blocco del personale che ospitava tutti gli alloggi; il fabbricato, di forma rettangolare allungata e orientato a sud-ovest, si sviluppava in altezza per due piani e mezzo. L'ingresso principale, situato a metà facciata, apriva su un piccolo atrio con un tavolo e il registro degli ingressi a sinistra. Un corridoio si estendeva lungo l'edificio, collegando tutte le stanze e le scale per il piano superiore. Le scale, centrali rispetto al lato lungo, dividevano l'edificio in due settori. Al piano terra, sulla destra, si trovava la zona riservata ai Carabinieri, con una stanza per il personale di turno, una cucinetta, camere e bagni comuni. Proseguendo una porta

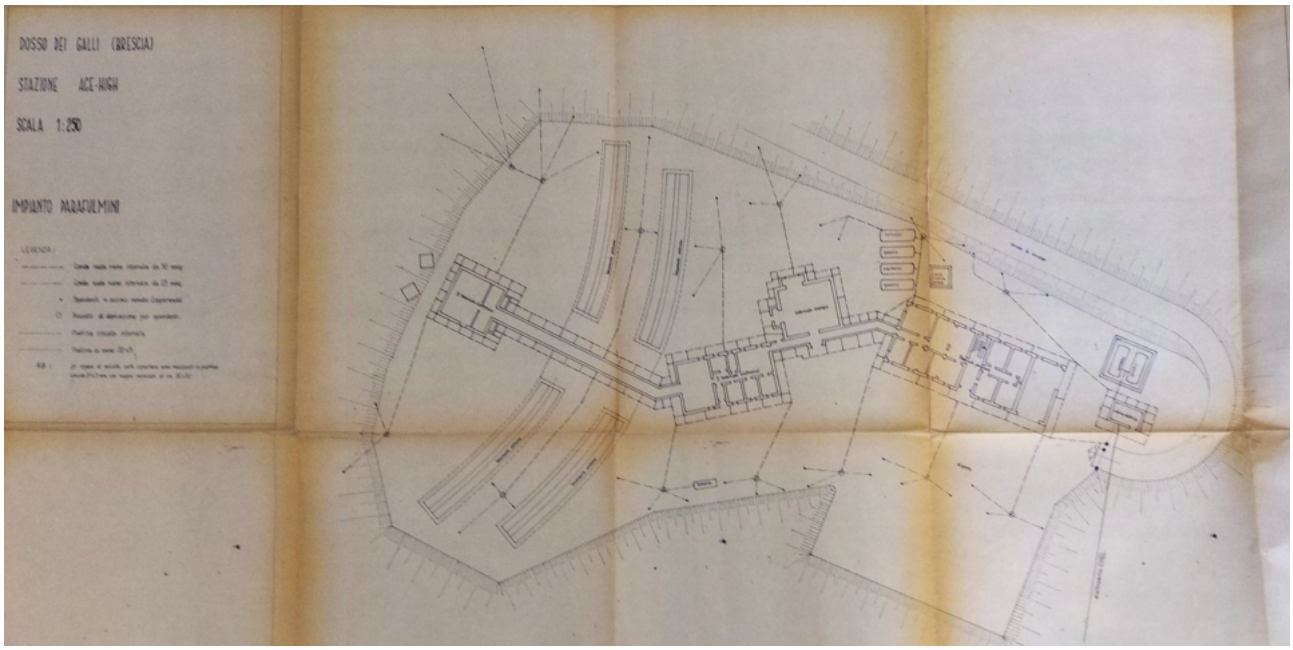


Figura 25: Planimetria con gli "attacchi a terra" dei singoli edifici costituenti la base nella sua versione definitiva (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

conduceva al garage per i mezzi sgombraneve e le auto di servizio, con due aperture sul cortile esterno. A sinistra dell'atrio erano organizzati gli spazi comuni (cucina, sala da pranzo, magazzino), l'armeria e la caldaia. Il piano superiore ospitava gli alloggi per i militari; le stanze, distribuite in modo speculare a destra e sinistra delle scale, avevano bagni e docce comuni a metà settore. Ogni camera ospitava due militari mentre il Comandante aveva una camera riservata all'estremità ovest del blocco, dotata di servizi igienici completi. Due stanze avevano funzioni diverse: di fronte alla camera del Comandante c'era una cella di contenimento, mentre all'altro estremo dell'edificio, in posizione speculare, si trovava l'infermeria.

All’ultimo livello si trovava il solaio, usato per stivare ricambi elettrici e meccanici del sistema ACE HIGH, oggetti per la logistica e parti per i mezzi sgombraneve e di servizio. Dal solaio, una botola con scaletta in ferro conduceva alla garitta blindata sul tetto, posta centralmente; costruita successivamente, offriva una visuale completa della stazione, del colle e del catino montano circostante, incluse le vie d’accesso da Collio, dal Passo Crocedomini e da Bagolino. Questa serviva per il controllo visivo della zona ed era dotata di riscaldamento elettrico, feritoie per sparare, faro orientabile e botola per l’aria.

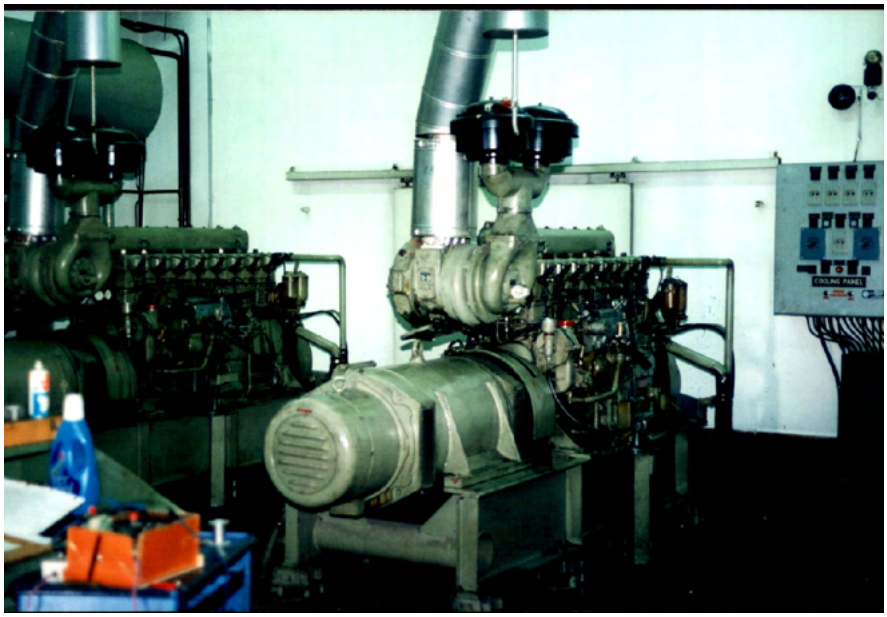


Figura 26: I motori di alimentazione della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)

Dal piano terra, procedendo oltre il garage e salendo una breve rampa di scale, si raggiungeva il secondo edificio della stazione, il blocco generatori o "blocco No-Break"; questo edificio conteneva il gruppo di continuità dinamico del sistema “No-Break” ed i generatori elettrici costituiti da motori diesel da 8 cilindri della MannHeimer Werk Motor MWM che erano in grado di garantire un apporto costante di energia elettrica in caso di distacco dalla rete E.N.E.L.

Il corridoio conduceva, a sinistra, al secondo piazzale asfaltato (secondo terrazzamento) e a destra alla grande sala dei generatori e del gruppo di continuità. Ogni generatore era collegato a un circuito di radiatori e ventole per mantenerlo caldo quando spento e raffreddarlo quando in funzione; i circuiti erano in una stanza adiacente alla sala dei generatori con scarichi verso l’esterno. In seguito, si costruì una seconda sala di raffreddamento, poiché gli scarichi della prima rischiavano di otturarsi con la neve; la nuova sala, costruita intorno all’edificio esistente, aveva scarichi più alti, permettendo alla prima sala di scaricare l’aria nella seconda, che a sua volta la espelleva all’esterno. Accanto alla sala generatori si trovava il blocco microonde, o sala L.o.S. (Line of Sight), dedicata al collegamento microonde con la base di Cavriana. Entrando dal lato della sala No-Break, si incontrava prima la sala di ricreazione per i sottoufficiali affiancata da due stanze più piccole: una camera di riposo per i tecnici di servizio e l'ufficio del capostazione. Proseguendo, a sinistra, c'erano il magazzino per le parti di ricambio elettroniche e l’atrio d'ingresso con accesso al cortile esterno mentre a destra, si trovavano il laboratorio e i servizi igienici. L’ultima stanza era dedicata al sistema multiplex e L.o.S., dove si trovavano i macchinari per il collegamento microonde. Da questa stanza partiva un lungo corridoio che conduceva all’ultimo fabbricato della base, il blocco O/H (Over Horizon).

Il blocco O/H è un edificio rettangolare, quasi quadrato, di piccole dimensioni che ospitava i macchinari del sistema Troposcatter; questo si divideva in due locali: la sala degli scambiatori di calore e la vera e propria sala con i dispositivi O/H dove da una piccola apertura nella parete opposta all'ingresso entravano i cavi dai due illuminatori delle parabole che si collegavano alle apparecchiature per ripotenziamento, ricezione e trasmissione del segnale. Una porta sulla parete sud-ovest permetteva l'accesso all'esterno, sul terrazzamento più alto. All'esterno, le parabole a mosaico, sostenute da una struttura in acciaio zincato e alte circa trenta metri, ricevevano il segnale dalle altre basi e erano visibili a grandi distanze. Di fronte a ogni parabola si trovava il ripetitore del segnale, o illuminatore. Le antenne per le comunicazioni LOS, due paraboloidi di circa tre metri di diametro, erano fissate alla parte posteriore della centina dell'antenna nord-est.

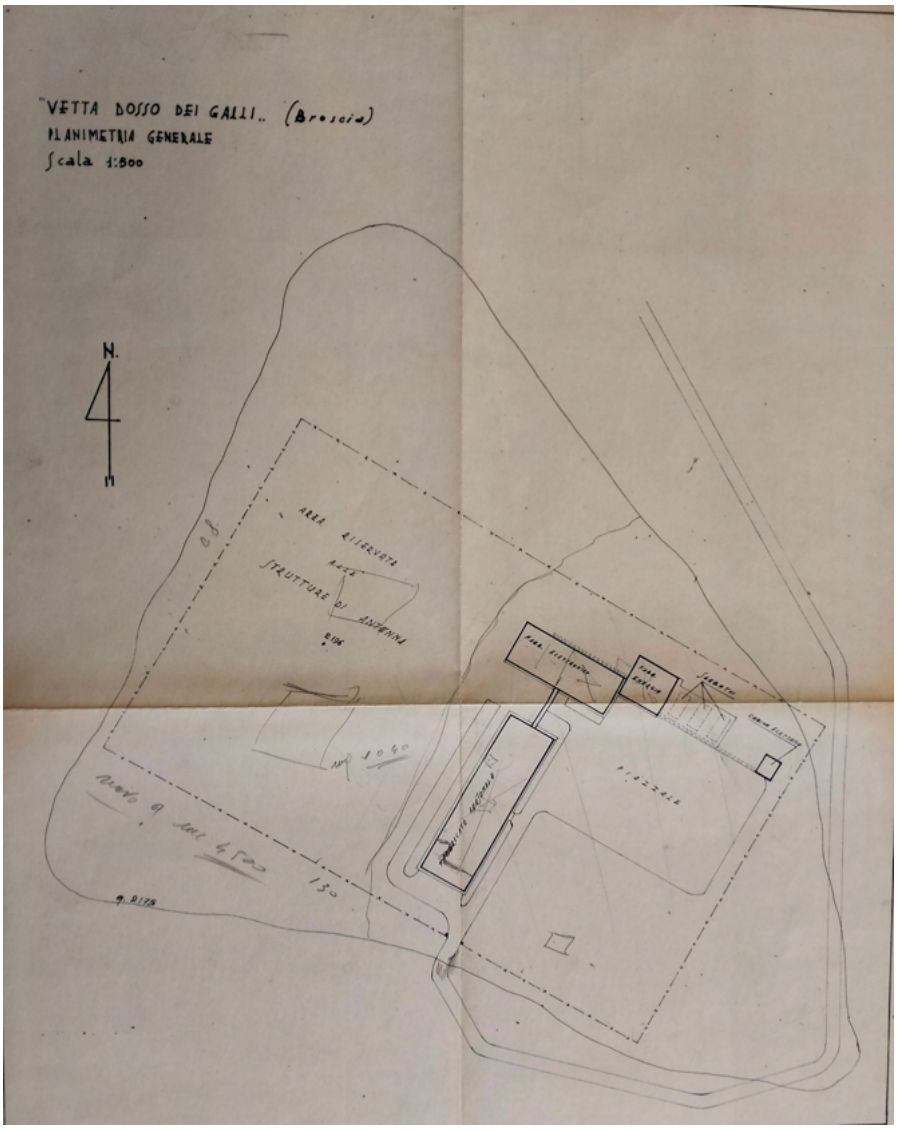


Figura 27: Planimetria della base con una diversa collocazione degli edifici (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

La progettazione della base non fu sempre un progetto lineare ma fu oggetto di almeno una revisione testimoniata dalla documentazione reperita presso l'archivio militare di Milano dove è disponibile una planimetria in cui tutti gli edifici di servizio alla base si trovano affacciati sul piazzale principale, in modo particolare, dopo l'ingresso permangono la cabina E.N.E.L. ed i serbatoi ma il primo edificio che si trova sulla destra è il fabbricato energia collegato direttamente con il fabbricato trasmissioni.

Da quest'ultimo, con un tunnel, si passa al fabbricato personale che risulta perpendicolare rispetto ai precedenti e quindi separa fisicamente il piazzale di ingresso dalla zona riservata alle antenne.

La zona delle antenne è quindi tutta libera da qualsiasi fabbricato e si trova opposta al piazzale di ingresso separata proprio dall'edificio personale, in questo modo, tutto il complesso risulta di forma regolare rettangolare con andamento trasversale rispetto alla cima montana.

In questa conformazione la strada di accesso compie un'ulteriore giro intorno alla cima e entra dal lato opposto rispetto all'attuale sempre in corrispondenza dell'edificio personale[53].
Come accennato precedentemente la stazione venne chiusa insieme ad altre dell'Italia, della Grecia e della Turchia con atto inviato nel luglio 1995 dal SCC MSG NBR 004 ai rispetti comandi in attuazione di una decisione di SHAPE; in questo atto si dispone la cessazione dell'operatività dal 15 settembre 1995 e chiusura definitiva il 15 novembre 1995[54].

53 3RIM, disegno non catalogato

54 SFDG= Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale), Comunicazione Routine 271200Z JUL 95

1.6.1.1 - Rassegna fotografica storica



Figura 28: Mezzi di trasporto pesante in azione durante la costruzione della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)



Figura 29: Mezzo spazzaneve in dotazione alla stazione in azione all'interno della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale – 1969)



Figura 30: Mezzo spazzaneve in dotazione alla stazione in azione all'esterno della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 31: Il paesaggio dalla base al tramonto (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 32: I mezzi in dotazione alla stazione all'interno del garage (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 33: L'ingresso della base con una parabola sullo sfondo durante la stagione invernale (fonte; Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 34: Il paesaggio circostante la base durante la stagione invernale (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 35: Mezzo di trasporto all'ingresso della base durante la stagione invernale (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 36: Momenti conviviali quotidiani della truppa e dei tecnici stanziati alla base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 37: L'interno di una stanza della truppa durante un momento di vita quotidiana (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969)



Figura 38: Il magazzino di manutenzione a valle in comune di Collio (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)



Figura 39: Il locale ricreativo (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)

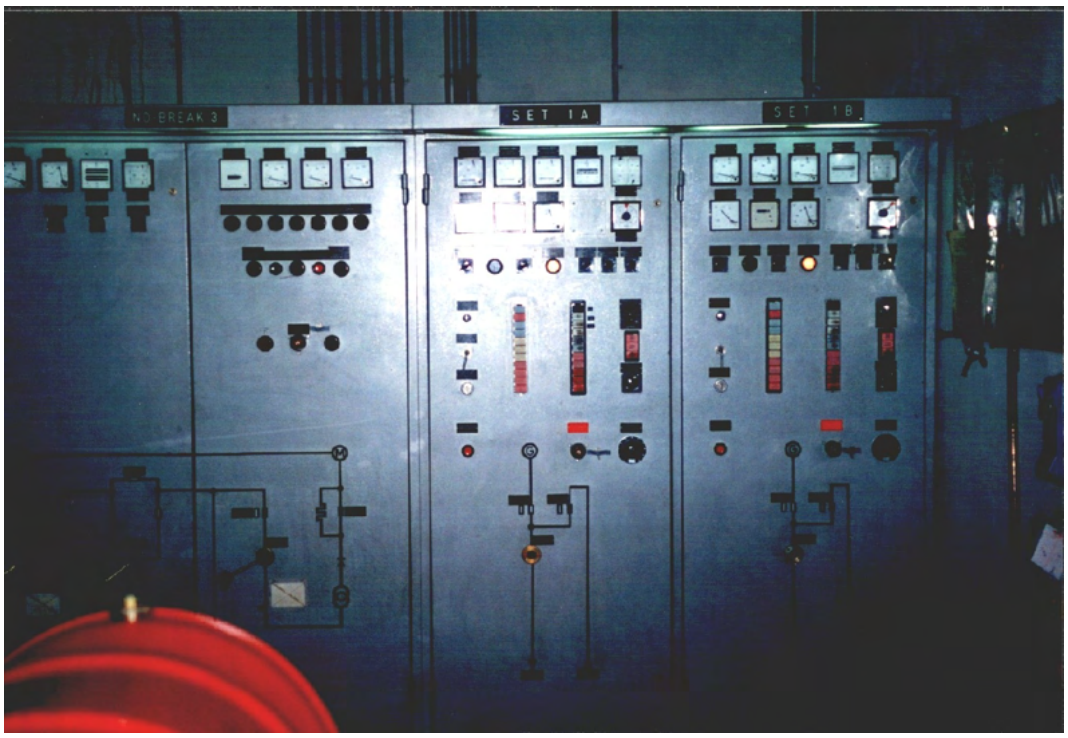


Figura 40: I macchinari di controllo del sistema "No-Break" e dei motori (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)



Figura 41: Il fabbricato delle truppe con l'annesso garage con in vista il mezzo spazzaneve (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale)

1.6.1.2 - Rassegna fotografica dello stato attuale



Figura 42: La base di Dosso dei Galli vista dall'intorno (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 43: I paraboloidi del sistema O/H Over Horizon visti dalla strada di accesso alla base (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 44: Panoramica della base dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 45: Il paesaggio nei dintorni della base visto dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 46: Il fabbricato truppa visto dal piazzale principale con il garage e la torretta di guardia (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)

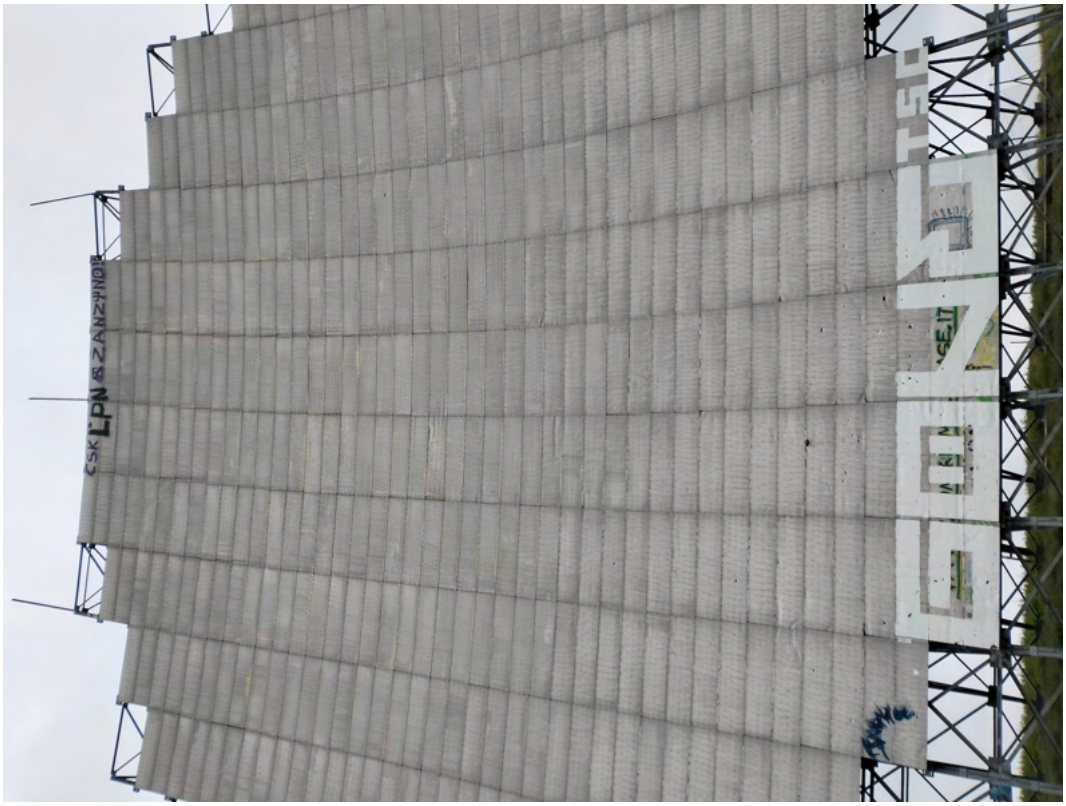


Figura 47: Il grande paraboloide in struttura a telaio con pannelli di alluminio visto dal fronte di puntamento verso Feldberg in Germania - AFEZ (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 48: Le parabole del sistema O/H con montate sul traliccio le più piccole parabole L.o.S. puntate su Cavriana - IMBZ (fotografia di Davide Sigurtà – 2023)



Figura 49: Gli "illuminatori" delle antenne traposcatter, trasmittenti e riceventi del segnale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 50: Il retro delle parabole troposcatter viste dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)

1.6.2 - La stazione di Monte Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ)

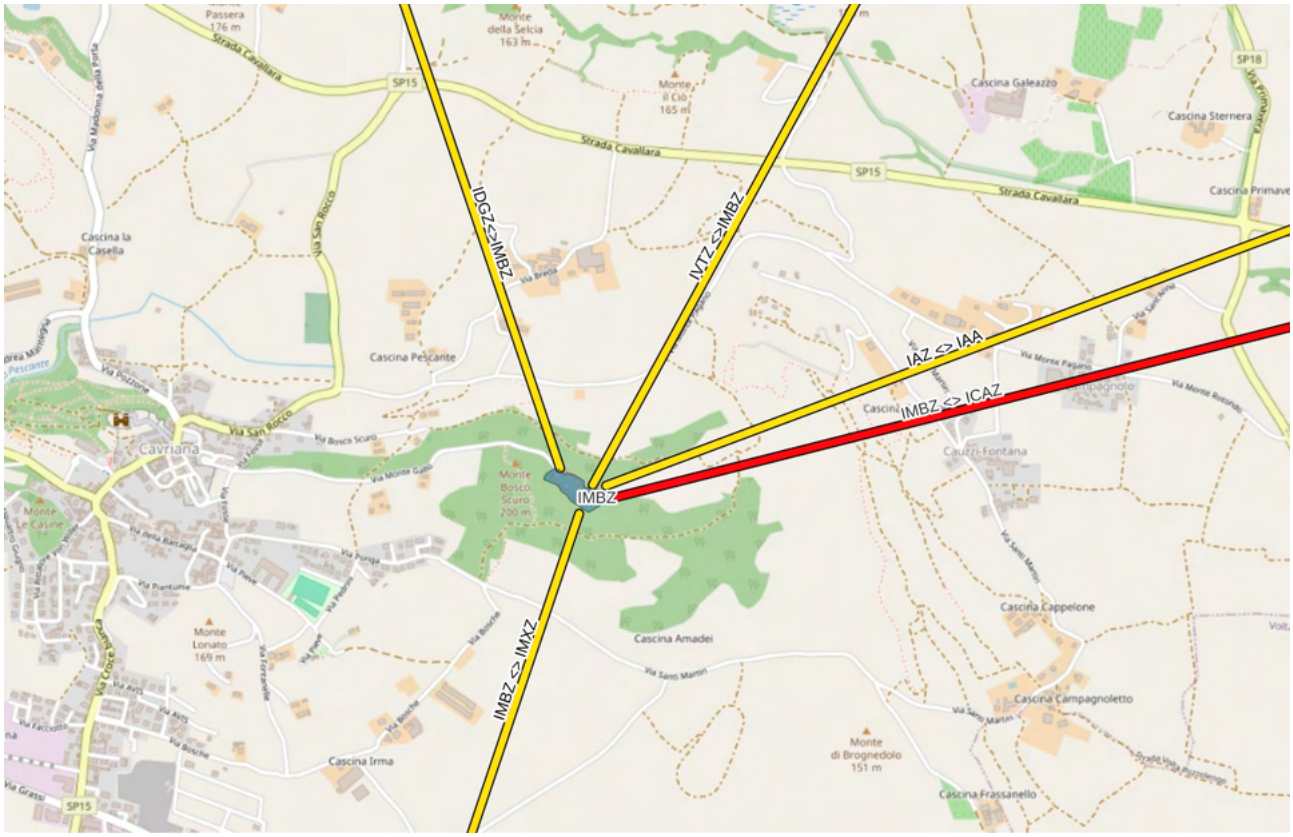


Figura 51: Il contesto paesaggistico della base di Monte Bosco Scuro a Cavriana, codice N.A.T.O. IMBZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La base N.A.T.O. di Cavriana (codice IMBZ), anche conosciuta come Monte Venda, era di tipo 1S + 4R dal momento che operava una tratta O/H per Lame Concordia (ICAZ) e quattro tratte L.o.S. rispettivamente per Dosso dei Galli (IDGZ), per West Star (IVTZ) attraverso il Bunker di San Michele (sito B) con cui erano connessi via cavo a fibre ottiche, con Back Yard via coda di Verona (iaa) ed il sito A di Monte Calvo, inoltre, riceveva il segnale principale della rete dalla base Livorno (IMXZ); per l'alimentazione energetica era una base di "categoria 2" perché inizialmente alimentata con due coppie alternatori diesel, dal momento che solo in seguito venne allacciata alla rete elettrica nazionale.

Essa era dotata di due grossi paraboloidi di 20 metri di diametro e da un'antenna su cui erano sormontate parabole più piccole oltre alle dotazioni infrastrutturali necessari alla conduzione della stazione in totale autosufficienza.

La collocazione della base in questa zona trova giustificazione dalla conformazione orografica del paese di Cavriana che sorge sulle ultime propaggini delle colline moreniche gardesane, le quali si incuneano nella Pianura Padana con andamento Est Ovest.

La base è stata edificata ad un paio di chilometri dal centro abitato proprio su un crinale collinare dal quale è possibile scorgere la pianura sottostante ormai completamente sgombra dai resti alluvionali del bacino gardesano; in dettaglio la base si sviluppa seguendo le isoipse delle colline in direzione Est-Ovest mantenendo la parte di logistica leggermente sotto la linea di crinale mentre sul suo perimetro Ovest erano posizionate gli apparati ripetitori, proprio sulla sua parte più elevata.

La parte delle strutture di comunicazione era quindi emergente rispetto la sagoma degli altri edifici ed era percepibile da tutto il paesaggio circostante, proprio come quella di Dosso dei Galli era visibile da lunghissime distanze, ma purtroppo oggi ha perso questa sua peculiarità dal momento che le parabole e l'antenna sono state completamente demolite. (FOTO 56)
Per questo motivo oggi il valore paesaggistico della base è oggi cambiato rispetto al passato rimanendo comunque un ottimo punto di osservazione sul paesaggio padano senza, però, nessuna possibilità di rimando visivo da altri siti dal momento che venuti meno gli elementi in altezza e visto che gli edifici superstiti sono completamente nascosti dalla folta vegetazione.
Ad oggi la base risulta essere un interessante punto naturalistico all'interno del bosco alla periferia di Cavriana da cui, con eventuali opportune opere, è possibile osservare il paesaggio della Pianura Padana.
A questo valore di tipo naturalistico-vedutistico se ne aggiunge un altro di tipo storico dal momento che il Comune di Cavriana si trova a pochi chilometri da San Martino della Battaglia e Solferino, località identitarie delle guerre risorgimentali.

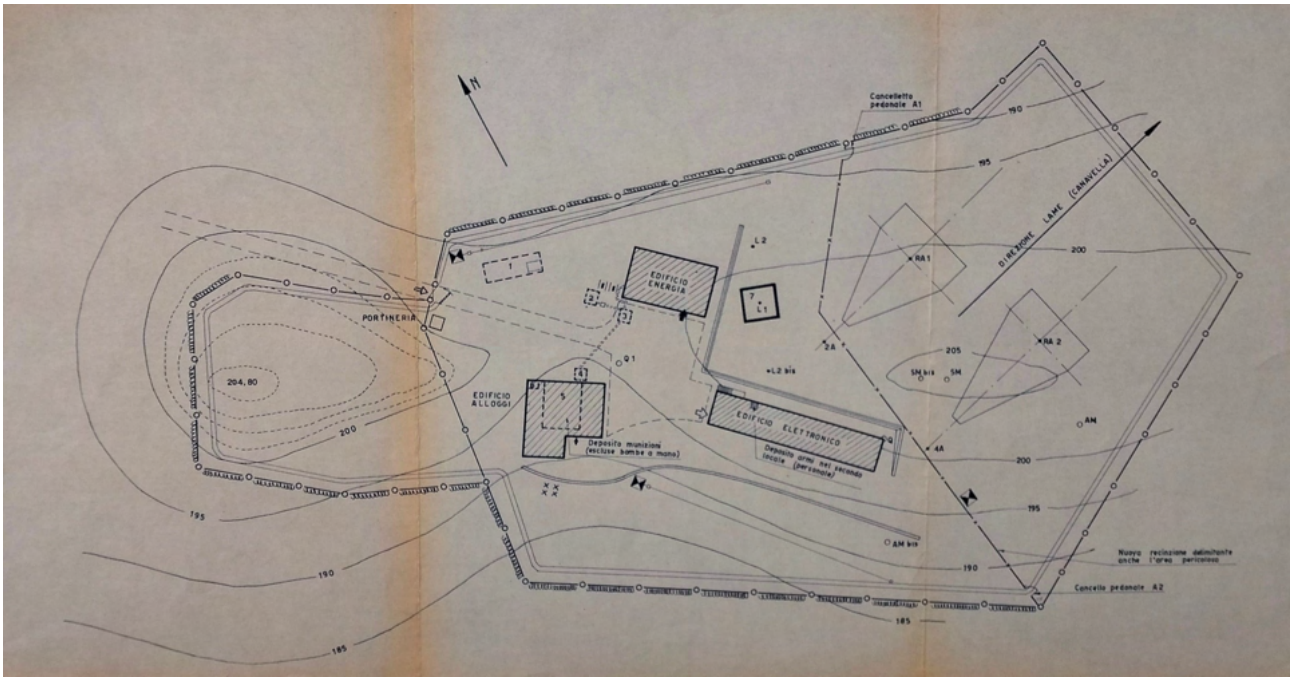


Figura 52: Planimetria con lo schema della base nella conformazione originaria prima dell'edificazione dell'edificio "Carabinieri" (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

La base di Cavriana nasce all'interno del sistema Ace-High come pendice del percorso principale che da Roma passava per la base di Monte Giogo e continuava verso Nizza; dal sito di Monte Giogo dei collegamenti in L.o.S servivano per portare il segnale al bunker di San Michele (codice IVTZ) e, da questo, all'importante sito "West Star" di Affi (sede del Comando delle forze terrestri alleate per il Sud Europa - FTASE, codice IVTZ) ed al omologo bunker di "Back Yard" a Grezzana che doveva servire di rimpiazzo in caso di "messa in fuori servizio" del primo.
Dal sito di Cavriana partiva poi un segnale troposcatter per raggiungere la base di Aviano attraverso il sito di Lame Concordia (ICAZ).
In seguito al parziale disimpegno francese, più volte visto precedentemente, il sito di Cavriana acquistò, dal 1969, maggiore importanza dal momento che divenne il ponte che permetteva di

collegarsi al nuovo percorso che passava per la base di Dosso dei Galli, questo avveniva sempre mediante un segnale L.o.S., vista la vicinanza della stazione bresciana.
Per giungere alla base si segue una piccola stradina che dopo circa due chilometri ci porta dal centro abitato alla recinzione in rete metallica che è l'unica protezione di accesso alla struttura, il sito è all'interno del bosco che da il nome alla base ed è ad un'altezza media di 198 m.s.l.m.; oltre il cancello è presente una garitta di presidio mentre la cabina elettrica è appena prima dell'ingresso principale. In questo sito l'acqua e l'elettricità erano fornite dalla rete nazionale ma, dovendo la base essere autonoma in caso di necessità, erano presenti delle cisterne ed un motore per la creazione di corrente elettrica che si trovava nell'edificio posto di fronte all'ingresso principale.

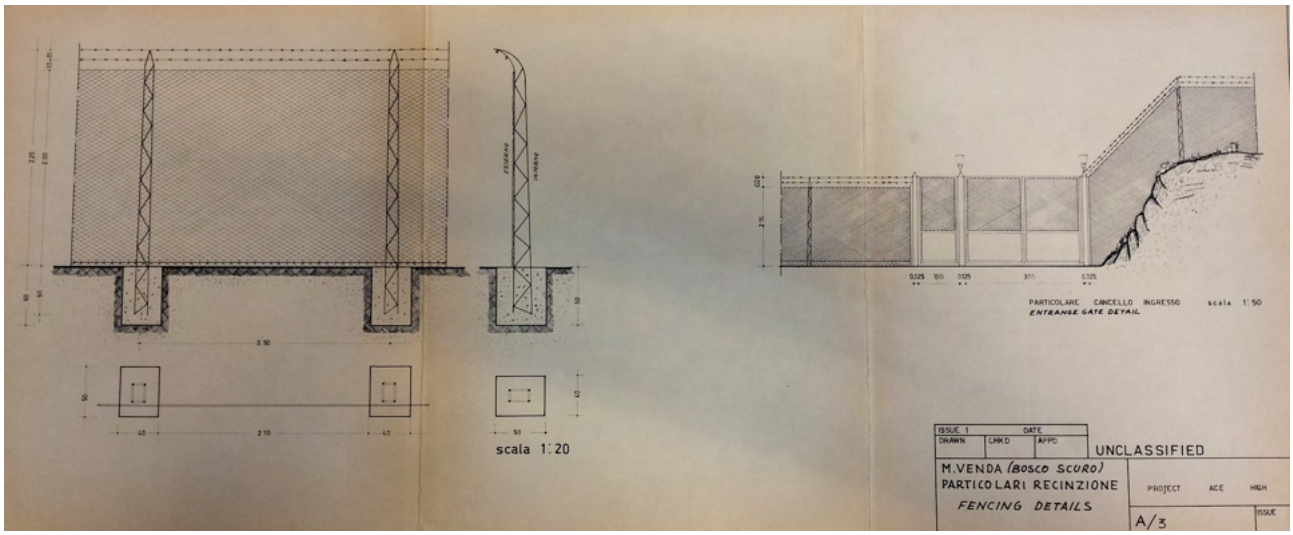


Figura 53: Progetto generale e di dettaglio della recinzione della base (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Nella conformazione iniziale del progetto superata la portineria si entrava nel compendio e dopo pochi pochi metri si arrivava nel piazzale su cui affacciavano tutti gli edifici funzionali; sulla destra era collocato l'edificio alloggi, sulla sinistra l'edificio energia con annesso un piccolo manufatto destinato a garage ed in fondo al piazzale un unico edificio elettronico per le comunicazioni L.o.S e Troposcatter, questo differiva dalle disposizioni NATO per questo tipo di basi che prevedeva che i due sistemi di comunicazione fossero alloggiati in edifici diversi.
Nelle immediate vicinanze dell'edificio energia ed elettronico era collocata l'antenna per il sistema di comunicazione L.o.S. mentre salendo la piccola collina a Sud si arrivava ai due grossi paraboloidi puntati in direzione di Lame Concordia.
Appena varcata la garitta di presidio, separata dal resto della base, ma a distanza di visibilità, erano collocati gli edifici di approvvigionamento idrico ed elettrico con l'esterno dal momento che entrambi i mezzi di sostentamento venivano forniti dal Comune con i normali canali (elettrico, idrico, fognario, ecc.), solo in caso di emergenza o di azione bellica in corso la base poteva funzionare in autonomia con gli apparati in essa presenti.
Immediatamente a destra era collocato un edificio di modeste dimensioni in cui trovavano alloggio le pompe idrauliche che servivano ad utilizzare l'acqua contenuta nella cisterna interrata ed appena poco dopo, a ridosso dell'edificio energia, si trovavano i due serbatoi anch'essi interrati per il carburante.

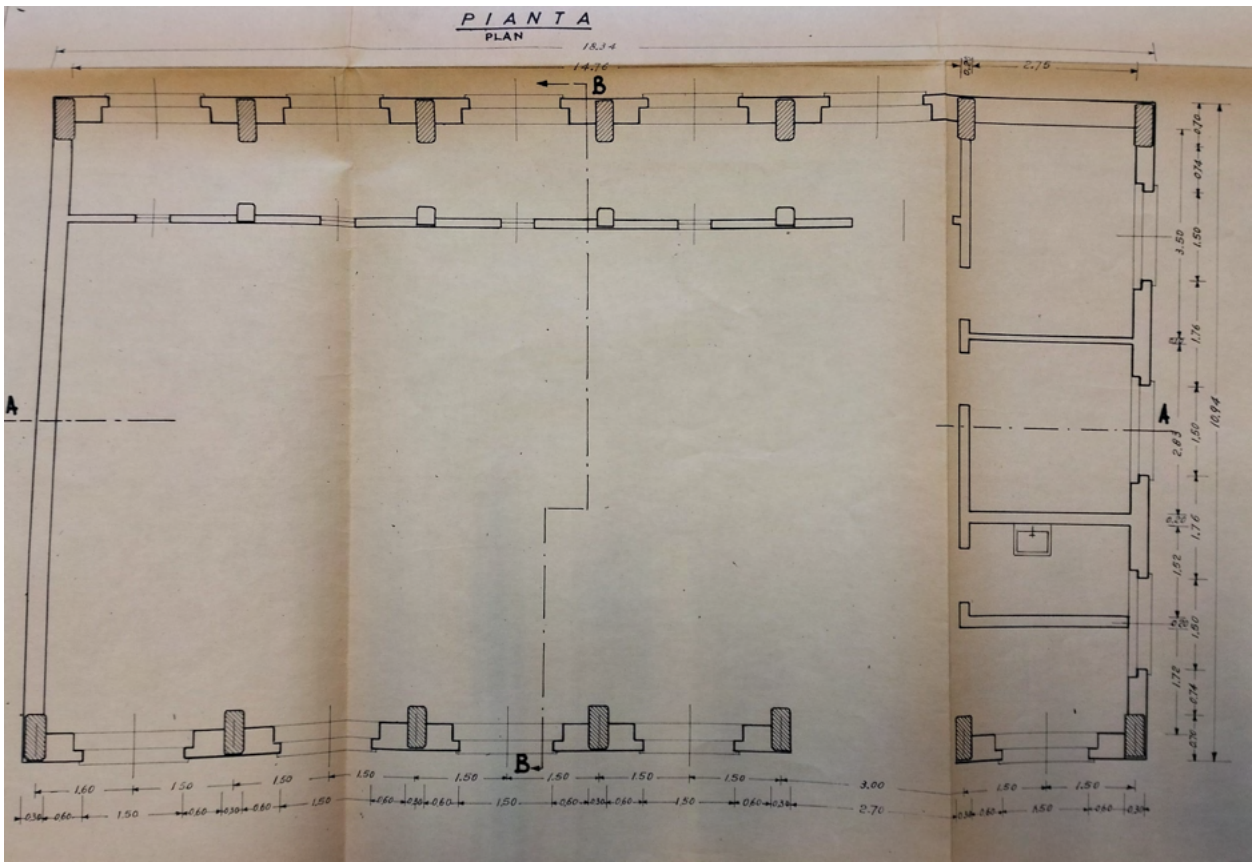


Figura 54: Pianta del piano terra dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

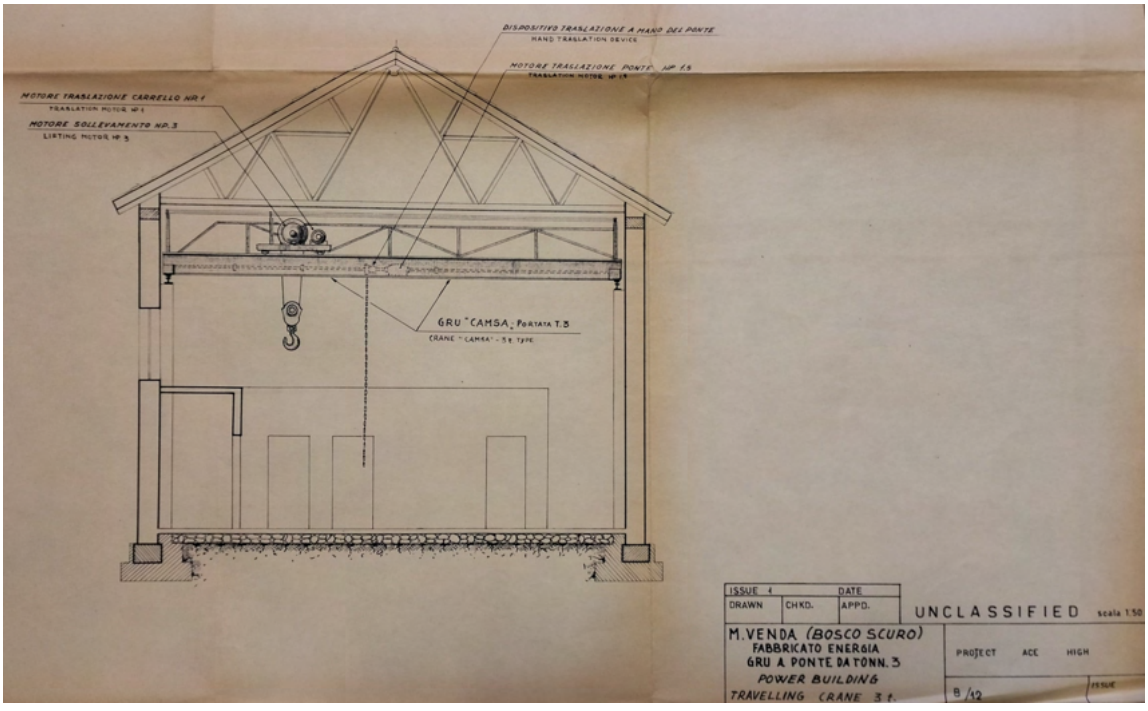


Figura 55: Sezione trasversale dell'edificio energia dove sono evidenti il carroponte, la copertura reticolare e le stanze per la manutenzione (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

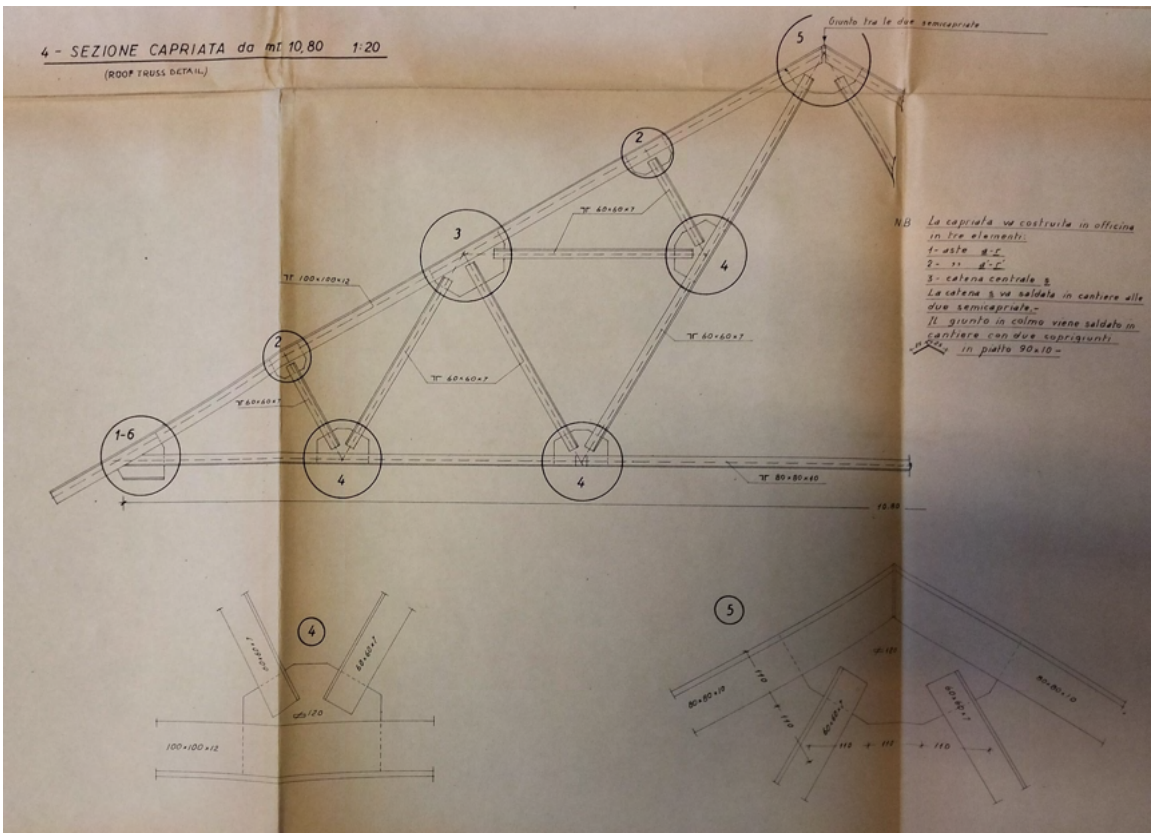


Figura 56: Dettagli della copertura reticolare dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

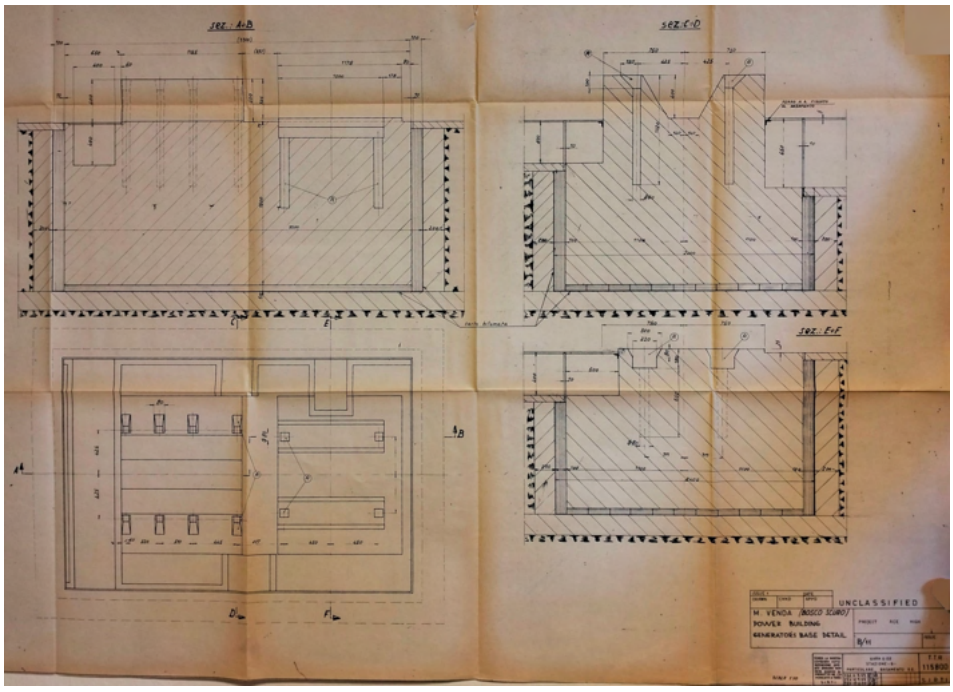


Figura 57: Dettaglio dei sistemi di ancoraggio a terra dei motori dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Il primo edificio che affaccia sul piazzale principale, alla destra entrando, è l'edificio energia che si presenta come un manufatto dalla forma di abitazione a due piani con tetto a due falde di circa 240 mq, ma al cui interno si presenta con un'aula unica a tutta altezza dotata di carroponte. Sul lato di destra sono presenti degli ambienti presumibilmente destinati a depositi dei pezzi di ricambio e/o officina mentre un ambiente è delimitato sul fondo da un muro parallelo al lato maggiore che però confina uno spazio molto angusto, questi erano probabilmente degli ambienti per il pre-scarico dei fumi dei motori dal momento che sul retro sono presenti i fori di scarico all'esterno.
All'interno erano collocati quattro motori diesel e quindi, secondo le disposizioni normative N.A.T.O., rientrava nella categoria energetica II.

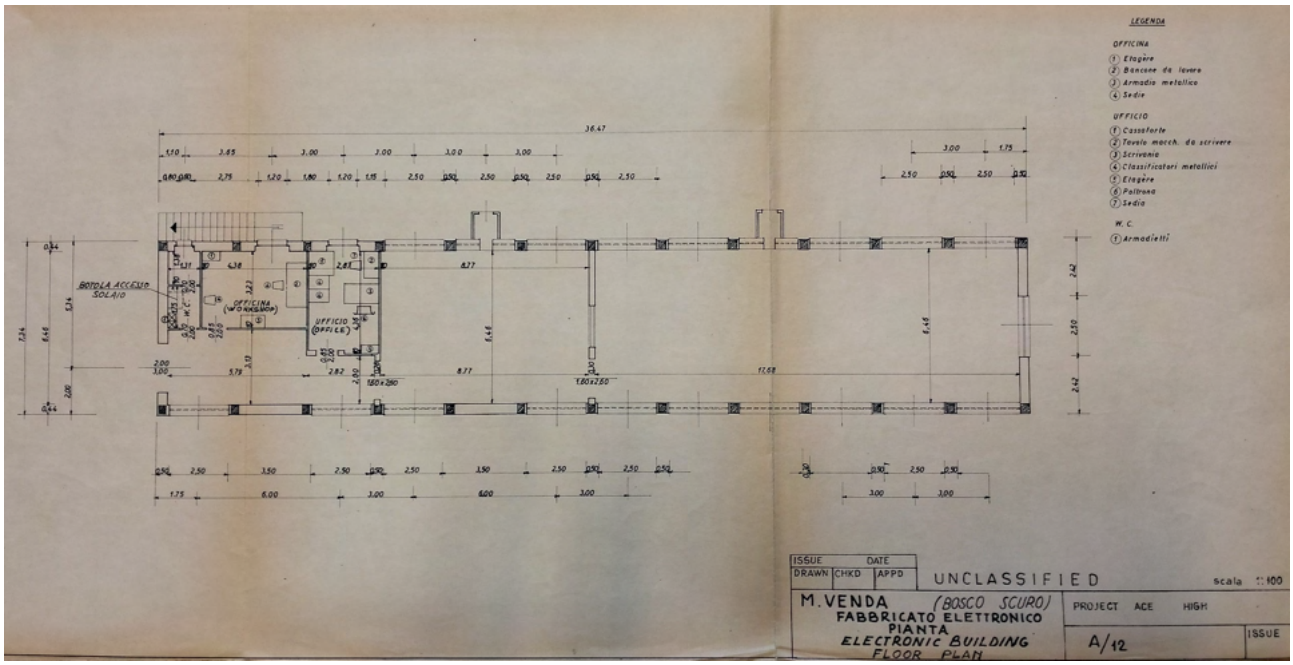


Figura 58: Pianta del piano terra dell'edificio comunicazioni, in alto a sinistra le scale esterne per l'accesso all'interrato (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Sul lato corto del piazzale è collocato l'edificio comunicazioni, di circa 333 mq è disposto perpendicolarmente all'ingresso secondo le isoipse del terreno e per questo presenta un andamento Nord-Sud che accompagna, in lato Est, la salita verso le parabole.
Questo all'esterno si presenta come un lungo edificio ad un piano leggermente rialzato da terra con l'apertura principale verso il piazzale, portale dotato di serranda e rampa di raccordo mentre il lato ad Est presenta una serie di finestre a nastro a correre appena sotto il livello della gronda.
La copertura è a doppia falda leggermente più alta per la parte a Nord e terminante a Sud con una parete cieca su cui si apre solo una grande finestra orizzontale; in lato Ovest sono presenti numerose aperture quadrate che servivano come punto di passaggio per i cavidotti provenienti dall'antenna a traliccio e dalle parabole, motivo per cui le stanze di comunicazione sono poste su questo lato all'interno dell'edificio.
All'esterno del lato Nord sono presenti delle scale protette da una tettoia che conducono ad un piccolo ambiente sotterraneo, di poche decine di metri quadri, indicato come locale caldaie.
L'interno del vero e proprio edificio comunicazioni presenta una prima parte scandita da una successione di ambienti di servizio per il personale suddivisi in bagno, officina ed uffici; questi sono disposti sul lato Ovest lasciando un corridoio in lato Sud che conduce alla prima grande stanza, dalle dimensioni di circa 70 mq, per la strumentazione del sistema L.o.S., attraversata questa

si arriva alla grande stanza della strumentazione O/H che conteneva i rispettivi moduli riceventi e trasmittenti in un ambiente di circa 160 mq.
L'edificio presenta una struttura muraria presumibilmente in muratura con il tetto, probabilmente, in latero-cemento sostenuto da una capriata metallica costituita da due elementi a traliccio imperniati nel colmo.

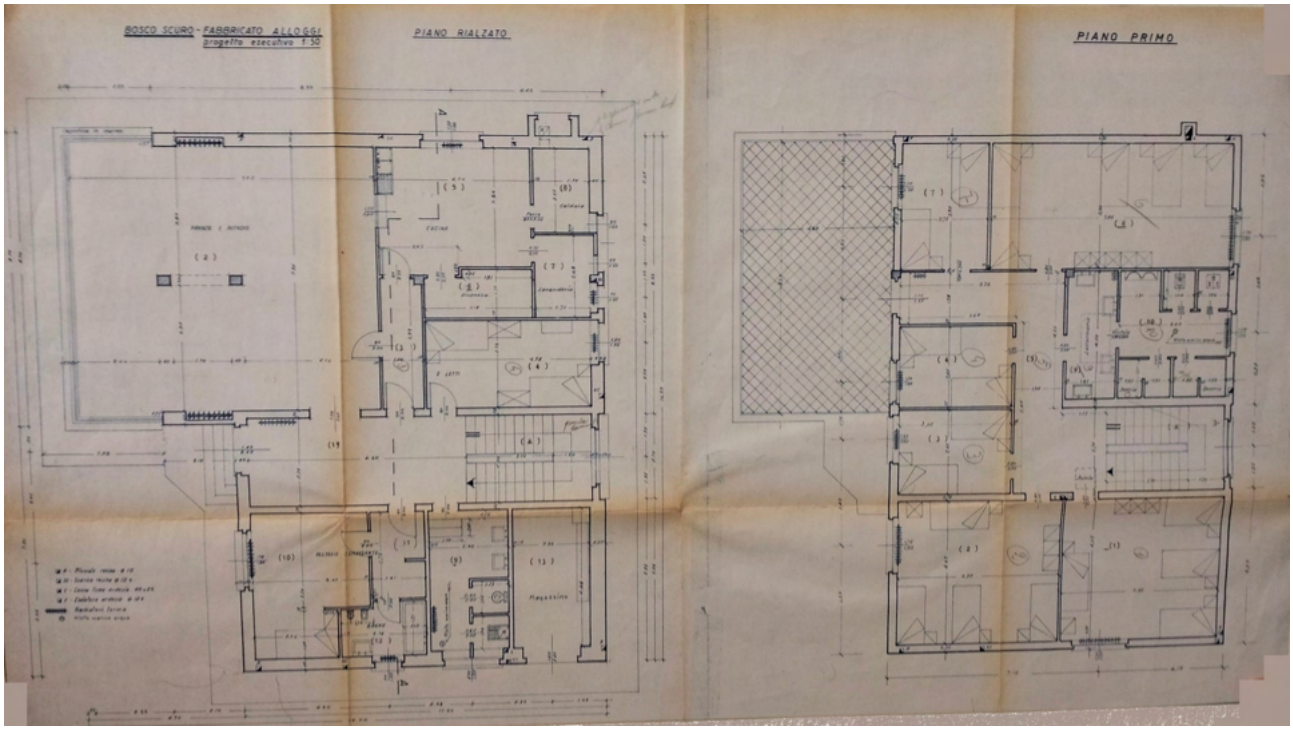


Figura 59: Pianta del piano terra e del piano prima della palazzina personale (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Nella conformazione originale sull'ultimo lato del piazzale, quello che affaccia sull'entrata, è collocata la palazzina personale; questa è su due piani di circa 260 mq per piano e presenta un seminterrato, spesso definito bunker, di circa 45 metri quadrati.
Il piano terra è adibito alle funzioni collettive della truppa infatti vi troviamo la cucina con tutti gli annessi (magazzino, caldaia, ecc.) comprensivo di una piccola stanza da letto probabilmente per i cuochi e una grandissima sala da pranzo che presenta una bellissima terrazza che affaccia direttamente, tramite una grandissima vetrata, sulla valle sottostante offrendo una vista su tutta la Pianura Padana.
Sul lato sinistro dell'ingresso è presente l'alloggio per il comandante il quale si presentava come un appartamento vero e proprio dotato quindi di bagni privati ed un magazzino a disposizione dell'esterno .
Salite le scale il piano primo è tutto a disposizione delle truppe che dovevano accontentarsi di bagni comuni ma che oltre a tre stanze con quattro letti avevano a disposizione anche tre stanze singole, tutto il piano dispone di una comoda terrazza, anche questa con una bellissima vista sulla valle sottostante.
La Palazzina vista dall'esterno presenta una composizione architettonica e materica di qualità che ricorda molto le case di montagna, infatti, oltre che presentare un tetto a falde in coppi presenta delle superfici trattate con elementi lignei a definire il frontone del tetto ed il sotto gronda, è inoltre presente un camino sporgente realizzato in mattoni a vista.

L'edificio è costituito principalmente da una struttura a telaio in calcestruzzo armato tamponato con laterizio ed i solai sono costruiti in latero-cemento così come il tetto.
Diversamente, invece, il piccolo seminterrato è delimitato da pareti di notevole spessore interamente realizzate in calcestruzzo armato, questo è un ambiente formato da due stanze adibite ad armeria protetta dall'andamento a zig zag dei cunicoli di ingresso, presidio contro la propagazione degli effetti di potenziali esplosioni.

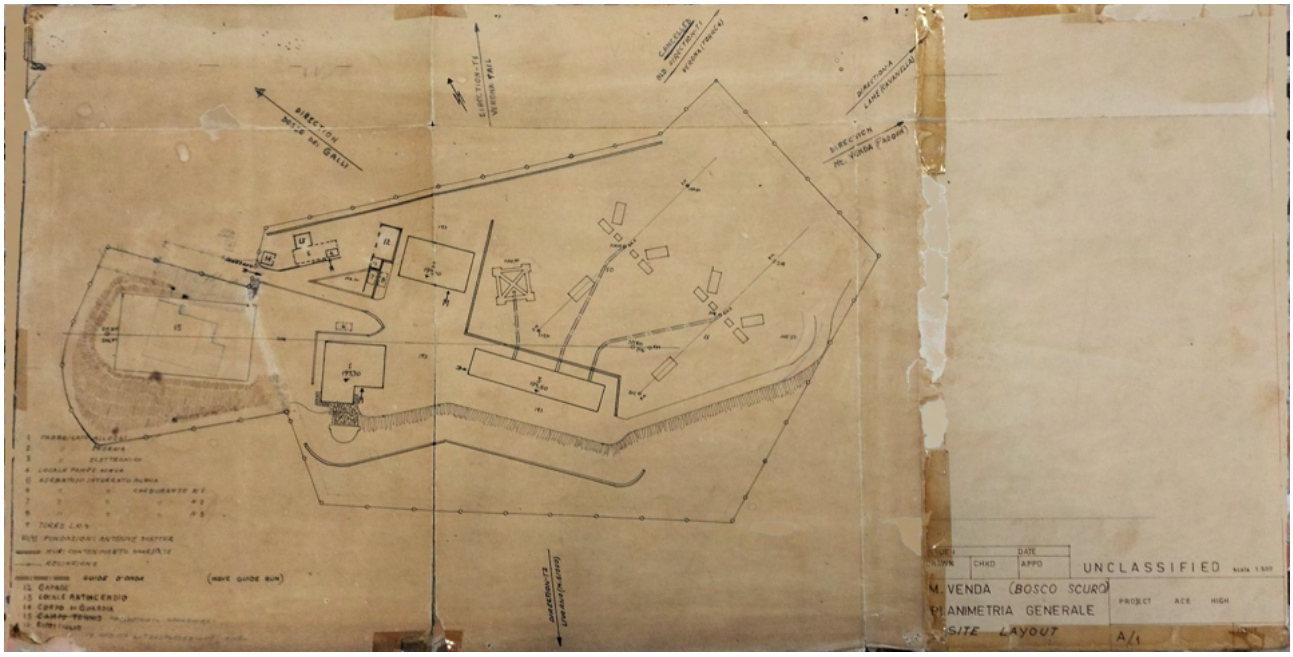


Figura 60: Planimetria generale della base con l'aggiunta, in matita, dell'ingombro della palazzina "Carabinieri" realizzata all'esterno del perimetro originario (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Il complesso subisce un sostanziale cambiamento con la costruzione di quello che viene comunemente chiamato “Palazzo dei Carabinieri”[55], si tratta di una nuova palazzina realizzata in aggiunta al vecchio sedime a fianco dell'ingresso. Questo nuovo edificio appare completamente scollegato rispetto alla base, anche se ne è direttamente connesso, ed affaccia completamente sulla strada d'accesso prima dell'ingresso principale. La funzione di questo nuovo annesso è presumibilmente dovuta alla necessità di controllare meglio l'accesso al sito collocandovi anche delle truppe esterne, infatti, erano presenti dei Carabinieri di stanza a Cavriana e staccati appositamente presso il sito Ace High.
Esternamente l'edificio si presenta a due piani coperti da un tetto a spiovente posto trasversalmente rispetto allo sviluppo della strada verso cui la palazzina affaccia con un ballatoio sul lato più lungo. Dal punto di vista architettonico si presenta come la classica palazzina anni 70-80 senza nessuna particolarità compositiva di pregio: l'interno è costituito da due parti trasversali separate da un corridoio posto al centro dell'edificio che conduce alle scale ed ogni piano è di circa 400 mq, è anche presente un seminterrato ed un sottotetto.
Sia al piano terra che al piano primo l'edificio è suddiviso esclusivamente in stanze con i relativi bagni comuni è presumibile, quindi, che il personale potesse disporre delle sale comuni e della cucina dell'edificio personale originario della base, dal punto di vista energetico è completamente indipendente dal resto della base possedendo un proprio locale caldaia.

55 https://www.ace-high-journal.eu/cavriana.html visto 26/07/2024

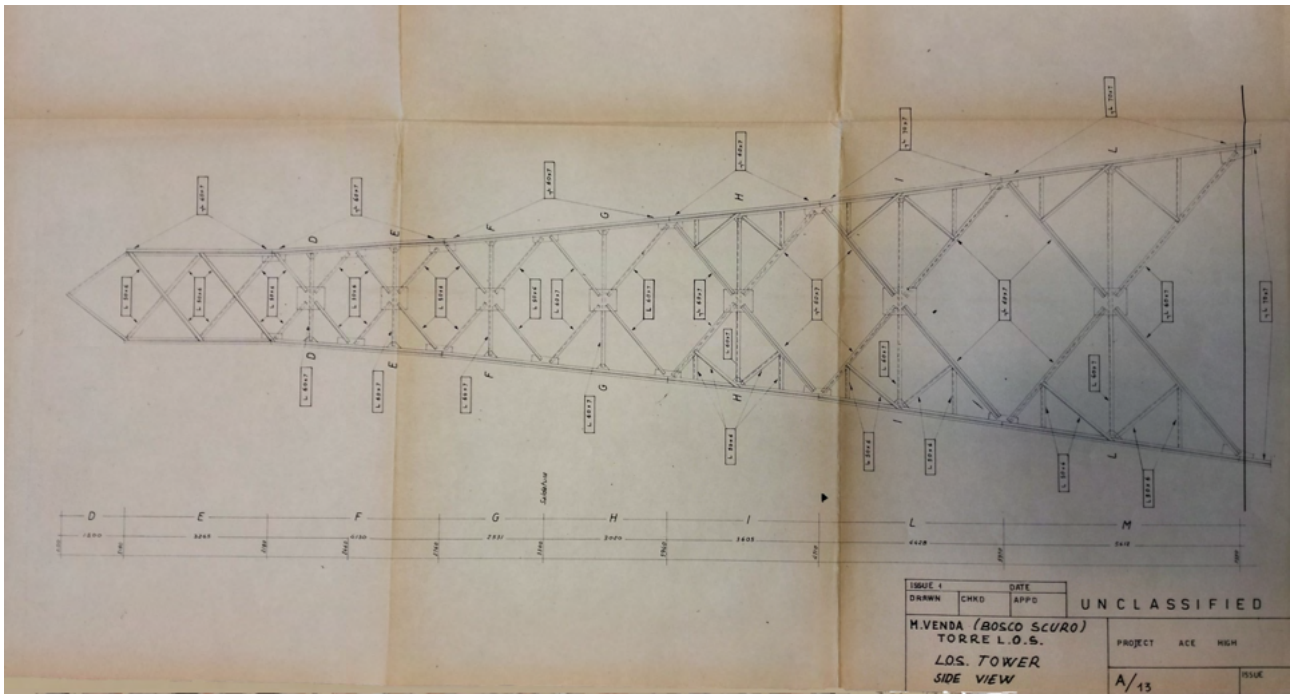


Figura 61: La struttura dell'antenna di comunicazioni L.o.S. con specifiche sulla sezione dei profilati di acciaio che la compongono (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Tornando alla conformazione originaria gli impianti esterni di comunicazione erano costituiti dall'antenna per le comunicazioni L.o.S. che aveva un'altezza di circa 28 m ed una base di partenza quadrangolare con i lati di circa 10 m che saliva a piramide con un cambio di pendenza dopo circa 23 m dal suolo ed una cuspide di circa 1.5 m. La struttura portante. a telaio. prevedeva dei montanti laterali intervallati da elementi orizzontali e trasversali con funzione di controventatura con un profilo ad L dalle dimensioni di 60x60x7 mm per i montanti e le travi orizzontali e di 50x60x6 mm per le controventature.

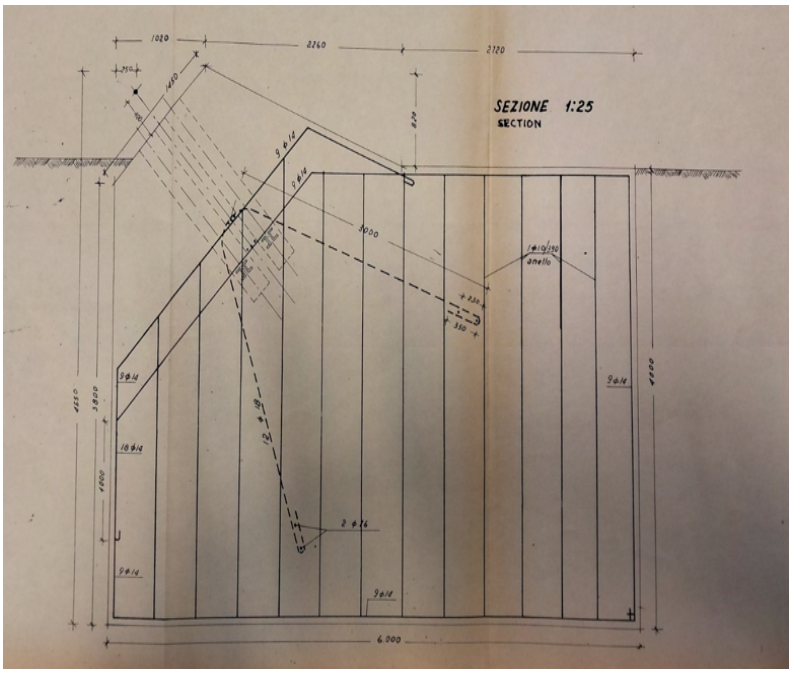


Figura 62: Dettaglio costruttivo dei plinti di fondazione delle antenne per le comunicazioni O/H (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

L'antenna era ancorata a terra con plinti di fondazione della dimensione di 2x2x1.5 m poggianti su sottoplinti di 2.5x2.5x0.5 m.

Per le comunicazioni troposcatter queste erano collocate sulla leggera collinetta che si raggiunge costeggiando a Est l'edificio comunicazioni ed alzandosi di circa una decina di metri rispetto al piano del piazzale.

Le antenne, qui, erano costituite da paraboloidi concavi prodotti dalla ditta Krupp - Rheinhausendal con un

raggio di circa 20 m poggianti su una serie di strutture a terra realizzate in calcestruzzo armato; sotto le antenne erano collocati tre plinti a sezione trapezoidale uno disposto difronte alla parte concava e gli altri due disposti parallelamente all'andamento trasversale delle parabole, questi avevano una dimensione di circa 6x4 m e lato inclinato di circa 2 m, era, inoltre, collocato un grosso plinto dietro le parabole, a circa 10 m.
La stazione venne chiusa insieme ad altre dell'Italia, della Grecia e della Turchia con atto inviato nel luglio 1995 dal SCC MSG NBR 004 ai rispetti comandi in attuazione di una decisione di SHAPE; in questo atto si dispone la cessazione dell'operatività dal 30 settembre 1995 e chiusura definitiva il 30 settembre 1995[56].

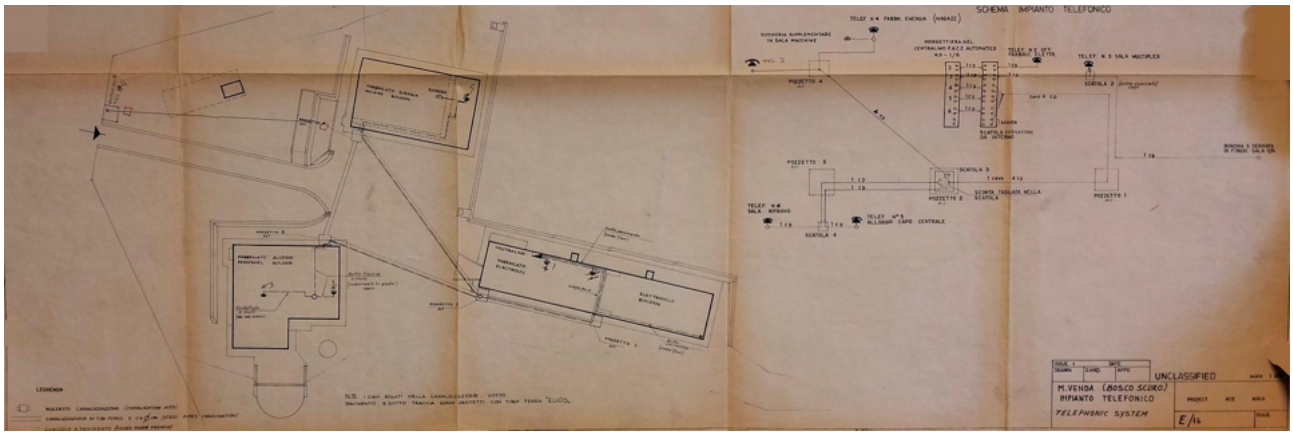


Figura 63: Planimetria della base e dettagli del cablaggi per la rete telefonica (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città)

Il sito è di proprietà del Comune di Cavriana ed è oggetto di alcuni studi di fattibilità circa la sua valorizzazione che dovrebbe anche garantire il suo valore fondante cioè la relazione "intangibile" con le sue "sorelle" di ascolto, l'alto valore naturalistico del sito e la sua connessione paesaggistica-vedutistica con la pianura circostante e gli elementi storici delle battaglie risorgimentali.
Il sito è stato oggetto di un contratto di ricerca stipulato tra il Comune di Cavriana, attualmente proprietario dell'immobile, e l'Università degli Studi di Brescia DICATAM, avente come referente la Prof.ssa Olivia Longo, e volto allo studio ed alla ricerca per la valorizzazione del sito e finalizzato all'individuazione di linee guida per il loro riuso che viene di seguito riassunto.
La valorizzazione di questo sito dovrebbe basarsi sulla conservazione della sua identità storica, affinché la sua eredità culturale e il suo valore come memoria collettiva siano trasmessi ai posteri.
Il programma di riuso prevede di destinare le attività del CPE e della Protezione Civile agli edifici A, C e D, mentre gli edifici B, C e i piccoli edifici situati a nord-est ospiteranno attività ricreative e didattiche, mirate a far conoscere le vicende della Guerra fredda. In questo modo, il sito sarà attivo durante tutto l'anno, offrendo anche le sue qualità paesaggistiche al maggior numero di visitatori.
L'influenza della Guerra fredda su architettura e territori si manifestò principalmente attraverso operazioni di deterrenza, utilizzando vari mezzi efficaci per influenzare governi e masse a livello globale. Tramandare una simile memoria significa fondare il progetto sull'assenza e sull'attesa, valori storici di grande rilievo.
È stato quindi ideato un percorso museografico multimediale che, dall'ingresso principale, attraversa gli edifici minori e giunge all'edificio C, dove un percorso a due livelli inizia al piano

56 SFDG= Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale), Comunicazione Routine 271200Z JUL 95

terra tramite un ingresso sul fronte ovest. Da qui si può attraversare il passaggio esistente lungo il lato nord, attraversare i locali dell'ex deposito sul lato est e salire al primo livello tramite una scala vicina all'ingresso principale. Dopo aver percorso il primo livello lungo il lato nord, per osservare da vicino le capriate e il carro ponte, una rampa in ferro lungo i lati ovest e sud dell'edificio permetterà la discesa al piano terra anche ai diversamente abili.
La multimedialità dell'esposizione manterrà lo spazio interno dell'edificio C libero, per essere sempre disponibile alle attività di esercitazione e emergenza della Protezione Civile. Usciti dall'edificio C, sarà possibile percorrere l'intero perimetro esterno dell'edificio D, per raggiungere il belvedere dove erano situate le antenne dismesse, con un panorama a 360 gradi sulle colline moreniche.
Ritornando verso il piazzale centrale del complesso di edifici, il percorso museografico multimediale continua al piano interrato dell'edificio B, accessibile tramite l'ingresso del bunker, per poi risalire al piano terra dello stesso edificio, dove un'area ristoro conclude la visita.
Al termine di questo contratto il sito è stato interessato da Regione Lombardia che ha pensato di realizzare un centro sovra comunale della Protezione Civile ed, a questo proposito, si è proceduto con il recupero statico e funzionale dell’ex edificio della truppa, progetto in corso di realizzazione.

1.6.2.1 - Rassegna fotografica attuale



Figura 64: Vista dell'ingresso e dell'edificio "Carabinieri" dall'interno della base



Figura 65: Il piazzale della base con gli edifici affaccianti visto dall'ingresso principale



Figura 66: Il garage per i mezzi della base con, sullo sfondo, l'edificio energia, visto al viale d'ingresso



Figura 67: L'interno dell'edificio energia con in vista il carroponte, la copertura reticolare della copertura e la parete di separazione per i locali di scarico



Figura 68: La palazzina personale vista dal piazzale principale della base



Figura 69: La palazzina personale vista alla parte dell'edificio comunicazioni, luogo di accesso alla stessa



Figura 70: Dettaglio della palazzina personale in cui si evidenzia il rivestimento in legno sotto gronda



Figura 71: L'interno della palazzina personale in cui è possibile vedere la grande vetrata della mensa che affacciava sulla Val Padana sottostante



Figura 72: La palazzina comunicazione vista dal piazzale principale con il grande ingresso con rampa



Figura 73: Vista dei plinti di ancoraggio delle parabole di comunicazione del sistema O/H che erano ancorati ai lati del piatto



Figura 74: Vista del plinto che era ancorato alla parabola di comunicazioni O/H nella parte posteriore



Figura 75: La palazzina "Carabinieri" vista dall'esterno del sito

1.6.3 - La stazione di Monte Giogo (codice IMXZ)

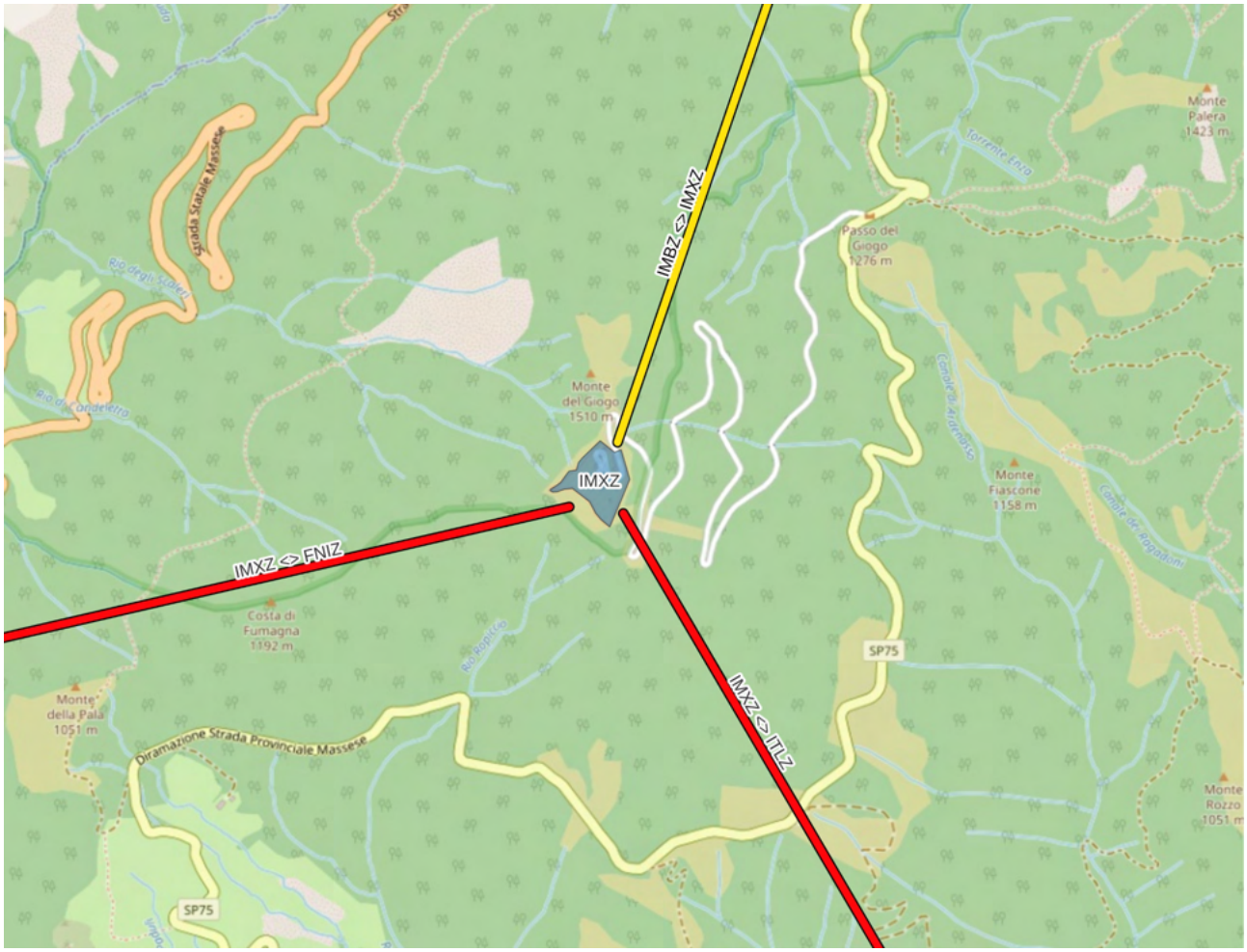


Figura 76: Il contesto paesaggistico della base di Monte Giogo ,codice N.A.T.O. IMXZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Monte Giogo, conosciuta anche come base Livorno anche se collocata nel comune di Comano (MS), era lo snodo principale per le comunicazioni del sistema Ace-High in Italia, infatti, il segnale, proveniente da Sud e più precisamente dalla base de La Tolfa (codice N.A.T.O. ITLZ), veniva smistato per proseguire a Nord-Est verso Monta Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ) in L.o.S. e verso Ovest in Francia alla base di Nizza (codice FNIZ) in O/H.

La base era di tipo 2S + 1R dal momento che operava due tratte O/H prendendo il segnale principale di Ace High dalla base della Tolfa (ITLZ) per trasmetterlo in linea principale, prima dell'apertura di Dosso dei Galli e l'uscita della Francia dalla N.A.T.O., alla stazione francese di Nizza (FNIZ); la trtta in L.o.S. era diretta a Monte Bosco Scuro di Cavriana (IMXZ) per collegare il Nord-Est dell'Italia e poi per superare la Svizzera da Dosso dei Galli come già spiegato; per l'alimentazione energetica era una base di "categoria 1" perché alimentata con rete nazionale esterna con due alternatori diesel per le emergenze.

Proprio per la sua centralità fu scelto un crinale montano a circa 1516 m.s.l.m. con una parziale chiusura delle visuali in direzione Nord-Ovest, lasciando libere quelle privilegiate per i collegamenti precedentemente descritti.

Come per le altre basi la fase preliminare riguarda l'atto di esproprio per pubblica utilità che avviene in seguito alla dichiarazione del Ministero della Difesa che con D.P.R. n. 608 del 11.03.1961 assoggetta a pubblica utilità per tutte le fortificazioni militari nell'area del Comando Militare Territoriale della Regione Militare Tosco-Emiliana.

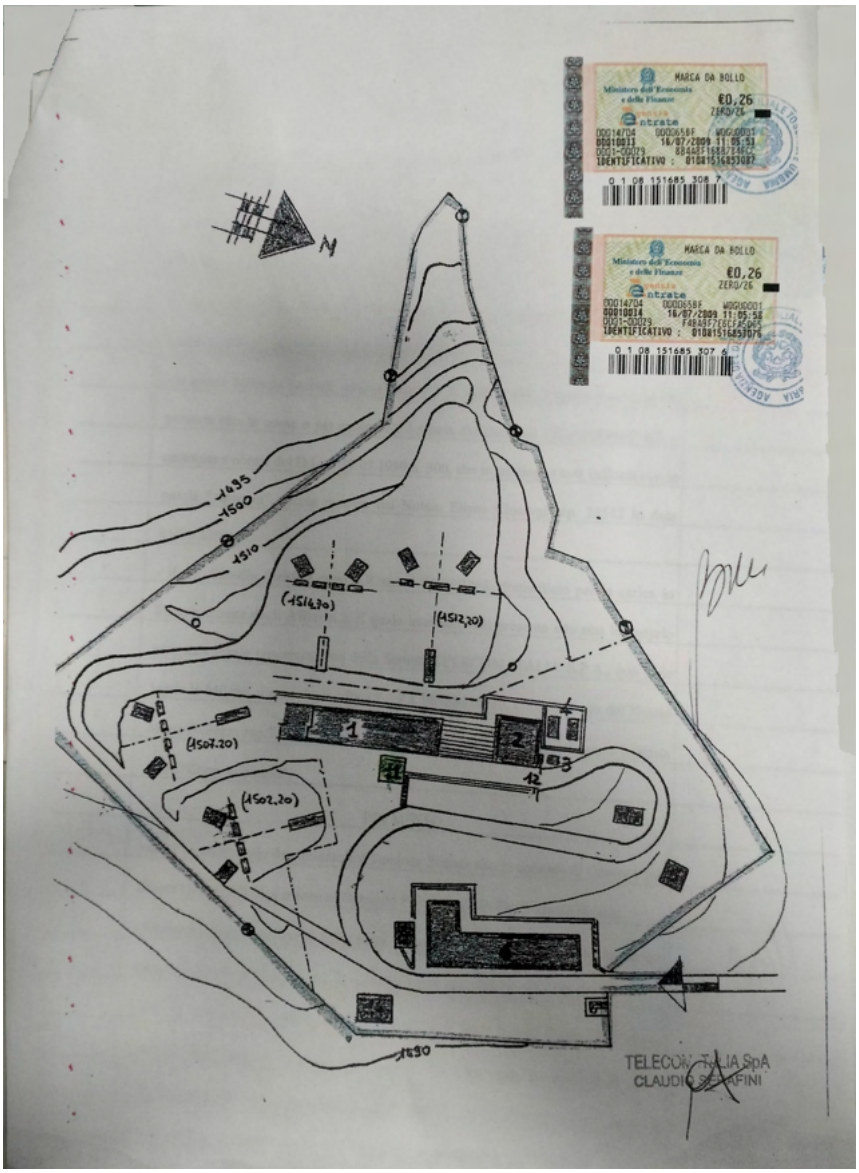


Figura 77: Schema compositivo della base nei processi di riassegnazione parziale a seguito dell'abbandono da parte dei militari (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

Il processo burocratico di esproprio procede in modo più lento rispetto all'edificazione della base ed, infatti, solo con una nota del Ministero della Difesa n, 414196 del 11.09.1974 si stabilisce che le aree soggette a esproprio sono definitivamente annessi al patrimonio del Ministero della Difesa dopo l'acquisizione delle proprietà di seguito elencate[57]:

- D. A. ed altri per 180.525 Lire
- Beneficio Parrocchiale di Crespiano per 10.200 Lire
- D. G. per 117.725 Lire
- D. A. ed altri per 10.200 Lire
- F.A. I. per 61.875 Lire[58]

La conclusione della procedura di esproprio si completa molto più tardi a seguito del rilascio di una serie di Decreti Prefettizi del 22/07/1991, 11/05/1983, 14/05/1991 e 25/06/1992[59].

La conclusione dell'iter di esproprio avviene proprio in concomitanza con l'inizio delle procedure di dismissione della base da parte dell'amministrazione militare che con verbale di dismissione del 04/09/1997 lo consegna all'amministrazione Finanziaria la quale lo demanda contestualmente al Comune di Comano (MS) su cui le aree insistono, il Comune ha poi provveduto alla sua dismissione all'Agenzia del Demanio di Firenze con verbale di consegna provvisoria prot. 860/04 del 23/01/2004; l'Agenzia del Demanio, a sua volta dispone di una parte

57 Come per Dosso dei Galli in nomi delle persone sono sostituite dalle iniziali del Nome e del Cognome mentre gli enti pubblici ed affini sono riportati per intero.

58 ADF3 = Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3, decreto prefettizio n. 3388/div. I° del 16.12.1982

59 *Ibidem*, DEMANIO.AGDTU01.REGISTRO UFFICIALE.0002428.12-02-2021.U , p 3

dell'installazione a favore dell'Associazione Radioamatori Italiana (ARI) con verbale di consegna provvisorio del 05/08/2005 prot. 18925
Non tutta la base è stata originariamente ceduta dall'Amministrazione Finanziaria al Comune, infatti, la stessa procede ad alienare una porzione del fabbricato comunicazioni al Comando Interregionale Carabinieri "PODGORA" per l'installazione di apparecchiature TLC (verbale di consegna prot. 13414/02 del 20/12/2002); stessa sorte a favore del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Massa per l'installazione di un sistema di comunicazioni satellitari ECOS in un nuovo box coibentato e traliccio (verbale di consegna prot. 4480/03 del 31/03/2003)
La dismissione definitiva dal 7° reparto infrastrutture di Firenze all'Agenzia del Demanio avviene solo in data 23/10/2019 con verbale di consegna prot. 2019/2285/RI[60].
La base si estendeva, e si estende, per circa 23.000 mq con un sviluppo del perimetro recintato di circa 700 m realizzato con una doppia linea di rete metallica, poste a circa 2 m l'una dall'altra a definire un percorso di guardia protetto; la rete è montata su pali metallici e sormontata da filo spinato.
Dal punto di vista compositivo la base si conforma il più possibile allo schema suggerito dalla N.A.T.O. cercando di tenere il tutto accorpato intorno all'edificio comunicazioni pur adattandosi al contempo anche alla conformazioni orografiche della montagna.
Il sito sorge, infatti, su un crinale appenninico in salita verso una cima montana sufficientemente ampia e con disposizione lineare Nord-Est Sud-Ovest la cui non eccessiva altezza e la regolarità del crinale fecerò sì che fossero ridotte al minimo le rimodulazioni del suolo.
Collocata nel territorio di Comano (MS) da cui dista circa 13 km è posizionata su una cima non eccessivamente alta, ma tale da permettere una buona visuale sia in direzione Sud che Ovest, direttrici allora privilegiate per il segnale Troposcatter che dalla Tolfa doveva andare a Nizza;

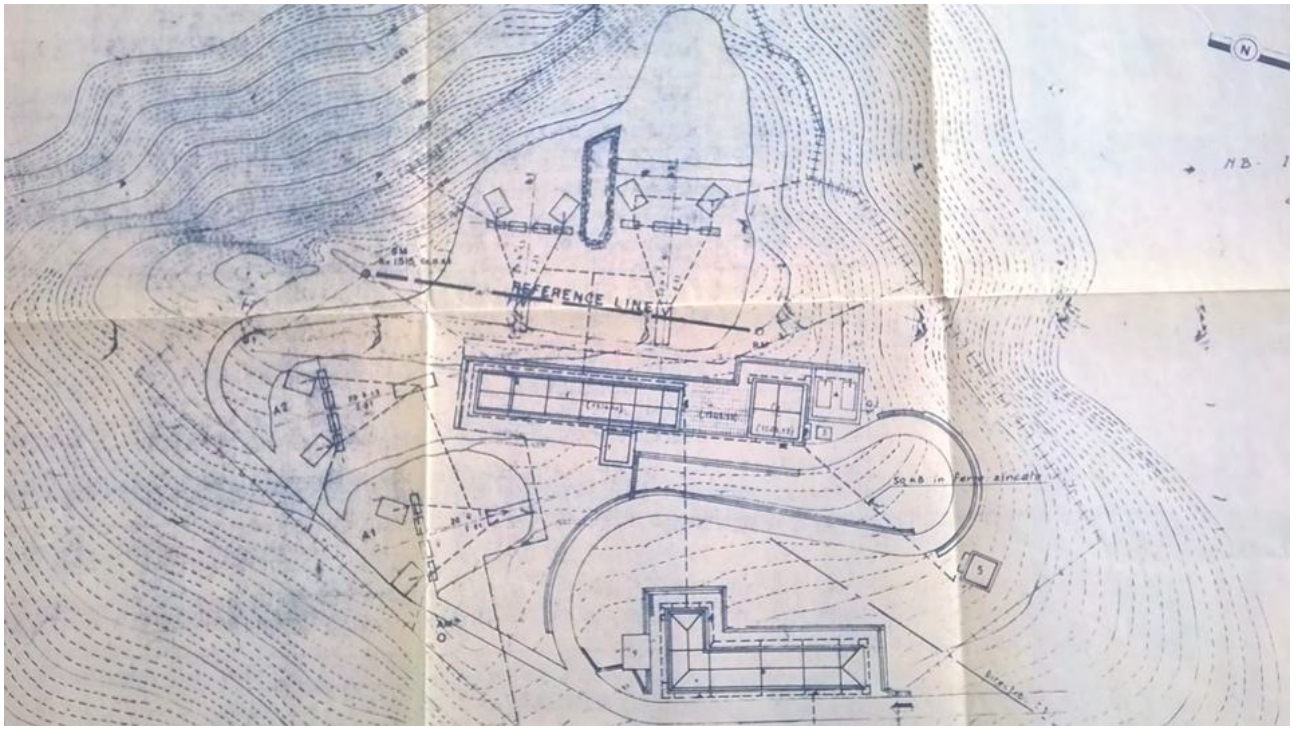


Figura 78: Planimetria generale della base senza la presenza dell'edificio "No-Break" (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

60 *Ibidem*, DEMANIO.AGDTU01.REGISTRO UFFICIALE.0002428.12-02-2021.U

l’altezza non eccessiva è comunque dettata dalle condizioni orografiche dell’Appennino che presenta un altezza media non paragonabile alle quote alpine.
L’accesso avviene da Nord dove in prossimità del cancello era posizionata una guardiola in edificio sulla destra costituita da un unico ambiente finestrato verso l’ingresso.
Appena varcato il cancello ci si trova sul piazzale principale della base dove affacciano l’edificio degli alloggiamenti del personale ed, in fondo, il garage per i mezzi di trasporto ad uso del sito; essendo il piazzale in salita l'edificio del personale risulta sottoquota per la parte a monte e quindi è stato realizzato scavando la montagna e lasciando un passaggio tra lo stesso ed il fronte di scavo di circa 2 m.
Lasciato il parcheggio la strada sale di quota con un tornante a destra delimitando, in questo modo, un spazio libero al disotto del quale è posizionato il bunker, con accesso sempre verso il lato cortile.
Lasciato il bunker la strada principale devia a destra e prosegue sul retro dell’edificio personale fino al limite del compendio dove fa un altro tornante a sinistra per salire ulteriormente di quota, su questa curva sono posizionati la cabina di alimentazione elettrica per la derivazione dall’esterno, a destra, e l’edificio "No-Break" per la continuità dell'alimentazione, all'interno della curva.
L’edificio “No-Break risulta edificato in un momento diverso rispetto alla edificazione ma non è chiaro se sia stato pensato come variante al progetto iniziale oppure se è stato realizzato in un secondo momento in seguito all'edificazione del resto degli edifici; dalle planimetrie consultate quest’edificio non risulta essere presente in quelle presumibilmente più vecchie mentre in quelle forse più recenti viene disegnato nella posizione attuale, ma in matita[61]; stessa indecisione anche i garage sul piazzale principale, anch’esso riportata a matita.
La strada continua e finisce in prossimità della parte centrale della base in cui sono collocati tutti gli edifici e gli impianti per cui la base è stata costruita; appena la strada diventa piana troviamo sulla destra l’edificio energia con gli annessi serbatoi per il carburante, l’edificio comunicazioni con, di fronte l’antenna per le comunicazioni L.o.S., questa ultima parte della base presenta un muro di scarpa a Sud per realizzare il piano di calpestio dei vari edifici ivi presenti e per l’antenna, collocata su un grande basamento in calcestruzzo con una coppia di parabole puntate in direzione di Cavriana (MN) (codice IMBZ); l’edificio comunicazioni è anch’esso realizzato in scavo sul fianco della montagna da cui è distaccato con un passaggio di circa un metro.
Costeggiando l’edifico comunicazioni, procedendo in direzione Sud, ci troviamo di fronte la prima coppia di paraboloidi, puntati in direzione della Tolfa (ITLZ), questi sono posti allo stesso livello degli edifici precedentemente visti e quindi leggermente più in basso delle antenne puntate verso Nizza (FNIZ) che, invece, si trovano sul retro dell’edificio comunicazioni ad una quota più alta, anche dei loro omologhi, e vi si giunge con una strada non asfaltata di semplice collegamento funzionale; tutte le parabole sono collegate all'edificio comunicazioni con una serie di cavidotti esterni marcati I-T-E Circuit Breaker co. con sede in 601 East Erie Ave, Phila., PA e risultano essere realizzate dalla Ditta Krupp secondo le disposizioni NATO, come da contratto n° FSS6501-59.

61 vedasi:
ADF3 = Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3, mappa in faldone senza riferimenti
SFDG= Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale), visto 08/08/2024

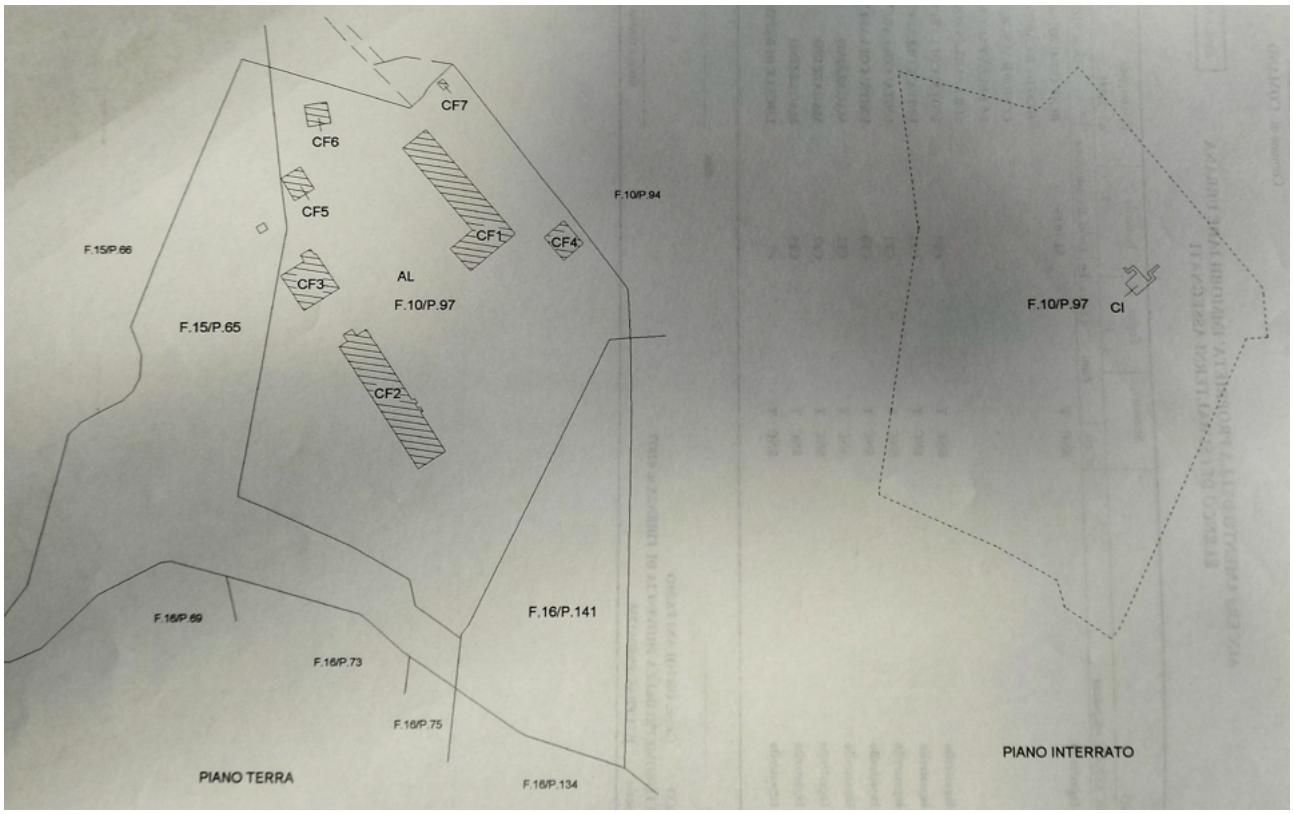


Figura 79: Planimetria catastale con indicati gli edifici accatastati dopo l'abbandono della base da parte dei militari e quindi oggetto di rilievo di dettaglio utilizzato di seguito per l'analisi dei singoli manufatti (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

Tornando alla descrizione puntuale dei singoli edifici costituenti il presidio uno di quelli più importanti è collocato proprio all'ingresso e si tratta del fabbricato del personale; come già accennato si trova parallelo alle isoipse della montagna e quindi è parzialmente realizzato scavando il crinale, questo fa sì che la prima parte, verso valle, ha due piani, mentre da circa la metà in poi è di un solo piano.

La parte al livello zero, che viene letto nei disegni come seminterrato, affaccia sul piazzale con due grosse aperture con saracinesca dal momento che portano al locale garage, presumibilmente per il personale in transito, dal momento che il garage per i mezzi della base è collocato alla fine del piazzale; probabilmente questo garage era a servizio dei Carabinieri che, occasionalmente, salivano alla base per turni di sorveglianza ed erano alloggiati in una parte dell'edificio in prossimità dell'ingresso, proprio al di sopra ed a fianco dei sopracitati garage.

Continuando nella disamina della parte seminterrata a destra dei garage si trovano quelli che sono dei veri e propri seminterrati in cui erano collocate funzioni accessorie come depositi materiali e locale lavanderia.

Sopra questa parte, ma con accesso solo dall'esterno entriamo nel vero e proprio edificio personale la cui già citata entrata e posta in modo decentrato rispetto alla mezzeria del suo sviluppo dividendolo, in questo modo, in una parte di destra, di dimensioni ridotte, e di una parte a sinistra molto più grande e con forma ad L.

La parte destra presenta una serie di camerate di cui una denominata "Carabinieri" ed un'altra "Soldati" si tratta, presumibilmente di una parte di' edificio destinata al pernottamento temporaneo

di personale in transito e dei Carabinieri, addetti alla sicurezza della base, i quali erano collocati in un luogo personalizzato.
Il resto della truppa era alloggiato nella parte sinistra dell'ingresso da cui partiva un lungo corridoio centrale su cui affacciavano le camere per i soldati generici e due alloggi particolari per il capo tecnico e per il capo dei carabinieri: le stanze erano singole ed avevano il bagno in comune; un altro gruppo di servizi era sempre in comune ma limitato ai soli capi che avevano i proprio alloggi precedentemente evidenziati.

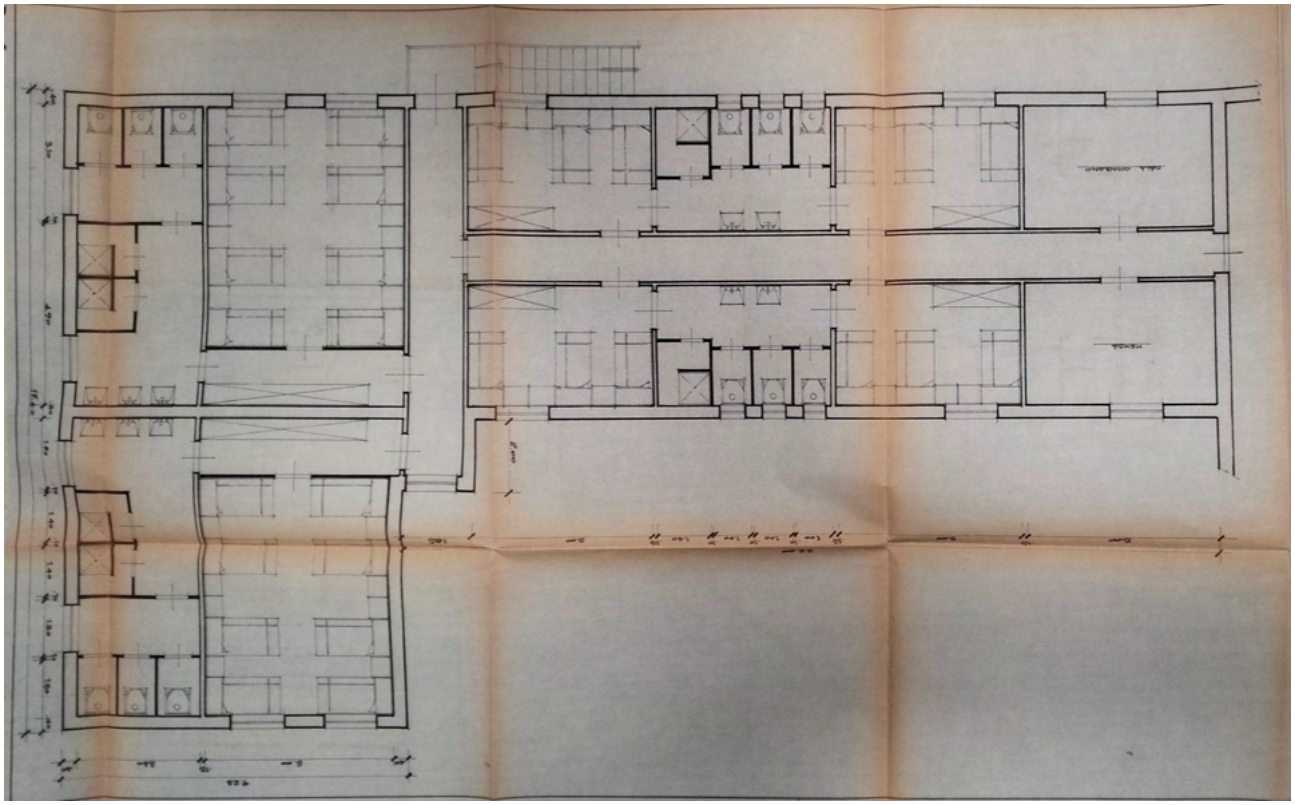


Figura 80: Pianta piano terra dell'edificio del personale (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

Il lungo corridoio terminava nella parte ad L della palazzina che accoglieva la grande sala da pranzo, accessibile direttamente dal piazzale, e la cucina che invece era accessibile dall'esterno nella fossato di scavo tra il bunker e l'edificio.
Dalla cucina, nella parte sotto monte, si accedeva ad un ripostiglio per il deposito delle derrate e, dall'esterno, al locale caldaia.
Dal punto di vista costruttivo il degrado incorso negli ultimi anni ha messo in luce una struttura portante a telaio in calcestruzzo armato con tamponamento in laterizio mentre all'interno è presente una contro parete, probabilmente in amianto, con finalità termiche.
La copertura presenta il classico disegno a doppia falda, di buona pendenza, realizzato in latero-cemento con finitura superficiale in lamiera ondulata in ottime condizioni.
L'edificio presenta ancora traccia dei serramenti in alluminio e dei termosifoni, anch'essi in alluminio, mentre tutto il resto è stato depredato o danneggiato irreversibilmente.
Alla fine del piazzale era collocato il garage per i mezzi della stazione, oggi fortemente degradato, costituito da una stanza unica con accesso tramite due grosse aperture dal piazzale dotate di saracinesche, una delle quali ancora presente.

Il locale era accessibile anche con una porta sul lato verso la strada e possedeva delle finestre a nastro sul lato opposto; realizzato con struttura a telaio in calcestruzzo armato e tamponamento in laterizio ospitava i mezzi spazzaneve della base necessari per tenere sgombra la strada di accesso durante l'inverno.
Tra l'edificio alloggi ed il garage è presente il cosiddetto "Bunker": si tratta di due locali completamente interrati ricavati nel fianco della montagna all'interno della curva della strada principale e vi si accede da due strette scalette parzialmente occultate da un muro frontale ed in un caso recentemente chiusa.

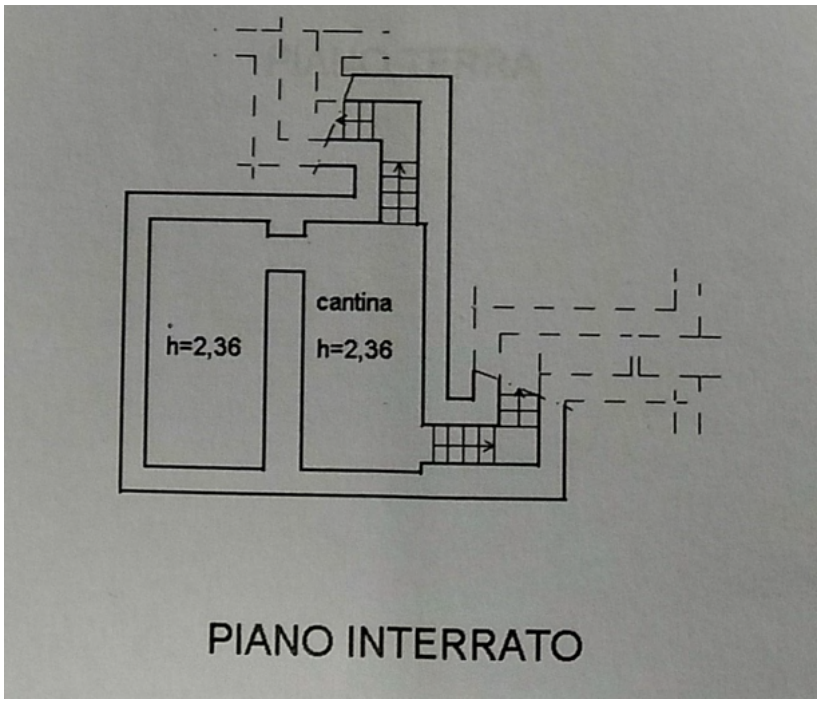


Figura 81: Pianta piano interrato del bunker (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

La presenza di un'anticamera, le porte blindate ed il fatto che la stanza più profonda era ricoperta con protezioni anti deflagrazione fa pensare che la funzione principale di questa struttura fosse quello di armeria; si tratta, infatti, di un'opera completamente ricoperta dal terreno di riporto, anche in copertura e realizzata interamente con pareti di 60 cm di calcestruzzo armato; lo stesso andamento delle scale di accesso a zig-zag fanno pensare ad una loro funzione anti propagazione delle onde di deflagrazione e, quindi, aiutano a definire la funzione principale dell'edificio.
Allo stato attuale la struttura è in buone condizioni presentando ancora le porte blindate, anche se parzialmente divelte, e la protezione anti deflagrazione, anche se asportata in molti punti.
Continuando sulla strada si incontrano i due edifici di fornitura elettrica: sulla destra la cabina di connessione con la rete elettrica nazionale ed a destra l'edificio "No-Break".
In questa stazione la fornitura elettrica è stata curata particolarmente avendo cura di collocare ogni funzione in edifici ben distinti e collocati tutti in posizione centrale ma contemporaneamente nelle vicinanze del perimetro dove, proprio immediatamente all'interno di quest'ultimo, è collocata la cabina di trasformazione dell'elettricità proveniente dalla rete esterna. Si tratta della classica cabina elettrica, anche se di forme più compatte, realizzata in muratura di mattoni con un tetto ad unico spiovente ricoperto di eternit, l'interno non è accessibile ma presumibilmente si tratta di un'unica stanza con feritoie di ventilazione.

Maggiormente interessante è l'edificio “No-Break” costruito appositamente per l’alloggiamento dei sistemi di continuità con volano inerziale di cui all’interno è ancora conservato un esemplare in cattive condizioni, il manufatto si presenta come un edificio massiccio con tetto a doppie falde caratterizzato dalla presenza di 4 camini, anch’essi massicci e ricoperti da una protezione anti-pioggia a fungo. L’edificio non è coerente con la fase primaria di edificazione della base in quanto compare solo in alcune mappe che lo collocano temporalmente in una seconda fase di costruzione, ciò permette anche di datare le mappe ritrovate in una fase primaria ed una secondaria. Dalla successione delle mappe esiste una planimetria in cui l’edificio non compare ed una successiva in cui il fabbricato “No-Break” sembra disegnato in matita o comunque con un tratto più leggero, che

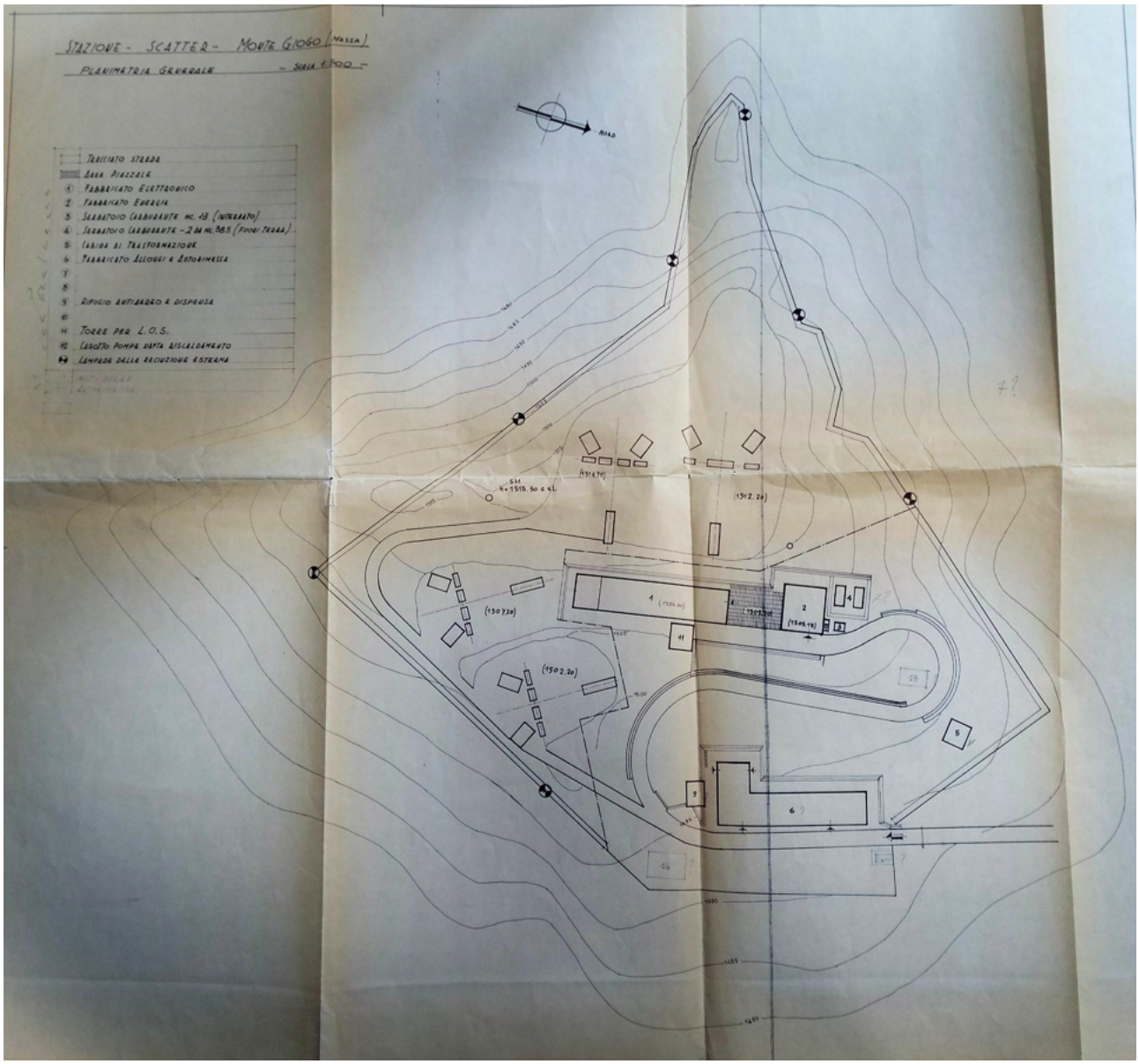


Figura 82: Planimetria generale delle base con indicazione dell'edificio "No-Break" in matita (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

generalmente indica una fase progettuale successiva e preliminare all’edificazione vera e propria.
Sul retro dell’edifico, verso l’interno della base, è presente un massiccio elemento in calcestruzzo con una grande griglia in sommità.

L’interno, da cui si accede mediante due ampie porte metalliche disposte a monte, è costituito da un unico stanzone su cui corrono, longitudinalmente, delle grosse travi d’acciaio, ivi posizionate per poter movimentare i pesanti motori.
I motori del gruppo di continuità si trovavano al centro della stanza distanziati tra di loro dalla canalina a terra di passaggio dei cavi che portava all'esterno e verso l'edificio energia.
I motori erano montati su degli smorzatori di vibrazione dal momento che la loro continua rotazione provocava inevitabilmente numerose traslazioni; data la quantità di calore che il sistema produceva,

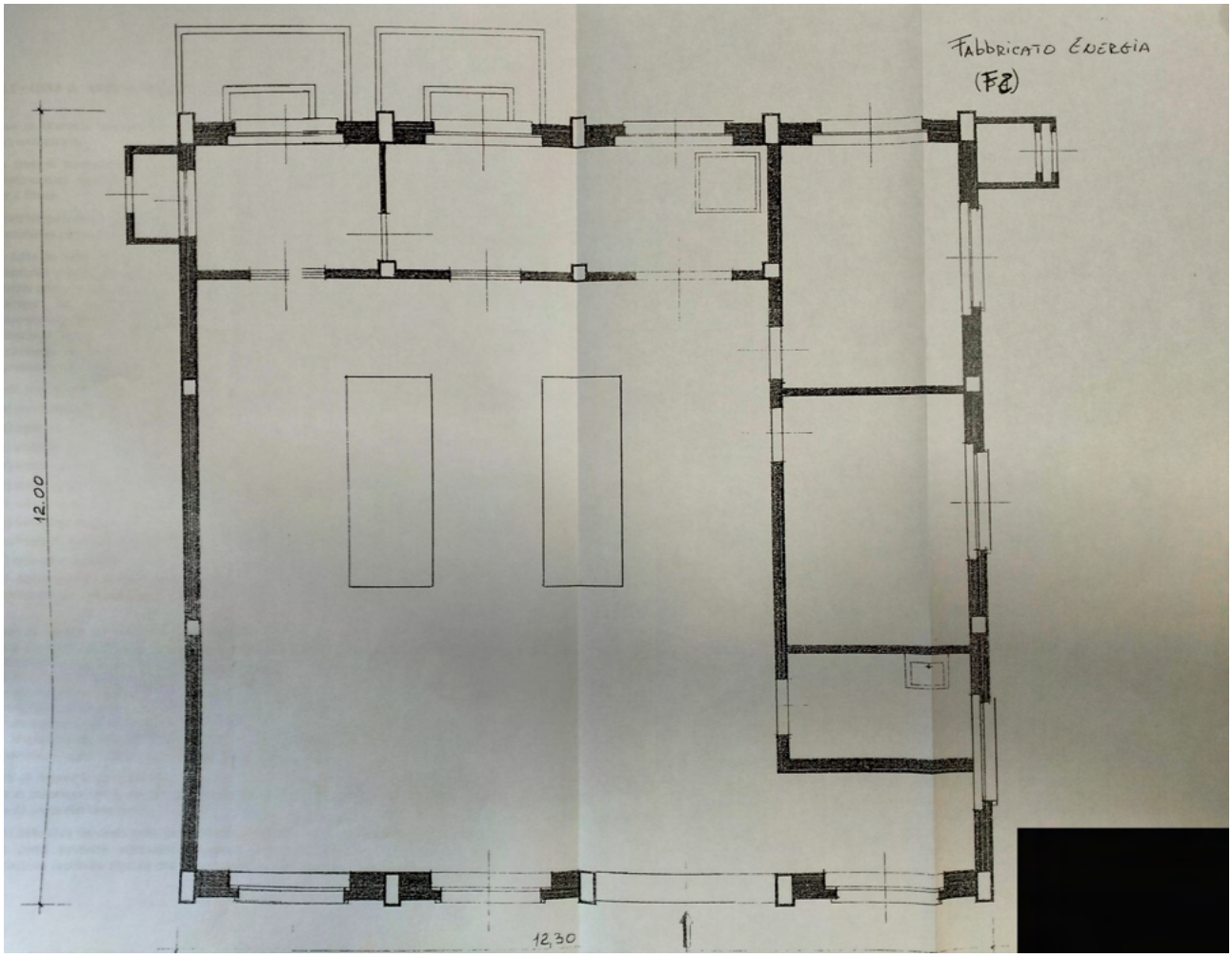


Figura 83: Pianta al piano terra dell'edificio energia (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

che ricordiamo sempre attivo perché i volani erano in continua rotazione anche in situazione di corrette fornita dall'esterno, era presente un complesso sistema di ventilazione gestito da una centralina disposta sul muro a destra dell’ingresso.
L’aria di mandata era garantita dalla massiccia griglia posizionata all’esterno in quel manufatto aderente la parete e precedentemente analizzato mentre lo scarico dell’aria era presumibilmente dato dalla presenza dei quattro camini, dal momento che non sono presenti le aggiunte alle pareti laterali visibili, invece, in alcuni disegni reperiti[62].

62 AHJT = https://www.ace-high-journal.eu/ visto 29 luglio 2024, pianta Gebäudeplan ACE High Station IMXZ . No Break Building -

Salendo la collina si arriva al pianoro artificiale con muro di contenimento a valle in calcestruzzo armato ed il primo edificio che si incontra è l'edificio energia, costruito in questa posizione per garantire la continuità funzionale con quelli precedentemente analizzati di cui fa parte.
L'edificio energia doveva essere posizionato lontano dall'edificio comunicazioni, secondo le disposizioni della N.A.T.O., ma questo fu posizionato nella parte della base in cui era presente la parte contenente le apparecchiature elettroniche e, per questo motivo, è presumibile che fu scelto di tenerlo comunque separato con un piccolo piazzale.
La scelta di collocarlo comunque in questa parte della base è forse stato motivato dalla difficoltà orografica di posizionarlo nelle vicinanze della cabina di trasformazione della rete elettrica nazionale e del sistema "No-brek" che sappiamo essere stato realizzato dopo; la grande dimensione dell'edificio energia non permetteva certo di posizionarlo sul tornante in salita e quindi, presumibilmente, si optò per una scelta più rischiosa come quella di avvicinarlo al fabbricato comunicazioni.
L'edificio si presenta attualmente in condizioni precarie di conservazione e non è accessibile in sicurezza: le pareti sono prive di una finitura superficiale e lasciano in vista una sistema costruttivo a telaio in calcestruzzo armato con tamponamento in laterizio con sovrapposte delle lastre presumibilmente d'amianto.
La copertura è parzialmente e gravemente danneggiata dal momento che è volata via una parte della finitura in lamiera grecata, ciò permette di evidenziare la struttura sottostante realizzata con tecniche tradizionali di travature in latero-cemento con impermeabilizzazione in guaina bituminosa.
L'interno non è visitabile in quanto gravemente precario, ma dall'esterno è possibile vedere la presenza di un carro ponte e di apparecchiature metalliche di non chiara identificazione.
Dalle planimetrie ritrovate si evidenzia che l'edificio è costituito da un ambiente unico a tutto altezza al centro del quale erano collocati i due motori diesel per l'alimentazione elettrica in grado di funzionare sia in serie che in parallelo, questi prendevano aria dall'esterno tramite alcuni locali posti alle loro spalle, sul lato lungo, in cui erano collocati anche gli impianti per l'emissione dei gas di scarico.
Il sistema di ventilazione comunicava con l'esterno mediante bocche a parete con protezione superiore dagli eventi atmosferici in lamiera ricurva.
Sul lato corto, a destra dei motori, erano ricavati alcuni piccoli locali destinati ad officina di riparazione e deposito dei pezzi di ricambio.
L'alimentazione dei motori era garantito da tre cisterne interrate collocate a fianco dell'edifico in un manufatto realizzato con terreno di riporto e muri laterali di contenimento in calcestruzzo armato, il serbatoio fuori terra riportato nelle mappe in fregio a quelli interrati non è attualmente presente.
Come già accennato il fabbricato energia è separato dal quello comunicazioni da un piazzale di forma regolare su cui, quest'ultimo, affaccia con la sua entrata principale realizzata con un piccolo locale aggiunto al corpo principale.
Lo sviluppo dell'edificio segue l'andamento delle isoipse del crinale e vi trova leggermente sotto la vetta, per questo motivo è realizzato parzialmente interrato nella parte verso le parabole puntate verso Cavriana.
Attualmente l'edificio è parzialmente utilizzato e quindi non accessibile, ma potendo analizzare le parti esterne con gli estratti progettuali e con l'accatastamento recentemente fatto è possibile darne una descrizione interna sufficientemente plausibile.

La sua planimetria e la distribuzione delle funzioni interne rispetta in modo preciso le disposizioni N.A.T.O. per la costruzione degli edifici di comunicazione precedentemente descritte con la piccola variante data dall'ingresso sporgente rispetto al volume compatto e lineare di tutta l'architettura.
Appena varcato l'ingresso si prosegue per un corridoio centrale su sui affacciano una serie di stanze destinate a funzioni logistiche rispetto gli apparati di comunicazione, nella fattispecie vi si trovano affacciate, a destra, rispettivamente il bagno, degli uffici ed un negozio.
Nella parte sinistra sono collocati la centrale termica, un salone e l'ufficio del capostazione, in questa parte dell'edificio le finestre sono di forma tradizionale e la linea di colmo della copertura a doppia falda si trova leggermente più in basso rispetto al resto del manufatto.
Nella parte centrale sono collocati i veri e proprio apparati di comunicazione, funzione testimoniata anche dall'arrivo delle cannalette con i cavi provenienti dalle parabole e dall'antenna; dal corridoio centrare si entra, quindi, in uno stanzone unico leggermente più alto del resto dell'architettura e destinato ai dispositivi di comunicazione del sistema L.o.S., infatti, le canaline dei cavi di questa sezione provengono dalla vicina antenna a traliccio.
In diretta successione con questo ambiente si passa al più lungo salone per i macchinari O/H (Over Horizon) in cui entrano le quattro canalette provenienti dalle antenne paraboliche troposcatter, in questa e nella precedente sezione L.o.S. le finestrature sono a nastro e posizionate in alto così da non essere direttamente accessibili.
L'ultima grande stanza del complesso, posizionata dalla parte opposta rispetto all'ingresso, era destinata ai sistemi di raffreddamento e disidratazione del sistema O/H, questa parte presenta ancora una quota d'estradosso della copertura a doppia falda più bassa delle precedente ed in linea con la zona destinata ad uffici.

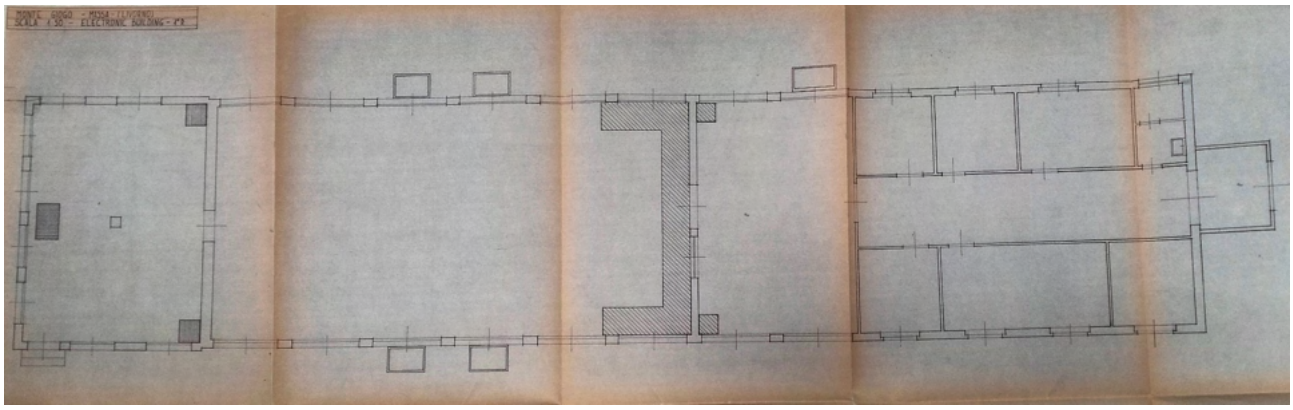


Figura 84: Pianta piano terra dell'edificio comunicazioni (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)1

A valle del pianoro con gli edifici precedentemente descritti è collocata l'antenna per le comunicazioni L.o.S con la base di Cavriana (codice IMBZ); si tratta di una struttura reticolare in acciaio alta circa 43 metri e con una base di partenza di 4 x 5 m, realizzata dall'azienda I.Co.Ma (Impianti – Costruzioni – Macchine - Milano)[63].
Il vero e proprio sistema di comunicazione dell'antenna è costituito da una coppia di parabole dal diametro di circa 3 m raggiungibili e gestibili, per le manutenzioni, mediante due piattaforme in quota.

63 AHJT = https://www.ace-high-journal.eu/ visto 29 luglio 2024.

Continuando il crinale si giunge finalmente ai grandi paraboloidi per le comunicazioni troposcatter, in prima istanza si trovano le coppie in collegamento con la base romana de la Tolfa (codice ITLZ) mentre sulla cima più alta sono collocati quelli puntati verso Nizza (codice FNIZ).
Le parabole hanno un diametro di circa 20 metri e sono state realizzate in Germania Est dalla "Krupp-Rheinhausen" secondo le disposizioni N.A.T.O. per l'equipaggiamento per il progetto Ace.High con contratto n° FSS6501-59.

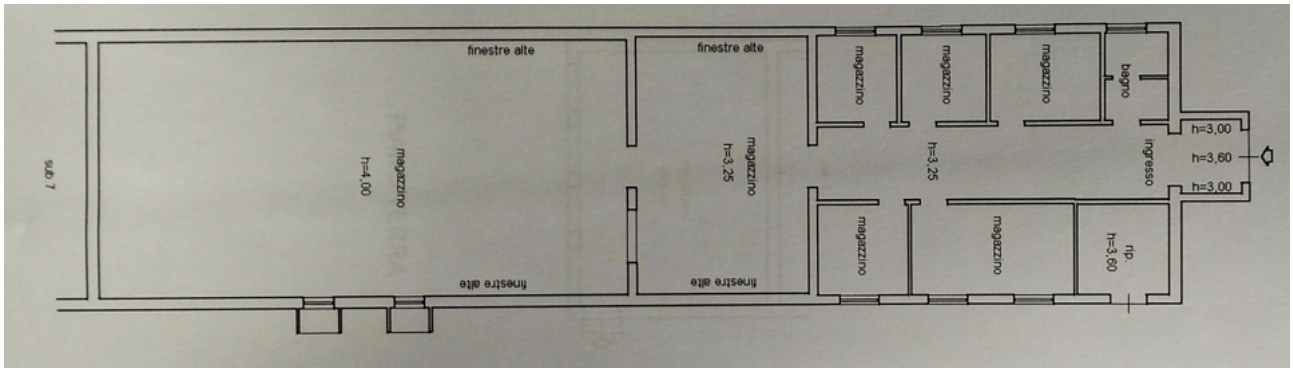


Figura 85: Pianta piano terra catastale dell'edificio comunicazioni per la parte dall'ingresso alle stanze di comunicazione (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)

Le parabole sono sostenute dal due montanti principali in tubolare chiuso agganciati direttamente alla parabola, dal momento che queste sono posizionate a pochi metri dal suolo; sempre agganciati al perimetro del paraboloide vi sono due tubolari che frontalmente portano all'illuminatore, da questo una struttura scatolare in acciaio porta i cavi di trasmissione alla base della parabola da cui poi delle apposite canaline in materiale composito portano il tutto all'edificio comunicazioni.
Sulla struttura di collegamento dall'illuminatore alla base è anche collocata la scala di accesso all'apparato di ricezione e trasmissione per le manutenzioni.
Posteriormente al disco è collocato un traliccio d'acciaio vincolato a terra ad un plinto di calcestruzzo armato che si separa poi in 6 tubolari collegati al perimetro della parabola; questa struttura è presumibilmente in grado di modificare il puntamento del disco che può essere allineato grazie alla presenza di alcune "mire" vincolate a terra su piccoli blocchetti in calcestruzzo armato posizionati davanti al disco.
La stazione venne chiusa insieme ad altre dell'Italia, della Grecia e della Turchia con atto inviato nel luglio 1995 dal SCC MSG NBR 004 ai rispetti comandi in attuazione di una decisione di SHAPE; in questo atto si dispone la cessazione dell'operatività dal 10 ottobre 1995 e chiusura definitiva il 10 dicembre 1995[64].

64 SFDG= Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale), Comunicazione Routine 271200Z JUL 95

1.6.3.1 - Rassegna fotografica dello stato attuale



Figura 86: Veduta panoramica della base dal tornante del piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023)



Figura 87: L'edificio del personale visto dalla strada in alto sul retro (fotografia di Davide Sigurtà – 2023)



Figura 88: L'edificio "No-Break" visto dalle cisterne dell'edificio energia con in primo piano i depositi carburante



Figura 89: L'interno dell'edificio "No-Break"



Figura 90: Il retro dell'edificio energia con le aperture di espulsione dei gas di scarico



Figura 91: Le parabole del sistema troposcatter O/H e l'antenna L.o.S. riprese dal tornante del piazzale principale



Figura 92: La parte frontale della coppia di parabole di 20 metri del sistema troposcatter



Figura 93: Il retro di una parabola con il traliccio di ancoraggio ed in primo piano la canaletta di passaggio dei cavi di comunicazione



Figura 94: Il sistema di puntamento delle parabole in vetta



Figura 95: La discesa dei cavi dalla parabola e il sistema di cavidotto di trasporto verso l'edificio di comunicazione



Figura 96: La marcatura del produttore del catino delle parabole troposcatter



Figura 97: Iscrizioni della commessa per la realizzazione dei cavidotti del sistema troposcatter



Figura 98: Marcatura del produttore dei cavidotti del sistema troposcatter



Figura 99: Il sistema dei cavi in ingresso all'edificio comunicazioni



Figura 100: Veduta della valle sottostante dalla cima del compendio, difronte alle parabole a catino

1.6.4 - La stazione di Roma "La Tolfa" (codice ITLZ)

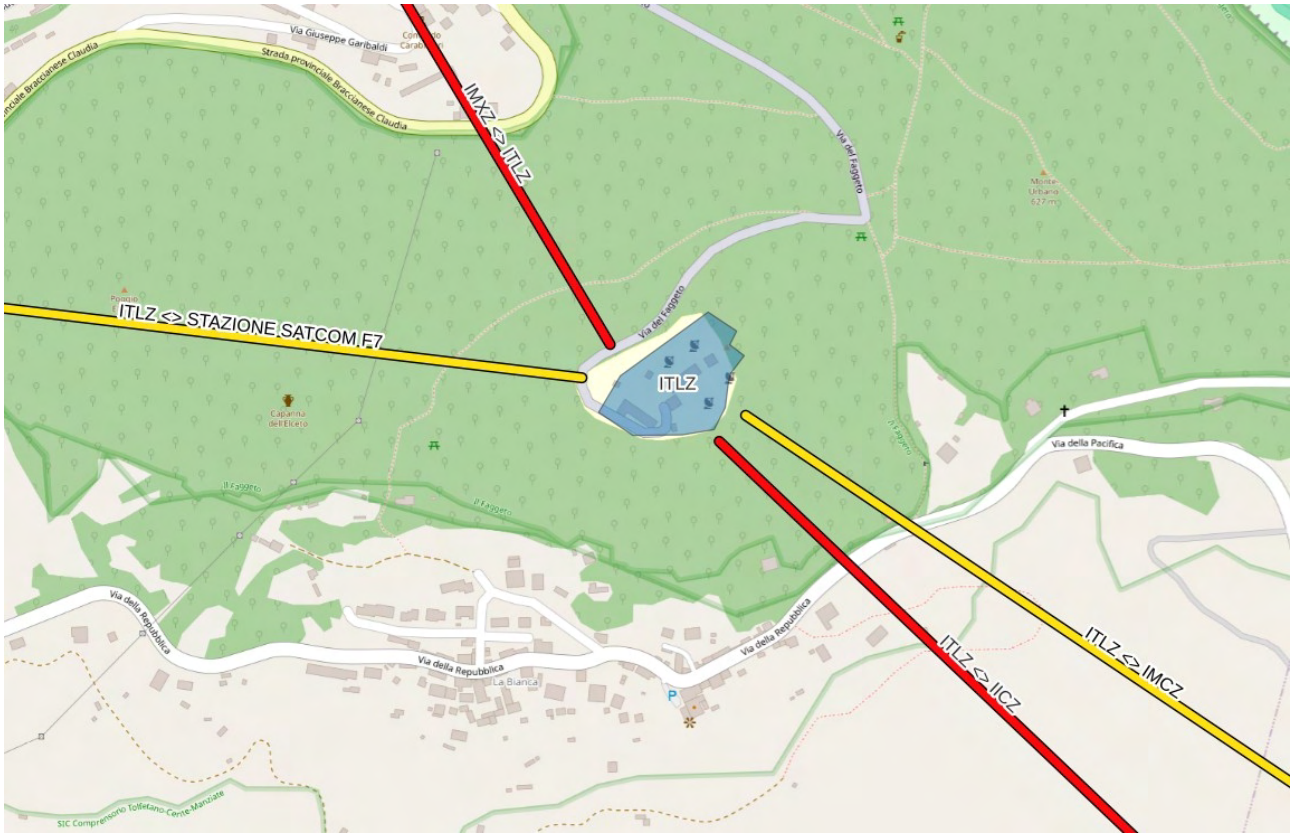


Figura 101: Il contesto paesaggistico della base Pendelikon di Atene (GR) ,codice N.A.T.O. GPKZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Roma, conosciuta meglio come "La Tolfa" anche se risulta ubicata nel comune di Allumiere (Roma), era lo snodo principale per le comunicazioni Nord-Sud del sistema Ace-High in Italia, infatti, il segnale proveniente da Sud e più precisamente dalla base di Ischia (codice N.A.T.O. IICZ), veniva rimandato a Nord alla base di Monte Giogo (codice IMXZ) esclusivamente tramite segnale O/H; dalla stessa base, poi, veniva generata una nuova "strada" di comunicazioni in L.o.S. per collegare alla dorsale principale, precedentemente descritta, a due luoghi importanti come la stazione SatCom SGT F7-Civitavecchia (Aurelia) a Ovest e la base di Monte Cavo (codice IMCZ) e da questa con l'omonimo bunker comando del 2° ROC (Regionale Operation Comand).
La base era di tipo 2S + 2R dal momento che operava due tratte O/H ed altrettante in L.o.S.; per l'alimentazione energetica era una base di "categoria 1" perché alimentata con rete nazionale esterna con due alternatori diesel per le emergenze.
Rispetto a molte altre basi italiane era collocata nelle immediate vicinanze di due paesi, Allumiere sotto la quale ricadeva dal punto di vista territoriale, e Tolfa da cui prendeva il nome con cui veniva chiamata in genere. Questa sua vicinanza coi luoghi abitati è stata presumibilmente la motivazione principale per cui è stata prima spogliata delle attrezzature presenti, ma anche forse il motivo per cui poi è stato deciso di compiere un salvataggio destinandola a sede staccata dell'Università di Roma 3 con il nome di "Centro Residenziale Studi e Ricerche Università Roma Tre La Faggeta".

Il sito si prestava bene alle esigenze comunicative essendo la montagna più alta nella zona avendo di fatto una visuale libera a 360° con un'ottima veduta verso Civitavecchia e le sue importanti infrastrutture logistiche e tattiche.
Il sito è sufficientemente isolato sul crinale di una montagna, così da permettere l'uso della vetta alle parabole di comunicazioni; parabole di comunicazioni anche disposte a monte, rispetto al complesso, edificato, ma comunque in posizione con una direttrice privilegiata verso il sito con cui comunicavano.
L'edificazione delle parabole sulla cima montana rendono la coppia d'attenne visibili dal Comune di Allumiere di cui forniscono un interessante aspetto paesaggistico in quanto è possibile scorgerle emergenti rispetto al crinale montano posizionato alle spalle del centro abitato e percepibile dalla piazza principale verso Sud (antenne in direzione di Punta Fetto).
La base venne edificata nella prima fase di costruzione della rete Ace-High e sembra differire notevolmente rispetto alle indicazioni del già citato manuale, anche se mantiene la dotazione minima impiantistica ed architettonica, posiziona i singoli edifici in modo abbastanza casuale disponendoli sul fianco della montagna.
Le vicende che hanno portato la base nelle disposizioni del comune di Allumiere iniziano con il trasferimento della proprietà dal Comando Forze Alleate del Sud Europa- Quartiere Generale Italiano alla 8° Direzione del Genio Militare il giorno 5/02/1996 a cui fa quasi subito seguito un interessamento all'acquisto da parte dell'ente locale con atto 6913 del 3/08/1996.
In merito a questo l'ex Direzione Compartimentale del Territorio del Lazio-Abruzzo e Molise, con atto 1480/97 del 18/03/1997, incarica l'ex U.T.E. di Roma di effettuare un sopralluogo per relazionare in merito allo stato del bene in oggetto a cui segue un impegno del Comune, con lettera a protocollo 6009 del 4/07/1997, alla rimozione delle antenne e dei rottami presenti in sito.
Con atto n° 51317 il 16/09/1997 il Dipartimento del Territorio – Direzione Centrale del Demanio invita l'ex U.T.E. di Roma ad una relazione tecnica, descrittiva ed estimativa della consistenza attuale della base; la risposta dell'ente giunge il 23/09/1997 con la relazione n° 10893 in cui si riferisce circa lo stato dei luoghi chiedendo al contempo all'amministrazione militare di fornire una relazione dettagliata sugli impianti tecnici presenti e comunicando che l'identificazione dei cespiti dovrà avvenire con un rilievo planimetrico di dettaglio.
Il Ministero della Difesa – Direzione Generale del lavori del Demanio e dei materiali del Genio stabilisce che con l'atto n° 415174 del 14/10/1997 della messa in mora della "sclassifica" della base de "La Tolfa" la stessa sia consegnata in via provvisoria al Dipartimento del Territorio – Direzione Centrale del Demanio; Demanio che con atto n° 54339 del 1/12/1997 incarica l'ex U.T.E. di Roma alla presa in carico del sito libero da persone e cose.
Lo stesso ente demaniale con atto 18760/98 del 17/3/1998 invita poi l'ex U.T.E. a prendere contatti con il Ministero della Difesa per la definizione della presa in carico provvisoria.
Nel frattempo il Comune con nota 8215 del 9/10/1998 comunica che intende prendersi in carico la rimozione dei rottami presenti nell'ex base a proprie spese compresa l'esecuzione del rilievo planimetrico dell'intero sito.
Un ulteriore passo verso l'acquisizione avviene da parte dell'ex U.T.E. che con atto n° 4934 del 17/02/1999 chiede alla Direzione Centrale del Demanio di essere autorizzato alla presa in carico del sito dal Ministero della Difesa per girarlo contestualmente al Comune di Allumiere, nel medesimo atto chiede all'ente locale la nomina dei funzionari preposti alle operazioni di trasferimento ed alla 8° Direzione Genio Militare la nomina del rappresentate delegato per la consegna del sito e la copia

del titolo di provenienza con una descrizione degli impianti A/H[65] ancora presenti a "La Tolfa"; nella medesima comunicazione si apprende che l'U.T.E. esclude di poter utilizzare il luogo per esigenze governative e che il Comune è pronto a prendersi in carico la base nelle condizioni in cui si trova.
La 8° Direzione Genio Militare con nota 12/663/288 del 15/02/1997 comunica il nominativo dell'addetto alla consegna provvisoria ribadendo, in questo modo, anche la sua disponibilità affinché questa avvenga, lo stesso vale per il Comune di Allumiere che con atto n° 1487 del 23/02/1999 accetta il cespite demaniale e nomina i funzionari delegati al passaggio.
A seguito delle precedenti comunicazioni la Direzione Centrale del Demanio con ministeriale n° 50798 del 3/03/1999 rilascia il proprio nullaosta al passaggio evidenziando che ciò avviene con la presa in carico da parte dell'ente locale di tutte le spese per la pulizia del sito e per l'esecuzione del rilievo planimetrico.
Finalmente l'U.T.E. di Roma con foglio n° 6024/REP IV del 1/04/1999 attestando che l'amministrazione militare ha fatto recapitare i titoli relativi alla proprietà e che il Comune ha manifestato l'interesse alla presa in carico e sottolineata l'urgenza di procedere comunica che il giorno 15/04/1999 verrà redatto il verbale di scambio[66].
Il verbale viene regolarmente redatto nella data prestabilita stabilendo, quindi, al contempo il passaggio della base al Comune di Allumiere che non perde tempo ed in data 28/03/1998 aveva già approvato con la Delibera di Giunta n° 200 il progetto di recupero della stessa con destinazione alberghiera, ben prima quindi dell'effettiva cessione del bene.
A seguito dello svolgimento dei lavori da parte del Comune di Allumiere l'Università di Roma 3 manifesta il proprio interesse per il sito in merito allo svolgimento di attività didattica, proposta che viene formalmente accettata dal entro locale che cede, sotto forma di comodato d'uso i locali ristrutturati con atto di Consiglio Comunale con contestuale sottoscrizione di una convenzione tra i due enti pubblici registrata con atto del 22/02/2010.
All'ingresso della base, diversamente da altri siti, è presente un vasto piazzale prima dell'accesso; accesso che avviene con doppio cancello affiancato alla centrale elettrica e spazio di interposizione tra i due cancelli in ferro massiccio per permettere il controllo degli accessi dalla guardiola collocata all'interno del perimetro ma affacciante sul "corridoio" di sorveglianza.
La recinzione generale del sito è costituita da una doppia rete metallica a maglia sormontata da filo spinato inclinato all'esterno così da impedirne l'arrampicamento; lo spazio libero tra le due linee di recinzione serviva come passaggio per il controllo del sito e quindi era percorribile, con una larghezza di circa 2 metri.
Appena varcato il secondo cancello di accesso ci si trova difronte alla strada interna principale al sito larga circa 4 metri ed in salita verso il pianoro sommitale dove sono collocate le parabole; immediatamente a sinistra della strada era collocato l'edificio della truppa nella classica composizione ad "L" con l'ala più corta posizionata dal lato opposto rispetto allo sviluppo della strada.

65 La definizione A/H è presumibilmente utilizzata come contrazione della sigla Ace High utilizzata nella comunicazione "Verbale di presa di possesso in via provvisoria dal Ministero della Difesa e contestuale consegna al Comune di Allimiere del compendio di Demanio Pubblico, militare denominato "Stazione A/H monti della Tolfa – località colle Elceto", Ufficio del Territorio di Roma in Archivio comunale del Comune di Allumiere

66 Sintesi riportata in "Verbale di presa di possesso in via provvisoria dal Ministero della Difesa e contestuale consegna al Comune di Allimiere del compendio di Demanio Pubblico, militare denominato "Stazione A/H monti della Tolfa – località colle Elceto", Ufficio del Territorio di Roma in Archivio comunale del Comune di Allumiere

L’ala più corta è quindi collocata più a valle rispetto allo sviluppo dell’intero edificio eper questo motivo l’ala lunga presenta una doppia quota; a circa 2 metri dall’ala corta ed a valle erano collocati dei depositi carburanti a disposizione dell’edificio truppa.
Il dislivello citato permette di ottenere una piano seminterrato nella parte verso valle in cui erano ricavate delle grandi stanze destinate a depositi di varia natura; il doppio piano è percepibile sul lato opposto allo sviluppo della strada dove la “L” dell’edificio truppa definisce un piccolo piazzale che, muovendosi in quota conduce ad un edificio isolato originariamente utilizzato con edificio “No-Break”.



Figura 102: I codici di contratto e del costruttore alla base della parabole in direzione Nord

Continuando seguendo le isoipse dall’edificio precedentemente descritto si giunge alla coppia di parabole puntate verso la base di Monte Giogo (codice IA-IMXZ); queste sono le più grandi dei sito (circa 20 metri) su piedistalli alti circa 2 metri realizzate sempre dalla Ditta Krupp secondo le disposizioni NATO, come da contratto n° FSS6501-59 (presunto, vedi foto) come riportato sulle parabole stesse.
Tornando sulla strada principale appena questa arriva al di sotto della cima gira a sinistra e forma un rilevato, altro circa 2 metri rispetto al piazzale dell’edificio truppa descritto precedentemente su cui sono collocati gli edifici di gestione della base.
Appena arrivati ci si ritrova in prossimità di un massiccio edificio isolato un tempo dedicato ai sistemi di mantenimento energetico dei sistemi e della base, il cosiddetto edificio energia, in cui erano collocati i sistemi di alimentazione elettrica di riserva; dal momento che la base era di I° categoria il sistema d’emergenza era garantito da due motori diesel ad alta velocità e avviamento automatico affiancati dal già citato sistema “No-Break”, nel retro di questo edificio erano collocate le cisterne di gasolio.
In quest’ultimo pianoro, a fianco dell’edificio descritto precedentemente, ma da questo separato, era collocato l’edificio comunicazioni; questo si sviluppa in modo omogeneo rispetto alle isoipse mostrando il lato corto sul già citato piazzale.
L’edificio è attualmente degradato e non oggetto di modifica dal progetto di recupero, per questo motivo è possibile descrivere la composizione originario; si tratta di un edificio di forma rettangolare coperto da una doppia falda che presenta una zona di stanze destinate a officine e servizi verso l’edificio energia.
Queste stanze affacciano su un corridoio centrale che porta ad un primo grande spazio destinato presumibilmente agli apparati del sistema L.o.S. a cui segue una stanza molto più ampia per gli apparati O/H.
Diversamente dallo schema generale degli edifici comunicazioni della NATO l’edificio termina con una parte porticata, larga quanto l’edificio stesso, che forma una piccola piazza coperta su cui affaccia un’ulteriore edificio delle medesime forme di quello precedente e destinato originariamente ad uffici.

Come già detto la cima della collina è occupata da una doppia coppia di parabole per le comunicazioni troposcatter a Sud verso la base di Punta Fetto (codice IC-IICZ) e l'antenna per le comunicazioni L.o.S., non più esistente; le parabole ancora presenti sono di dimensioni inferiori rispetto a quello orientate a Nord (circa 5 metri di diametro).
Come accennato precedentemente la base è stata oggetto di trasformazione per la realizzazione di un polo universitario dell'Università di Roma 3, questo permette di avere una descrizione di dettaglio degli edifici prima dei lavori di ristrutturazione e quindi si ritiene opportuno riportarne la descrizione che di questi viene fatta nella relazione di progetto dove vengono individuati secondo le lettere riportate nell'immagine di seguito[67].

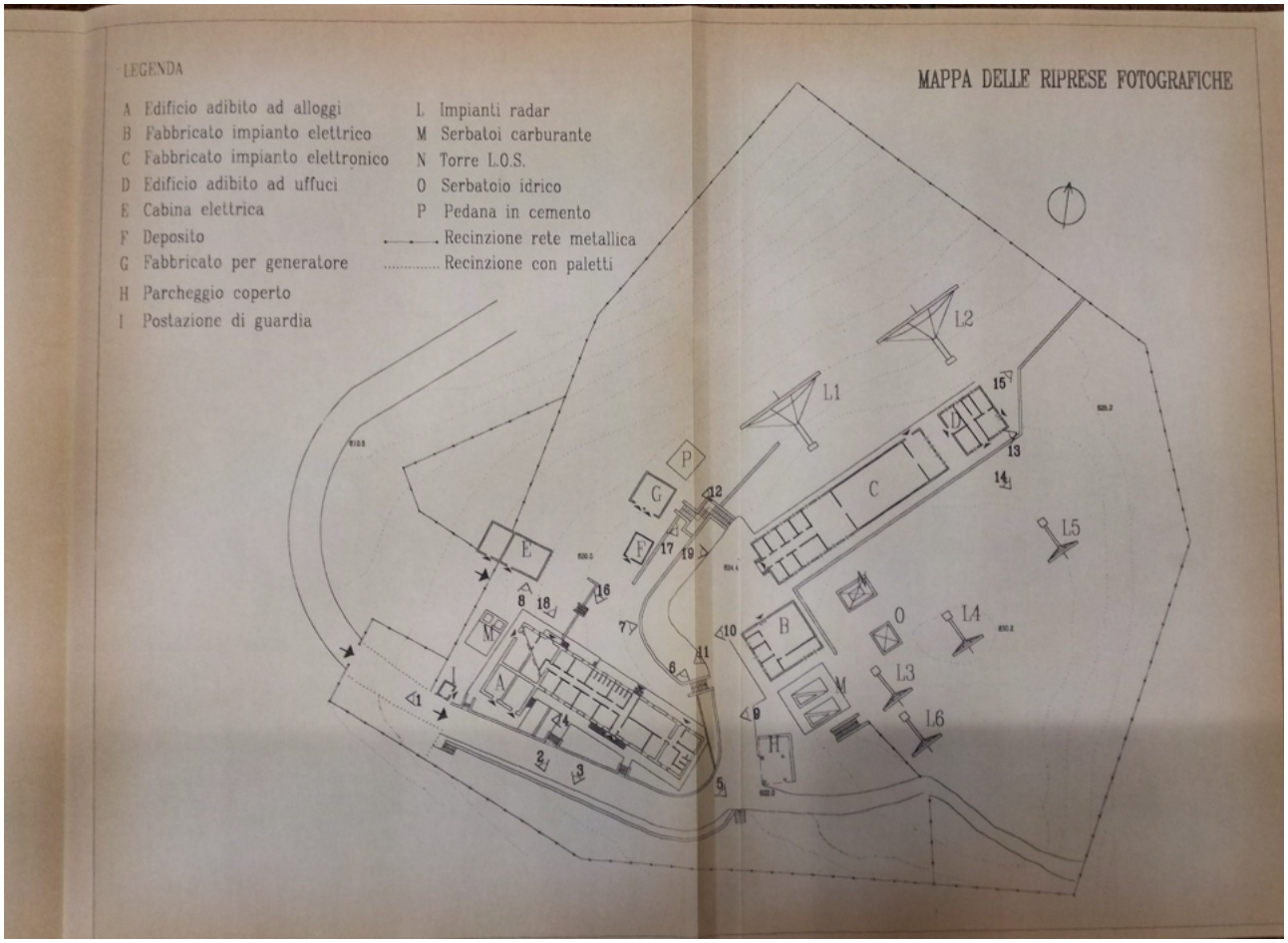


Figura 103: Indicazione degli edifici e delle riprese fotografiche della relazione di progetto della ristrutturazione della base

Primo edificio che s'incontra entrando nel lotto.
Costruzione con struttura in cemento armato e muri portanti. Tutte le facciate sono intonacate, quella del piano seminterrato risulta essere in pietra a vísta.
Ubicato a differenti quote del terreno, da una míníma di circa 616 metrí s.l.m ., ad una massima di circa 622 metri s.l.m ., presenta numerose rampe di accesso che permettono il collegamento verticale dei piani e locali che lo compongono. Tre piccole rampe di scale mettono in comunicazione, anche, il piano stradale con lo stesso edificio, nel punto in cui esso si trova a quota inferiore. La pianta dell'immobile, a forma di elle, ha una superficie utile di, circa, mq 580 e sí può

67 G. Farina e P. Pascalino, Recupero dell'ex base NATO (Stazione A/H monti della Tolfa - colle Elceto) per attività alberghiera, pp. 1-7 Archivio del Comune di Allumiere (Roma)

dire composta da due corpi di fabbrica. Il primo si sviluppa su due livelli, il piano terra ed il piano primo. Al piano inferiore, di mq105 circa, troviamo quattro locali, non comunicanti tra di loro, adibiti un tempo a rifugio, rimessa e lavandería. Le altezze dei solai sono differenti e vanno da un minimo di ml 2.40 e ml 2.66 ad un massimo di ml 3.45. A questi si accede da vari ingressi, sia dalla strada principale, ad una quota di circa ml616 (prospetto sud) sia dal lato opposto, ad una quota di circa ml617 (prospetto nord), a causa, come già detto, dell'andamento del terreno che lo circonda.
Al piano superiore troviamo il grande ambiente del refettorio, cui sono annessi cucina e dispensa per un totale di mq 115 circa. L'altezza del solaio, in questo caso, è di ml 3.78. Al locale in esame si accede direttamente da rampe esterne, sia dalla strada principale che dal lato opposto. La prima, supera un dislivello di ml 3.10 circa da terra, la seconda supera appena ml 1.00 dal piano di campagna. L' ambiente ha un affaccio con terrazzo sul lato principale e gode di una magnifica vista.
Tra questo corpo di fabbrica e la seconda ala dell'edificio, ví è un salto di quota dí circa ml 1.00, superato con una rampa, ubicata nel refettorio. Da quest'ultima sí accede in un disimpegno e, da questo, nell'area adibita ad alloggi e servizi.
La superficie utile di quest'ultima è di mq 270 circa, le altezze dei solai variano da ml 3.37 a ml.3.50. Alla zona in esame, si accede da tre ingressi, uno dal prospetto principale (sud) con doppia rampa, due dal prospetto opposto (nord), con e senza rampa.
Al livello inferiore, piano seminterrato, vi sono gli scantinati ed il locale caldaia, per una superficie totale di circa mq 192. Le altezze oscillano da un mínimo di ml 2.33 e ml 2.53 ad un massimo di ml 2.93. Parte di quest'area risulta essere interrata (prospetto nord).
L'edificio si presenta in condizioni medio-buone sía dal punto di vista architettonico che strutturale. Alcuni infissi possono essere recuperati. La copertura a falde, in eternit, non presenta anomalie.

Edificio "B"
Edificio ad un unico piano, con una superficie utile di circa mq 124, destinazione d'uso místa, sia per gruppi elettrogeni che serbatoi. L'accesso principale all'immobile, uníco, è su strada, precisamente sul piazzale asfaltato, a quota 624 metri s.l.m .. Costruzione in muratura portante a pianta quadrata. Per quanto concerne la disposizione planimetrica interna, si ha un ambiente unico coperto con tetto a due falde sostenute da capriate di tipo industriale, poggiate a circa ml 6.00 di altezza. Lungo due dei lati tramezzature alte circa ml 2.80 , delimitano alcuni ambienti secondari, adibiti a servizi, depositi, uffici. Tutti gli spazi sono ingombri di macchinari ed apparecchiature di grandi dimensioni. La copertura è in eternit.
Le condizioni sia esterne che interne dell'edificio, dal punto di vista architettonico, sono medie, mancano alcuni infissi, gli intonaci sono discreti. Dal punto di vista strutturale, lo stato attuale risulta migliore. In prossimità di questa costruzione (lato est), sistemati su di una piattaforma in cemento, siglata con la lettera "M" in planimetria, si trovano due serbatoi di carburante, di notevoli dimensioni che risultano essere fatiscenti ed in disuso.

Edificio "C"
Costruzione ad un unico piano, ubicata in prossimità del piazzale, gode di un'ottima posizione. Struttura in muratura portante, intonacata. Pianta rettangolare. La superficie utile è di circa mq365. L'altezza dei solai è di circa ml 4.00. L'accesso principale è dal piazzale, ad una quota differente dal piano stradale, ml 0.60 circa, superata da due piccole rampe di scale. La

destinazione d'uso è mista. Si hanno piccoli locali, adibiti ad ufficio, in prossimità dell'ingresso principale e con un accesso secondario anche sul latoest. La restante parte accoglie numerosi macchinari, in totale abbandono. Da tale sala fuoriescono delle grandi e lunghe condutture che attraversano parte del lotto e che risultano essere collegate tra di loro. Esse giungono in prossimità degli impianti radar.
Anche dal locale macchine si può accedere all'esterno (prospetto est). Le condizioni dell'edificio sono medie. Non mancano gli infissi. Le finestre sono sia basse che a nastro, ad una quota molto elevata da terra. La copertura, per la maggior parte dell'edificio, è a due falde in etenít e, si trova a due quote differentí, solo per un piccolo tratto. La parte terminale, risulta più bassa e ad una sola falda.

Edificio "D"
Si trova in prossimità del prospetto nord-est dell'edificio "C".
Costruzione di un piano, in muratura portante, con facciate intonacate. La pianta, quadrata, risulta essere di circa mq 90; l'altezza dei solai è di circa ml 3.00.
L'edificio accoglie sia uffici che una piccola residenza. Gli accessi sono tre e sono alla stessa quota del piano di campagna. Numerosí gli affacci. Le condizioni, sía strutturali che architettoniche sono medio-buone. Gli intonací mancano del tutto in alcuni punti, gli infissi, invece, sono discreti . La copertura è a falde, sempre in eternit.

Edificio "E"
Si tratta di una costruzione adibita esclusivamente ad impianti elettrici (cabina ENEL). La struttura è ín blocchetti e le facciate sono intonacate. L'edificio è costituito da due corpi, di altezza differente. La copertura è piana, per entrambi.
Vi sono due accessí. Non esistono affacci. La superficie utile totale è di circa mq 79, l'altezza massima varía da ml 3.00 circa, a circa ml 5.00. Condizioni medie.

Edificio "F"
Piccolo deposito su di un unico píano, con struttura in legno e copertura in eternit.
Vi è un unico ingresso. La pianta, rettangolare, è di circa mq 18. Altezza massima ml 3.00. Le condizioni appaiono precarie. Non vi sono affacci.

Edificio "G"
Costruzione su di un unico livello con struttura in muratura portante. La superfície utile, di circa mq 38 circa, è costituita da un solo ambiente, adibito a sala macchine. L' accesso è unico ed ampio. Mancano gli affacci. Il tetto a capriata, la copertura sempre in eternit. L'altezza massima è di ml 4.00 circa. L'aspetto strutturale ed architettonico è medio. Le facciate, intonacate, non sono in ottime condizioni.

Edificio "I"
Posto di guardia e controllo, ubicato in prossimità del secondo ingresso del lotto.
Si tratta di una costruzione in muratura con paramento in mattoni e copertura piana, di circa mq 7.00 circa, altezza totale di mt 2.70 circa, costituito da un unico ingresso e tre piccoli affacci. Le

sue condizioni, dal punto di vista strutturale ed architettonico, sono medio-buone; mancano del tutto gli infissi.

Nella stessa relazione è descritto anche il progetto e per questo motivo si riporta integralmente quanto riportato[68].
Edificio "A":
E' prevista una completa ristrutturazione finalizzata alla trasformazione in ostello.
Una struttura dunque principalmente volta ad ospitare un turismo giovane (gruppi, piccoli nuclei familiari), con grandi stanze attrezzate con letti a castello e stanze con bagno, da 2/4 posti letto.
La struttura esistente non richiede notevoli trasformazioni per l'inserimento delle varie funzioni (pernottamento - pranzo - tempo libero), mentre comporta interventi consistenti per il superamento delle barriere architettoniche.
Attualmente, infatti, l'edificio si presenta articolato su svariate quote ed è accessibile solo attraverso un sistema di rampe di scale di varie misure.

68 G. Farina e P. Pascalino, Recupero dell'ex base NATO (Stazione A/H monti della Tolfa - colle Elceto) per attività alberghiera, pp. Archivio del Comune di Allumiere (Roma)

1.6.4.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale



Figura 104: La base de "La Tolfa" dal piazzale esterno d'ingresso



Figura 105: L'edificio delle truppe visto dalla strada principale del complesso appena varcato l'ingresso



Figura 106: Particolare della palazzina truppa dal cancello d'ingresso



Figura 107: Il complesso delle palazzine truppe con in primo piano la nuova architettura di accesso e di collegamento tra le parti



Figura 108: L'interno della nuova sala canoferenze ricavata nelle parti comuni dell'edificio truppa con immagini originali della base



Figura 109: La sala conferenza realizzata nelle parti comuni dell'edificio truppa



Figura 110: Il corridio di distribuzione alle camere al piano primo



Figura 111: L'interno di una camera recuperata al piano primo dell'edificio truppa



Figura 112: Le scale di raccordo tra il dislivello del terreno tra l'edifico delle truppe e comunicazioni, all'interno del nuovo edificio di collegamento



Figura 113: L'interno della parte di edificio non oggetto di interventi di recupero



Figura 114: Il collegamento aperto dell’edificio comunicazioni con la palazzina uffici



Figura 115: L'interno dell'edificio energia con alcuni impianti tecnologici



Figura 116: Le parabole con grande circonferenza completamente immerse all'interno del bosco



Figura 117: Dettaglio dell'attacco a terra delle grandi parabole nel bosco



Figura 118: Le parabole più piccole in sommità alla collina



Figura 119: Il plinto di sostegno dell'antenna L.o.S. demolita con le parabole di comunicazione abbandonate



Figura 120: Il passaggio pedonale tra le due file di reticolato a perimetrazione di sicurezza della base

1.6.5 - La stazione di Lame Concordia a Concordia Sagittaria (codice ICEZ)



Figura 121: Il contesto paesaggistico della base di Lame Concordia a Concordia Sagittaria (VE) ,codice N.A.T.O. ICEZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Lame Concordia risulta ubicata nel comune di Concordia Sagittaria (VE), e rappresentava la conclusione del percorso di coda del sistema Ace-High in Italia verso Est, infatti, il segnale proveniente da Ovest e più precisamente dalla base di Cavriana (codice N.A.T.O. IMBZ), viaggiava verso questo sito tramite segnale O/H per poi proseguire in L.o.S. verso l'importante base aerea di Aviano che era catalogata all'interno del sistema con codice IAVZ; probabilmente qui era gestito con una semplice antenna tradizionale.
La base era di tipo 1S + 1R dal momento che operava una tratta O/H ed altrettante in L.o.S.; per l'alimentazione energetica era una base di "categoria 3" perché alimentata con rete nazionale esterna con supporto energetico di riserva ottenuto mediante installazioni militari associate.
La base, infatti, era collocato in un importante nodo tattico datala vicinanza con l'allora comunista Yugoslavia ed è questo il motivo per l'estrema militarizzazione dell'intorno: oltre ad Aviano, infatti, Lame Concordia, era collegata fisicamente alla vicina base radar della "113° Squadriglia Radar Remota" da cui dista poche centinaia di metri.

Come suggerisce la categoria di alimentazione elettrica la base ricade nelle tipologie N.A.T.O. delle basi Ace-High realizzate e dipendenti da altre strutture militari, generalmente posizionate nelle vicinanze.
Questo comporta una totale dipendenza dalle strutture logistiche delle base di appoggio che influiscono sulle dotazioni architettoniche del sito in esame.
Questa situazione influì sulle modalità di costruzione della base per la mancanza dell'edificio della truppa il quale era collocato all'interno del sito vicino.
Quello che colpiva della struttura originaria era la sopraelevazione dei grandi paraboloidi di circa 20 m a sezione circolare che erano sollevati da terra con degli altissimi pilastri reticolari così da collocarli a circa 20 m dal terreno, operazione necessaria per permettere una migliore circolazione del segnale troposcatter così da superare eventuali ostacoli fisici rappresentati dalle strutture antropologiche presenti in sito; i dintorni, infatti, sono caratterizzati da una pianura completamente piatta in cui gli elementi architettonici umani, quali torri, campanili, edifici, ecc., potevano rappresentare un ostacolo ad una propagazione al suolo.
Per questo motivo le parabole, strutturalmente consone alle tipologie N.A.T.O. per questo tipo di strutture, erano sollevate da terra dando al complesso un'immagine paesaggistica originale e percepibile anche a grandi distanze.
Il resto della base era costituita con le normali dotazioni architettoniche ad eccezione della mancanza del già citato edificio truppa, collocato nella base di appoggio.
La base di conformazione compatta, era recintata con una sola fila di rete metallica con filo spinato sovrastante ed aveva l'ingresso principale collocato in direzione della base 'appoggio a Sud.
Immediatamente varcato il cancello principale, sulla destra, era presenta la guardiola di ingresso, una semplice stanza con finestra continua affacciante sulla strada di ingresso e con una porta sul vicino cortile interno su cui affacciavano il resto degli edifici.
Dietro la guardiola era collocato un posto auto scoperto che separava questa struttura dall'edificio energia, che si presentava di forma compatta e coperto con una copertura piana; dietro quest'ultimo, quindi non affacciante sul piazzale interno, vi era collocata l'antenna per le comunicazioni L.o.S. puntate verso Aviano formata dalla tradizionale torre in elementi metallici reticolari che portava due paraboloidi dal diametro di circa 3m.
Ritornati sul piazzale vi si trova un edificio non chiaramente identificabile, non essendoci informazioni circa la sua funzione[69], ma che dal sopralluogo compiuto, anche se solo dall'esterno, sembrerebbe essere un piccolo bunker fuori terra completamente ricoperto da un riporto di materiale presumibilmente terroso; come per tutte le tipologie di bunker presenti in questa tipologia di basi era presumibile una destinazione a polveriere/deposito di armi (come a Cavriana e Monte Giogo).
Tale ipotesi appare comunque alquanto azzardata dal momento che la base non era direttamente presidiata dal momento che le truppe erano dislocate presso l'annessa struttura nelle vicinanze e quindi appare inverosimile la presenza di un deposito di armi, di fatto, incustodito, questo ci fa optare per un ipotetico uso a generico magazzino.
La documentazione reperita presso la biblioteca del "113° Squadriglia Radar Remota" menziona il presente edificio come rifugio anche se la planimetria su cui si trovano queste indicazioni risulta parziale e carente di molti edifici attualmente presenti.

69 Indicato come generico "edificio" sul presente sito: https://ace-high-journal.eu/lame-concordia.html (visto 03/07/2025)

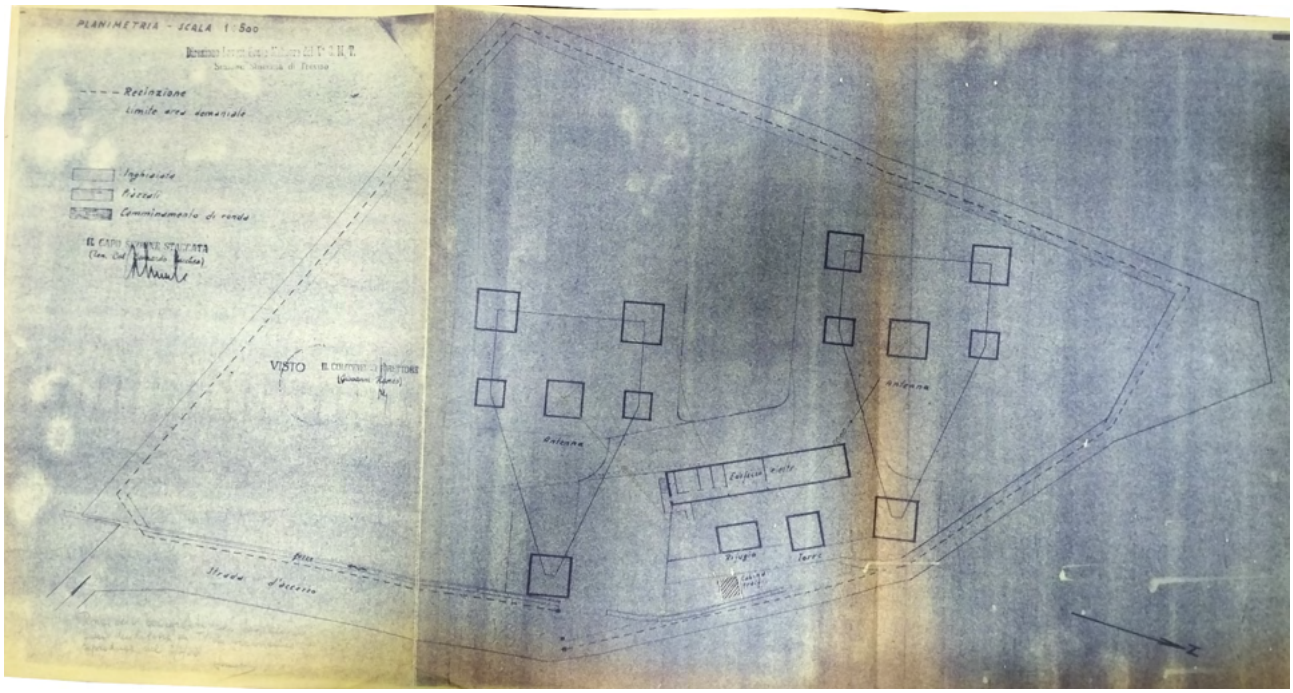


Figura 122: Planimetria della base con indicata la destinazione a "rifugio" del piccolo bunker parallelo all'edificio comunicazioni (fonte: biblioteca "113° Squadriglia Radar Remota")

L'edificio principale che affaccia sul piazzale, posizionato a fianco del presunto bunker, in posizione centrale rispetto alle parabole O/H, è l'edificio comunicazioni che si presenta nelle canoniche forme di tale tipo di struttura.

Sempre dal sopralluogo eseguito stiamo parlando del classico edificio comunicazioni realizzato con prevalente sviluppo lineare parallelamente ed in modo equidistante rispetto gli apparati di comunicazione troposcatter, edificio che presenta una parte ad altezza maggiore in corrispondenza della stanza adibita agli apparati Over – Horizon, come presente in quasi tutti gli edifici di tale fatta.

All'ingresso, che in questo caso affaccia sul piazzale sul lato corto, si accede con una scala parallela al lato, dal momento che l'edificio è sollevato da terra di circa un metro, da qua si accede ad una prima parte in cui vi sono delle stanze che affacciano su un corridoio che corre parallelamente alla facciata del lato più lungo verso l'antenna L.o.S. su cui affaccia con tre finestre rettangolari di forma ordinaria; per un'affinità con le tipologie tradizionali queste sono presumibilmente destinate ad ufficio, deposito e piccola officina manutenzione degli apparati interni.

Gli apparati interni si trovano nella prima stanza a tutta sezione da cui si accede dal corridoio descritto prima, dove troviamo gli apparati per le comunicazioni L.o.S., infatti, da questa stanza partiva una canalina esterna, sospesa a circa 1 metro da terra, che portava all'antenna; la stanza ha altezza simile a quelle precedenti ed è illuminata da una serie di finestre a nastro disposte sotto gronda.

Alla fine dell'edificio comunicazioni ci troviamo all'interno della grande stanze per gli apparati di comunicazione O/H dalla tradizionale altezza maggiore delle altre parti dell'edificio, anche questa stanza è illuminata da una serie di finestre simili a quelle precedentemente descritte.

Dal lato lungo della stanza degli apparati troposcatter, orientata verso i paraboloidi fuoriescono due canaline che portavano i cavi di comunicazione agli illuminatori posti sulle parabole descritte precedentemente.

Allo stato attuale la base ha subito diversi passaggi di mano a seguito della chiusura prima e della dismissione militare in seguito; dopo essere divenuta di proprietà di un privato che la utilizzava come magazzino edile è attualmente di proprietà di una non identificabile banca e quindi in totale stato di abbandono ad eccezione dell'antenna di comunicazioni L.o.S. che è stata rimodernata aumentandone notevolmente l'altezza per accogliere diversi apparati di comunicazione eterogenei, infatti la proprietà attuale, è di una società che affitta tali tipi di strutture a radio private, operatori telefonici, ecc.

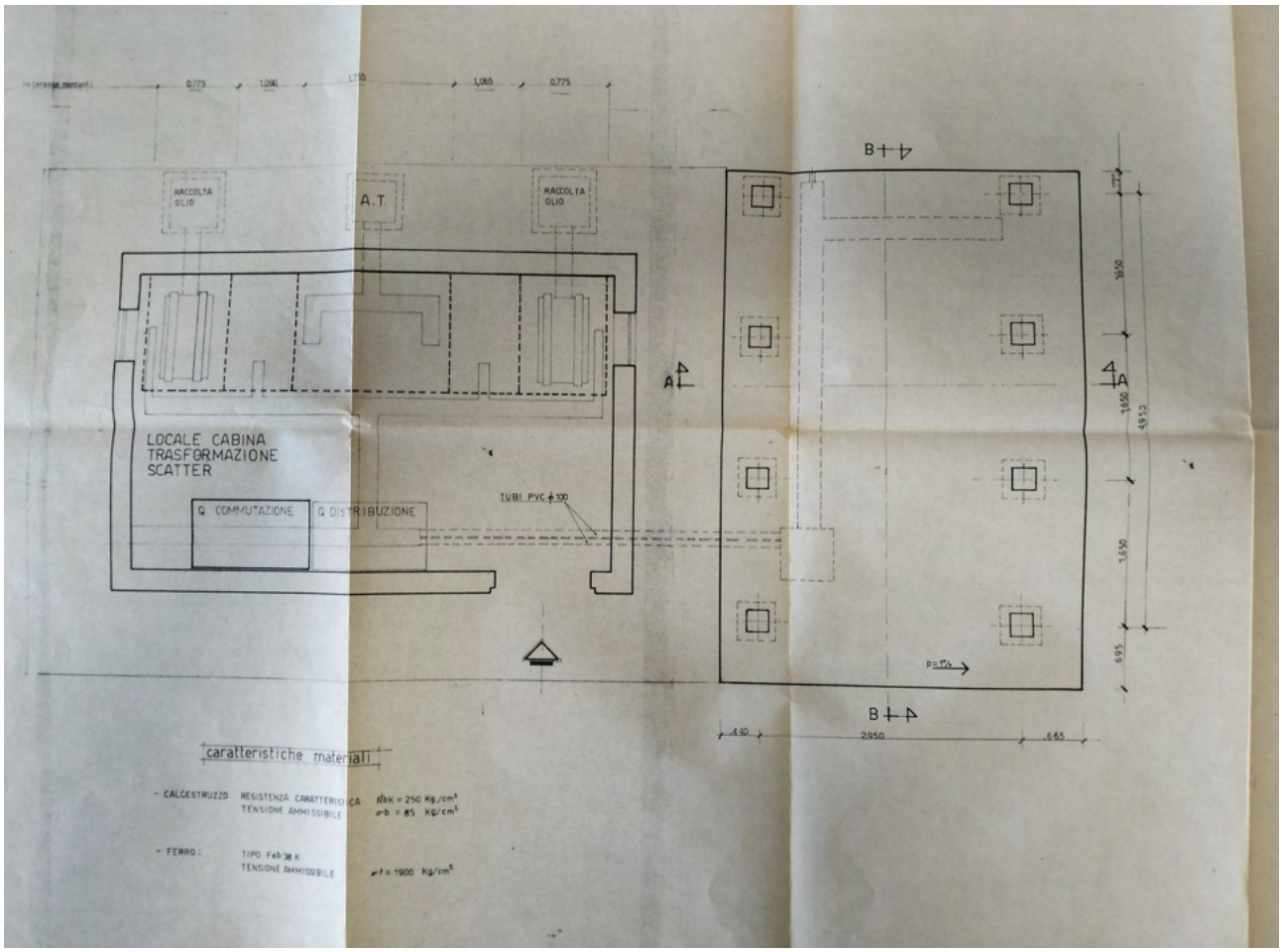


Figura 123: Planimetria dell'edificio energia con i collegamenti con il parcheggio scoperto di pertinenza (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota")

Il resto della base è completamente sommerso dalla vegetazione anche di alto fusto dal momento che le parabole ed i relativi tralicci di sostegno sono stati completamente rimossi, al punto che non si riescono quasi a vedere i massicci plinti di fondazione che sono comunque tutt'ora presenti.

Gli edifici hanno subito il classico processo di degrado di tipo antropico con manomissione delle aperture, spesso rimosse, e danneggiamenti totali degli impianti tecnologici oltre che delle tramezzature interne, spesso rimosse, ma ancor di più vandalizzate con graffiti e quant'altro.

1.6.5.1 - Rassegna fotografica storicamente

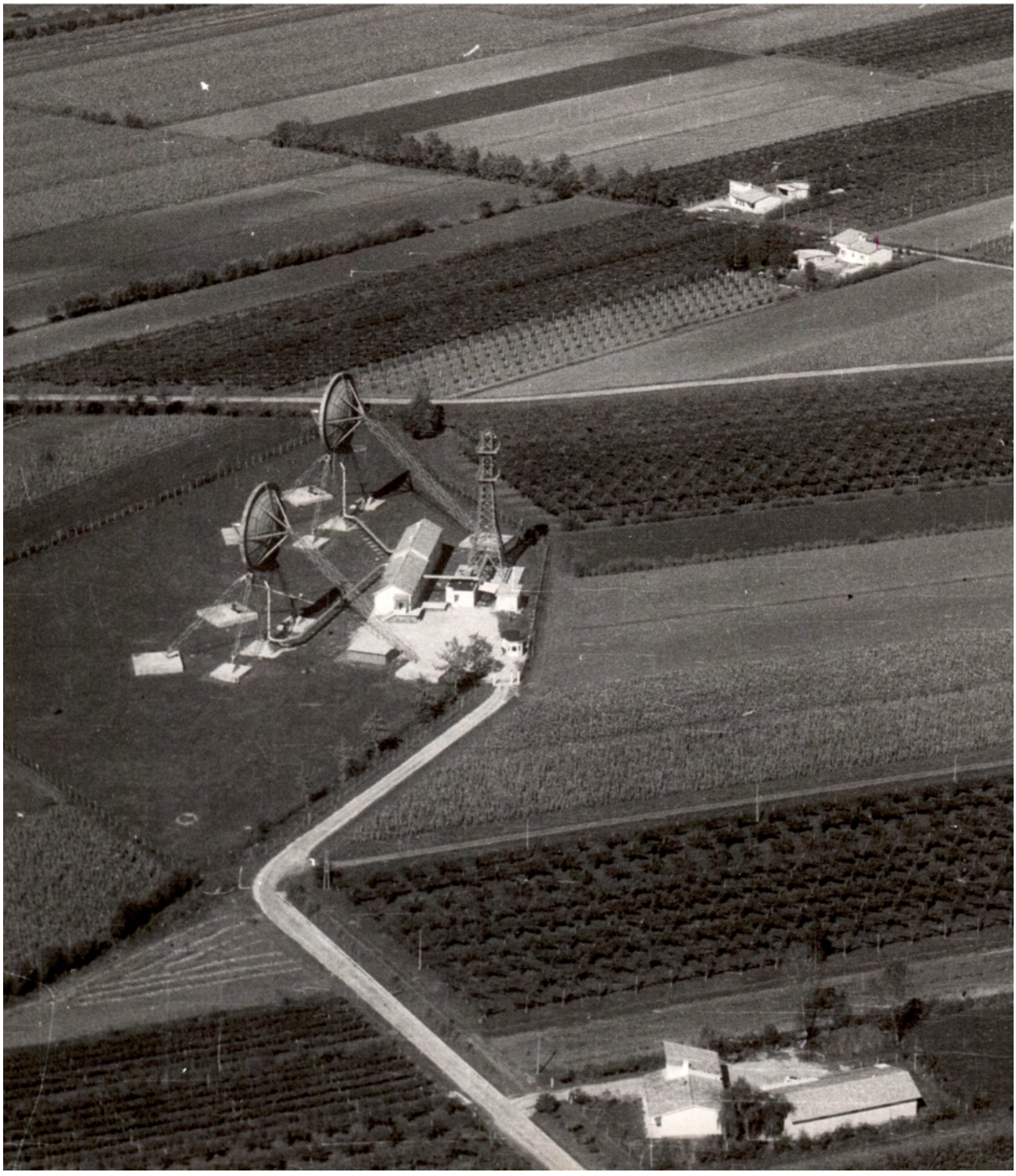


Figura 124: Vista aerea della base durante la fase operativa (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota")



Figura 125: Foto aerea della base in fase operativa con i dintorni agricoli e, in primo piano, la base radar di supporto (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota")

1.6.5.2 - Rassegna fotografica allo stato attuale



Figura 126: La base durante la fase operativa con l'antenna (fonte: SFDG)



Figura 127: La base durante la fase operativa col catino parabole (fonte: SFDG)



Figura 128: La base vista dalla campagna circostante



Figura 129: L'interno della base con l'edificio comunicazioni visto dall'esterno



Figura 130: Il piazzale della base con l'edificio comunicazioni e l'antenna L.o.S. visti dall'esterno



Figura 131: Il plinto retrostante le parabole vicino al piazzale della base visto dall'esterno



Figura 132: L'ingresso dell'edificio comunicazioni ed il piazzale visti dall'esterno



Figura 133: Il radar all'interno della base del "113° Squadriglia Radar Remota" a cui la base era connessa

1.6.6 - La stazione di Pendelikon ad Atene (codice GPKZ)

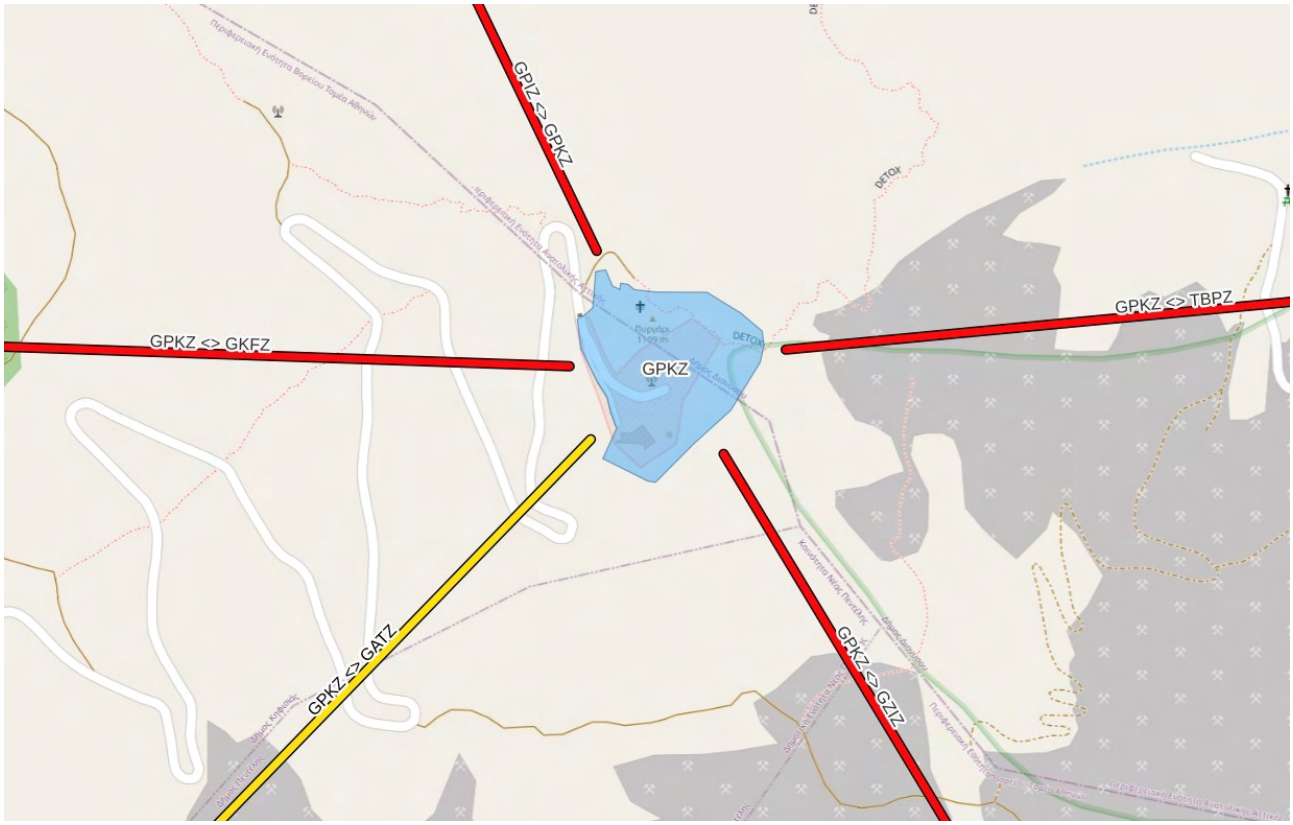


Figura 134: Il contesto paesaggistico della base Pendelikon di Atene (GR) ,codice N.A.T.O. GPKZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Pendelikon in Grecia si trova nella zona Nord di Atene ai margini del quartiere di Kifissa, questa faceva parte del sistema di comunicazioni europeo ed era il principale snodo dell'intero traffico informazioni del Mediterraneo: da questa base il segnale passava direttamente dall'Italia alla Turchia, in senso Est – Ovest, e veniva smistato su un percorso Nord-Sud per collegare l'intera Grecia e Creta. Nello specifico le informazioni provenivano, tramite la base greca di Cefalonia (GKFZ), dalla base italiana Monte Mancuso a Catanzaro (codice IMMZ) di per poi proseguire in Turchia nella base di Izmir (TBPZ).
Dalla base di Atene poi partivano due segnali di collegamento con il territorio dello stato: il primo saliva verso Nord alla stazione di Phillon (GPIZ) ed un altro scendeva a Sud verso Creta alla base Ziros (codice KPKZ); una "coda" in L.o.S. serviva il Ministero della Difesa che era dotato di postazione catalogata direttamente nel sistema Ace-High col codice GATZ.
La stazione era di tipo 4S + 1R dal momento che, come visto precedentemente, c'erano quattro tratte radio in O/H ed una sola in L.o.S, queste considerazioni sono inerenti per solo il sistema Ace-High dato, che per l'importanza orografica della zona, erano presenti anche altri impianti di comunicazione locali ed internazionali; dal punto di vista della catalogazione secondo la tipologia dell'alimentazione energetica era una base di "categoria 1" perché alimentata con rete nazionale esterna con due alternatori diesel per le emergenze.
La base è collocata in una zona strategica per le comunicazioni vista la vicinanza con la capitale e la conformazione orografica delle sue montagne a Nord che offrono numerosi punti elevati adatti alle

più eterogenee tipologie di comunicazione: non per niente i dintorni sono costellati, e lo erano in passato, di numerosi luoghi di trasmissioni dotati di antenne.
Il punto più alto di questo sistema è il monte Pendeli che con i suoi 1.108 m.s.l.m. è il secondo monte più alto dell'Attica ed è interamente occupato dalla nostra base che si sviluppa lunghe le isoipse a Sud, Sud-Est leggermente più in basso della cima vera e propria; avendo necessità di una copertura radio a 360° una parte degli apparati di comunicazione è, però, posta proprio sopra la vetta insieme all'edificio comunicazioni che è stato collocato in una posizione centrale indipendentemente dalla difficoltà orografica della zona.
La composizione della base, dal punto di vista tipologico, cerca di rispondere al meglio al già citato schema dato dal modello NATO precedentemente analizzato ponendo al centro l'edificio comunicazioni circondato dai numerosi dispositivi di comunicazione a parabola, lasciando leggermente più defilate le parti funzionali ed energetiche.
Lo sforzo di rispettare questo schema è evidente nella disposizione planimetrica generale che mostra una sostanziale unitarietà con l'esempio stabilito dal Patto Atlantico pur nell'estrema difficoltà di collocare il tutto su un crinale molto impervio e molto vasto, data anche la necessità di disporre di ben 4 coppie di parabole per comunicazioni a grande distanza, di conseguenza con strutture di grandi dimensioni.
Stranamente questa unitarietà d'intenti con lo schema NATO, ricercata in modo estremamente rigido nella planimetria generale, viene meno nell'edificio truppe che presenta un'insolita composizione ad "L aperta" con doppio ordine di logge a valle e terrazze con coperture nello snodo delle due ali.
Tale tipologia costruttiva non è un'eccezionalità data dalla necessità contingente delle singola base, ma sembra essere un carattere distintivo delle basi greche; da un'analisi preliminare1, infatti, è possibile ritrovare lo stesso schema anche in tutte le altre basi Ace-High della Grecia in cui questo edificio è presente.
La base sorgeva isolata sulla cima del monte in prossimità di una piccola chiesa posta sulla sommità ed abbracciava tutto l'intorno, con eccezione del lato Ovest da cui saliva la strada proveniente da Atene, questa conduceva al cancello di ingresso e tutto il compendio era protetto con una doppia recinzione con filo metallico.
A protezione dell'ingresso era posizionato un cancello metallico ed immediatamente dopo, in lato valle, una guardiola di controllo degli accessi; questa era costituita da un unico vano di modeste dimensioni con copertura piana, porta verso la strada interna di accesso ed una finestra verso valle ed una verso la salita dal fondovalle.
La struttura sembra essere realizzata in muratura piena con blocchi di cemento di notevoli dimensioni assemblati con malta cementizia, mentre il solaio è realizzato in calcestruzzo armato pieno gettato in opera.
Lo stato conservativo è molto precario, infatti, il solaio di copertura presenta tutta l'armatura intradossale a vista ed arrugginita, mentre la perdita dell'intonaco denuncia la muratura perimetrale. L'interno e l'esterno è pesantemente vandalizzato con graffiti e la rottura di tutti i vetri dei serramenti che, però, mantengono ancora il telaio in alluminio.
Dalla parte opposta della strada compare la prima opera singolare di difficile interpretazione: si tratta di un corto cunicolo in cemento armato che corre a filo strada per circa cinque metri, interrato di circa 1,5 m e coperto in quasi tutto il suo sviluppo ad eccezione di una piccola botola da cui si accede con delle scale alla marinara.

Non è chiaro il suo utilizzo dal momento che, a prima vista, potrebbe ricordare una trincea a difesa dell'ingresso, ma l'assenza di feritoie o simili non aiutano a dare senso a questa funzione, diversamente un uso come cisterna o similari non è giustificato dalla sua collocazione, la struttura non è riportata nella documentazione attualmente a disposizione2.
Continuando lungo la strada per circa una cinquantina di metri si entra nel piazzale principale della base su cui affacciano tutti gli edifici di servizio alla vita della struttura.
Appena poco prima di entrare nel piazzale sulla destra, lato valle, è presente una piccola chiesa, anch'essa assente nelle documentazione in possesso. Si tratta di un modesto edificio con abside verso il piazzale formato da un'unica stanza con copertura a doppia falda e piccolo campanile verso valle a vela. La struttura è in blocchi di pietra ed il tetto in laterizio, unico edificio con questa tipologica di materiale presente nella base; questo edificio è quello meglio conservato e mantiene all'interno una grata a tutta altezza in ferro forse come riproposizione semplice di un'iconostasi, l'abside ivi presente ha anche una piccola nicchia sul muro laterale sinistro.
Difronte alla chiesetta, dall'altro lato della strada, ci sono due edifici di modeste dimensioni ad aula unica dove il primo era presumibilmente destinato a deposito mentre il secondo era sicuramente il garage per i mezzi della stazione.
Quest'ultimo è il più interessante perché presenta una vasta apertura con saracinesca verso il piazzale e due coppie di finestre a nastro sui lati più lunghi collocate a correre sotto gronda, la copertura é a falda singola inclinata verso la strada di accesso.
L'edificio presenta le medesime connotazioni materiche e strutturali precedentemente descritte e la condizione di conservazione è precaria, mancando del tutto ogni elemento di chiusura o di completamento degli spazi, ad eccezione di una scaffalatura in ferro sul lato opposto alla saracinesca.
Dietro i due edifici precedentemente descritti si trovano due elementi molto particolari e di funzione incerta; il primo e forse più identificabile essendo costituito da una doppia rampa carrabile che sale per circa 1 metro per poi procedere a livello per circa 2 metri, si tratta senza dubbio di un elemento architettonico necessario per alzare un mezzo meccanico (presumibilmente un camion) così da poter accedere al di sotto per compiere eventuali operazioni di riparazione.
In questa zona della base, con affaccio diretto sul piazzale principale, si trova anche un recinto di forma rettangolare delimitato da dei muretti di circa 50 cm con all'interno otto strutture concave realizzate in cemento armato e disposte parallelamente in due file di quattro elementi; queste strutture sembrerebbero delle basi di sostengo per le parabole, presentando anche un elemento metallico con viti ancorato alle due estremità.
La natura dell'opera è abbastanza incerta ma dal momento che ricordano molto le strutture in cemento armato di aggancio a terra della parabole è possibile pensare ad un luogo di ricovero temporaneo di elementi di ricambio o per eventuali manutenzioni.
In questo gruppo di edifici sono anche presenti le cisterne di carburante parzialmente interrate ed un piccolo edificio forse a sostegno di queste, utilizzato come deposito manutentivo che presenta, in un angolo, una profonda apertura nel pavimento con annessa scala alla marinara per raggiungere il fondo.
Sulla destra del grande piazzale è collocata la palazzina truppe che come detto precedentemente presenta un inusuale tipologia diffusa solo nelle basi della Grecia.

Questa forma ad “L aperta” permetteva di separare in modo netto le funzioni interne, infatti, la parte di destra, quella di maggiore dimensione volumetrica, era destinata all’alloggio dei soldati, mentre quella a sinistra aveva funzioni collettive come la mensa ed un locale comune.
Tutte due le parti erano collocate in modo da avere una bellissima visuale sulla valle sottostante, ma se nella zona della truppa questa era garantita da un balcone di modeste dimensioni per ciascuno dei due piani la parte collettiva aveva una bellissima ed ampia terrazza.
Le due ali presentano, all’ingresso verso il piazzale, un portico di copertura ed un piccolo atrio per permettere la distribuzione del flussi; andando verso la parte delle truppe troviamo le stanze dei soldati allineate su un corridoio centrale e con bagni in comune. Le stanze sono di medie dimensioni e quindi adatte al pernottamento di più soldati è, inoltre, ancora presente lo scheletro di un armadio incassato nella muratura. L’edifico è a due piani con tetto a spiovente in unica falda verso il piazzale e la struttura portante sembrerebbe realizzata in mattoni di laterizio forati con camera d’aria e contro pannello probabilmente in amianto, la copertura sembra essere fatta in cemento armato gettata in opera.
Allo stato attuale la struttura versa in pessime condizioni con l’interno completamente vandalizzato con graffiti e con l’asportazione di ogni elemento rimovibile, malgrado ciò sono presenti ancora residui lignei degli armadi incassati, rimasti in opera forse per la loro difficoltà ad essere asportati.
La parte cosiddetta comune è formata da una grande stanza all’ingresso che sembrerebbe essere la sala mensa, vista anche la presenza di un fuoco e dalla sua vicinanza con le cucine disposte verso il piazzale; in successione a questa stanza ci sono due grandi stanze forse destinate a bar e a locale di ritrovo. Il tetto per questa parte è a doppia falda e presenta le medesime condizioni strutturali e di degrado.
Nella congiunzione tra le due ali e verso valle sono presenti delle scale che conducono a due locali interrati, che presentano anche un altro accesso verso la strada che conduce al piazzale inferiore, presumibilmente destinati a locali di servizio per la mensa dal momento che è presente un lavandino e sono illuminate con delle bocche di lupo verso il piazzale.
Come detto sopra esiste poi un piccolo piazzale inferiore che si raggiunge da quello principale con una piccola strada in discesa che costeggia il caseggiato delle truppe.
In questo luogo sono presenti sulla sinistra quelle che sono presumibilmente delle trincee verso valle come quelle all’ingresso e una medesima struttura di accoglienza delle parabole dismesse come visto prima nel piazzale superiore; queste sono un po’ più ridotte nelle dimensioni e sono soltanto tre.
Tornando sul piazzale principale troviamo affacciati altri tre edifici; quello più imponente è il fabbricato energia, collocato nella parte a monte.
Questo si presenta come una grande stanza molto alta con a terra degli scavi per il passaggio dei cavi di alimentazione; dal punto di vista compositivo risulta molto più interessante dal momento che presenta una struttura portante in travi e pilastri in cemento armato a correre per i lati lunghi che definiscono un interno ed un esterno a tre navate, con copertura a doppia falda, con la prima più alta di quelle laterali che sono ad una quota inferiore.
Questa differenza di quota è visibile anche dall’esterno ed è resa esteticamente interessante dalla suo ripetizione anche in facciata con il corpo principale leggermente aggettante sul piazzale rispetto alle due ali, prevalenza della parte centrale accentuata anche dall’aggiunta di un portale segnato da due lesene con copertura sporgente.

Dal punto di vista strutturale quindi questa struttura è fatta da un sistema a telaio in calcestruzzo armato con riempimento in blocchi di laterizio forati e la copertura sembrerebbe in calcestruzzo armato gettato in opera come per le altre strutture cista la presenza dei segni dei casseri all'intradosso.
L'ordine geometrico della facciata verso il piazzale è segnalato anche dalla presenza di quattro finestre simmetriche, quadrate quelle sulle navate laterali e rettangolari le due su quella principale a fianco del portale; altre aperture sono presenti sulle pareti laterali e sul fondo, queste ultime, però, per il passaggio della strumentazione tecnica.
L'altro grande edificio presente a fianco di quello precedente era presumibilmente destinato a contenere l'apparato No-Break ed è quindi collocato in prossimità dell'edifico energia; di più modeste dimensioni è una grande stanza con al centro un canale scavato nel pavimento con finestre di piccole dimensioni sui lati corti, fornite di griglie metalliche, e un grosso apparato metallico esterno per l'allontanamento dei gas di scarico del sistema,l'accesso al locale è dato da due porte di grandi dimensioni verso il piazzale. L'edificio è presumibilmente realizzato con le stesse tecniche strutturali di quelli precedenti e presenta un'unica falda di copertura inclinata verso valle.
Completa la dotazione si edifici sul piazzale una piccola struttura semplice a stanza unica con tetto a falda unica verso valle con ancora all'interno la centrale termica.
Per quanto riguarda l'edificio comunicazioni questo era ed è collocato sulla cima della montagna così da essere centrale rispetto alle numerose parabole che gli facevano da corona, purtroppo oggi questa parte della base è ancora utilizzata e quindi non accessibile perché completamente recintata e sorvegliata da telecamere.
Vedendolo dall'esterno questo sembra però essere in cattive condizioni conservative dal momento che sono visibili delle finestre completamente danneggiate.
Delle imponenti parabole non rimangono che i basamenti in calcestruzzo di sostegno costituiti da plinti interrati con una parte esterna ad accogliere le parabole che in questa base erano agganciate direttamente alle strutture in C.A. come evidenziato dalla presenza in sito degli agganci in acciaio. Ogni parabola aveva poi un plinto posteriore a circa 3 metri con lo scopo di portare un traliccio in acciaio, innestato sul retro, in funzione di contro ventatura e calibrazione dell'orientamento.
Nella base era presenti due tipologie di coppie di dischi, delle coppie con raggio di circa 5 metri e coppie con il raggio di 20 metri, ovviamente funzionali alla distanza da coprire con il rispettivo segnale radio.
Abbiamo così le parabole di 5 metri usate per collegarsi con la base di Phillon a Larissa (GPIZ) mentre quelle di 20 metri erano collegate con Cefalonia (GKFZ), Ismir in Turchia (TBPZ) e Ziros a Creta (GZIZ).
Per l'unico collegamento in L.o.S. con la "coda" di Atene verso la base di Cholargos (GATZ) era probabilmente usata la struttura in telaio d'acciaio visibile all'interno della parte non accessibile della base.
Si tratta di una torre a base quadrata realizzata in piatti d'acciaio di circa 20 metri ormai del tutto priva dei dischi di trasmissione del segnale, ma che si trova nella posizione evidenziata nell'unica planimetria trovata.
La stazione venne chiusa insieme ad altre dell'Italia, della Grecia e della Turchia con atto inviato nel luglio 1995 dal SCC MSG NBR 004 ai rispetti comandi in attuazione di una decisione di SHAPE; in questo atto si dispone la cessazione dell'operatività dal 30 settembre 1995 e chiusura definitiva il 30 novembre 1993.

1.6.6.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale



Figura 135: La percezione della base durante l'avvicinamento da Atene



Figura 136: La particolarità architettonica della facciata a monte dell'edificio truppa vista dalla strada di salita da Atene



Figura 137: L'ingresso alla base dalla strada con la garitta di controllo immediatamente dopo il cancello



Figura 138: La chiesetta all'interno del compendio nella prima parte del piazzale, in prossimità degli edifici di servizio



Figura 139: Gli edifici di servizio alla base, garage ed edificio elettrico



Figura 140: Il piazzale principale delle base con la facciata dell'edificio truppa, parte dedicata alle parti comuni



Figura 141: Le rampe di manutenzione dei mezzi delle basi con gli edifici di servizio (garage)



Figura 142: Il piazzale della base con sullo sfondo la sommità della collina ancora in fase di operatività e con all'interno l'edifico comunicazioni originale



Figura 143: Il cortile della base con, in primo piano, il recinto con all'interno le strutture identificate presumibilmente come deposito temporaneo delle parabole



Figura 144: Il piazzale principale con la parte di palazzina della truppa destinata alle zone private



Figura 145: L'interno della zona mensa dell'edificio truppa



Figura 146: Il corridoio della palazzina truppe al piano primo



Figura 147: L'interno di una camera per le truppe con i resti di un armadio a muro



Figura 148: La particolare conformazione architettonica dell'edificio energia



Figura 149: L'interno dell'edificio energia



Figura 150: I resti dei plinti di base di sostegno delle parabole



Figura 151: La visione paesaggistica dalla base verso la città di Atene con, in primo piano, la strada di salita al compendio

1.6.7 - La stazione di Valsamata a Keffalonia (codice GKFZ)

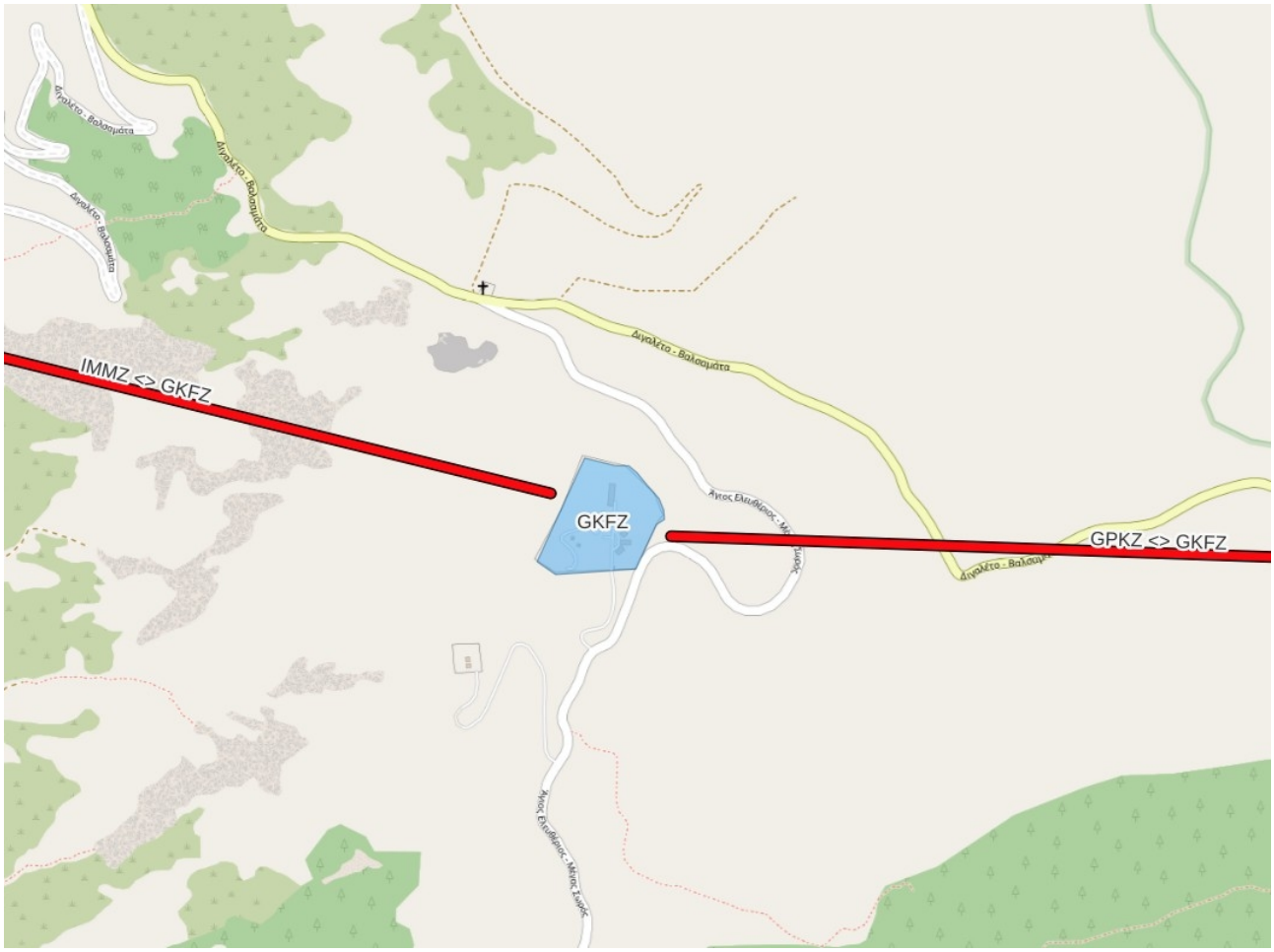


Figura 152: Il contesto paesaggistico della base Valsamata a Keffalonia (GR) ,codice N.A.T.O. GKFZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2025). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.

La stazione di Valsamata in Grecia si trova nell'isola di Keffallonia e faceva parte del sistema di comunicazioni europeo ed era il principale snodo dell'intero traffico informazioni del Mediterraneo: da questa base il segnale passava direttamente dalla Grecia all'Italia. Nello specifico le informazioni provenivano dalla base greca sulle pendici montane a Nord di Atene, denominata Pendelikon, (codice GPKZ) per connettersi alla base italiana Monte Mancuso a Catanzaro (codice IMMZ).
La stazione è attualmente quella meglio conservata dell'intero sistema probabilmente grazie al fatto di essere posizionata su un isola fortemente turistica, ma sostanzialmente interessata ad un turismo legato alle coste, dal momento che l'interno risulta ancora sostanzialmente poco "sfruttato".
Tipologicamente parliamo di una base sostanzialmente di transito, infatti, è di tipologia 2S avendo i soli due collegamento O/H con Atene e Catanzaro.
Per completezza di informazioni segnaliamo che è comunque presente un'antenna per il sistema L.o.S., con annesso apparato tecnico all'interno dell'edificio comunicazioni, ma destinata esclusivamente per trasmissioni locali alle basi militari nelle vicinanze e, quindi, disconnessa dal sistema Ace-High.

Per quanto riguarda il sistema di alimentazione stiamo parlando di una base di "Categoria II" avendo come potenza primaria quella ottenuta da due alternatori a gasolio a bassa velocità e avviamento non automatico, con altri due alternatori a gasolio dello stesso tipo utilizzati in un piano di sostituzione e manutenzione programmata

Dal punto di vista della percezione paesaggistica la base è collocata sulle montagne al centro dell'isola di Keffalonia che risultano quelle più alte dell'intero comprensorio, nello specifico parliamo di un sistema di crinali e di cime ad altezze pressoché simile che si sviluppano con andamento Nord-Est, Sud-Ovest e che sono interessate da altri siti militari o di osservazione paesaggistica e astrologica, nelle immediate vicinanze della base, infatti, è presente un osservatorio della rete di osservazione astronomica "Eudoxus Observatory" che gestisce diverse strutture per l'osservazione nella regione, principalmente ricavati da resti di osservatori di tipo militare, oggi riconsegnati alla fruizione pubblica e culturale.

La base è su uno dei crinali sommitali più alti ed ha un esposizione a Sud con la collocazione del sistema di parabole ad Est ed Ovest proprio sulla sommità, dovendo collegarsi con le omologhe basi ai rispetti punti cardinali, così facendo la base si presenta defilata mentre i sistemi di comunicazione sono visibili anche da grandissime distanze.

Con una modesta strada che sale a zig-zag dal fondovalle si giunge al cancello di ingresso, ancora presente e funzionante da cui diparte la recinzione generale della base costituita da un unica fila di rete metallica sormontata da filo spinato, nel suo sviluppo ad Ovest affiancata alla recinzione, in una zona leggermente sopra elevata rispetto a tutta la base è presente una torre di osservazione in calcestruzzo armato dalla tipica conformazione a cilindro superiore maggiore di quello inferiore, dovendo, il primo, accogliere i militari di guardia; la guardiola e la recinzione di presentano in ottimo condizioni di conservazione con una minima vandalizzazione della torretta più causata dall'esposizione agli agenti atmosferici che all'azione dei soliti vandali.

Tornando all'ingresso, subito dopo aver varcato il cancello, sulla sinistra è presente una garitta di controllo degli accessi costituita da un unica stanza con copertura piana di modeste dimensioni. La struttura, realizzata in muratura si presenta in buone condizioni di conservazione con parziale danneggiamento dei serramenti e delle porte, principalmente con rottura dei vetri, e con un vasto fenomeno di deterioramento degli intonaci causato dalle infiltrazioni di eventi meteorologici che hanno favorito lo sviluppo di muschi e licheni, con conseguente danneggiamento dell'intonaco interno.

Salendo lungo la strada interna in ottime condizioni ci si imbatte, appena questa scollina, sulla sinistra l'alloggiamento delle truppe che, come le altre basi greche presenta una struttura molto più complessa di quella "Standard" della NATO, presentando una conformazione a doppio corpo aperta con separazione delle parti di residenza da quelle di fruizioni collettive.

Così facendo la base si apre sul paesaggio circostante, rispetto alla parte di accesso dell'edificio disposto sulla via precedentemente descritta, con una terrazza di collegamento tra i due corpi che si elevano di due piani con una copertura a falde inclinate incrociate particolarmente complesse per strutture "utilitaristiche" di questo tipo.

La parte di destra è collocata parallelamente alle isoipse e quindi parzialmente inclinata verso l'interno della base, mentre la parte di sinistra è disposta perpendicolarmente alla strada interna e quindi affaccia sulla valle con il lato più corto.

L'edificio di destra, più complesso dal punto di vista architettonico, affaccia sulla valle con due corpi laterali emergenti ed una parte centrale leggermente più bassa con un enorme vetrata continua

al piano primo, in questa parte dell'edifico truppa trovano alloggio i soldati in piccole stanze collettive dal momento che la base era presidiata da circa 20-30 soldati.
Le stanzette dei militari a valle affacciavano su un piccolo corridoietto-terrazza vetrato che dava direttamente una vista sulla vallata sottostante, come accennato nella descrizione dell'esterno; alla fine del corridoio di ripartizione alle stanze dei soldati, è presente un appartamentino di maggiori dimensioni presumibilmente destinato al comandante della base, a Ovest del corridoio sono collocati bagni con docce.
L'edificio di destra presenta una struttura portante in calcestruzzo armato a telai e solai in latero-cemento con tamponamenti in mattoni forati; la copertura, anch'essa in latero-cemento e travetti prefabbricati non presenta elementi di finitura superficiale (coppi e/o guaine) ed ha una definizione a falde uniche inclinate, a monte per le due ali sopraelevate esterne ed a falda unica inclinata a valle per la parte centrale più bassa.
Lo stato di conservazione è precario ma sostanzialmente inficiato solo da degrado di tipo antropico leggero dal momento che risultano pesantemente danneggiati i bagni mentre le stanze presentano il danneggiamento, grave delle porte e più contenuto delle finestre; gli intonaci e le tamponature si presentano in discreto stato con il quasi totale danneggiamento delle finiture superficiali degli intonaci che si presentano ammalorati ed interessati da sfogliatura e lacune mentre, strutturalmente, sono in buone condizioni, mancando anche fenomeni di danno per attività antropica.
La parte dell'edificio truppa di sinistra era destinato alle attività collettive e presenta dei vasti saloni con pilastri centrali destinati a mensa, spazio ritrovo con un piccolo bar e la presenza di un grande fuoco nella parte di raccordo tra di due blocchi; a completamento è presente una piccola cucina attrezzata per la preparazione dei cibi, vista la non troppo numerosa presenza di truppe.
Questa parte dell'edificio presenta le medesime condizioni strutturali della parte precedentemente esposta con un maggiore danneggiamento di tipo antropico che si è particolarmente accanito sugli arredi della cucina e dei locali collettivi ancora presenti seppur fortemente danneggiati; analoga considerazione per gli infissi ormai quasi completamente asportati o pesantemente danneggiati.
Continuando sulla strada ed immediatamente a fianco dell'edifico truppa si trova un edificio di forma pressoché regolare con due grandi aperture chiuse da basculanti in perfette condizioni, si tratta presumibilmente del garage a disposizione dei mezzi della base ed ad oggi non è possibile entrare essendo ancora in funzione le chiusure generale; questo impedisce di capire a pieno la funzione e lascia all'interpretazione la destinazione originaria che si presume quella precedentemente esposta.
L'edificio è collocato perpendicolarmente alla strada e presenta una copertura a doppie falde inclinate ed oltre alle già citate doppie aperture di grandi dimensioni presenta una serie di finestre a nastro sotto gronda sui lati più lunghi ed una finestrella piccola verso valle.
La struttura è simile a quella del resto della base e sono ancora presenti tutti i serramenti in vetro e le due già citate saracinesche. L'interno non presenta apparati tecnici ed è costituito da due locali non comunicanti, uno per ogni saracinesca, attualmente vandalizzato ma non gravemente, visto che la sua funzione non presentava niente di interessante per eventuali vandali essendo solo stanze vuote.
Al termine della base è presente un pianoro livellato su cui sono stati collocati l'edificio energia e quello di comunicazioni collegato alle parabole.
L'edificio energia presenta anch'esso una conformazione atipica per questo tipo di strutture visto che possiede uno sviluppo lineare parallelo al pianoro precedentemente descritto con una maggiore

lunghezza rispetto allo sviluppo di posizionamento dei motori diesel interni; questa conformazione fa sì che vi siano sue piccole "ali" laterali ad un'altezza inferiore rispetto a quella centrale dove trovano alloggiamento gli apparati energetici.
Altra anomalia e la decorazione di facciata, questa volta disposta sul lato più lungo che presenta in leggero pronao già visto per la base di Atene a segnare l'accesso all'edificio.
L'edificio è costituito da strutture portanti in calcestruzzo armato che definiscono anche l'ossatura portante delle coperture a doppia falda e tamponamenti in laterizzi forati per le pareti e latero-cemento per la copertura; copertura che non presenta coppi o guaine di coronamento, ma che è lasciata semplicemente al "grezzo".
All'interno si accede al classico stanzone a tutta altezza in cui sono collocati i quattro motori termici diesel, ancora tutti in sede, ed ancora in ottime condizioni, sul retro di questi è realizzato una contro parete che accogli i dispositivi di scarico che fuoriesco dall'edificio con delle marmitte che salgono fino oltre la linea di gronda delle coperture.
Tutti i motori presentano tutte le parti ancora in buone condizioni, ad eccezione di fenomeni di degrado legati allo scorrere del tempo, con relativi impianti di trasferimento del carburante e dell'elettricità.
Ai lati dello stanzone, nelle ali più basse viste prima, sono presenti dei locali al piano terra destinati a locali riparazioni ed uffici il cui piano superiore è utilizzato come deposito dei pezzi di ricambio, ancora tutti presenti, a cui si accede con una scala a chiocciola metallica in buone condizioni; le condizioni di conservazione delle strutture e degli impianti sono buone, tenuto conto dei normali fenomeni legati allo scorrere del tempo e degli eventi metrologici, ossidazioni e parziali danneggiamenti degli intonaci.
Molto interessante la presenza, oltre ai già citati pezzi di ricambio, anche di pubblicazioni e manuali, in parte secretati per la gestione e la riparazione di tutti gli impianti ivi presenti.
Esterno all'edificio in lato Sud vi sono due enormi serbatoi di carburante in metallo a sezione circolare completamente fuori terra ed in ottime condizioni di manutenzione, se si esclude la normale ossidazione metallica; di più incerta attribuzione è la presenza di un modesto edificio di forme regolati in lato Nord in ottime condizioni di manutenzione; analogamente sono incerte la presenza di quelle che sembrano essere delle cisterne, camuffate da un muro di contenimento in lato Ovest e che probabilmente potrebbero essere le cisterne per l'accumulo dell'acqua.
Da queste e salendo sul crinale è possibile una vista quasi totale sulla base ed all'esterno della recinzione vi sono degli osservatori astronomici in discrete condizioni strutturali seppur in parte abbandonati.
A pochi metri dall'edifico energia, in continuità planimetrica, si trova l'edificio comunicazioni da cui si accede con una piccola "bussola" vetrata in discrete condizioni di conservazione, struttrura già trovata, ad esempio presso la base di Monte Giogo (codice IMXZ).
La struttura portante, i tamponamenti ed i serramenti presentano le medesime caratteristiche già viste per gli altri edifici ed il complesso presenta altezze eterogenee in funzione del tipo di apparato che contiene per questo motivo lo sviluppo lineare dell'edificio comunicazioni non si presenta omogeneo; la struttura esterna presenta forme di degrado strutturale in avanzamento, con esposizione dei ferri di armatura negli angoli e parziali crolli delle linee di gronda.
Varcata la soglia si entra nel classico corridoio centrale su cui affacciavano le stanze di gestione dell'intero sistema: si tratta di uffici, magazzini, piccoli locali per riparazioni e bagni che

conducono al grande salone centrale, ad altezza interna maggiore in cui vi erano gli apparati di comunicazione O/H (Over Horizon).
Questa parte è in buone condizioni per quanto riguarda gli intonaci e le strutture in generale, presentando ancora tutte le porte perfettamente funzionanti, purtroppo l'azione dei visitatori ha sparso e danneggiato il mobilio che era ancora presente, ma soprattutto la documentazione tecnica e cartacea che poteva essere di grande importanza; si tratta di documentazione circa la costituzione tecnica della base, sia nella parte progettuale, di gestione che di manutenzione, ma sono anche presenti progetti di costruzione della base che potrebbero essere di grande interesse per capire al meglio la costruzione generale delle strutture del sistema Ace-High.
La grande stanza O/H presenta ancora tutti gli armadi in cui erano collocate tutte le strumentazioni per la gestione del segnale proveniente dalla antenne, armadi disposti su due file perpendicolari al corridoio centrale.
La stanza era rivestita per tutta altezza e anche per il soffitto con pannelli fonoassorbenti, ancora presenti ed in discrto stato di conservazione.
Gli apparati, seppur vandalizzati, sono in ottime condizione e presentano ancora in sede tutta la strumentazione di gestione e controllo oltre che ai cablaggi reciproci e con le antenne esterne.
L'ultima stanza, ancora in una parte più bassa dell'edificio, si presenta come una grande stanza con collocati i sistemi di raffreddamento del sistema O/H ancora in buone condizioni.
Ad Est ed Ovest del'edificio comunicazioni, a circa 20 m ci sono le parabole di comunicazione O/H rispettivamente puntate per la base di Atene Pendelikon, (codice GPKZ) e a Monte Mancuso a Catanzaro (codice IMMZ); si tratta delle tipiche parabole a catino circolare della tedesca Krupp prodotte con le specifiche degli appalti NATO precedentemente viste ed in ottime condizioni, dal momento, che non sono solo complete delle parti di supporto, regolarizzazione ed orientamento ma anche dell'apparato di proiezione e delle rispettive canaline di connessione con l'edificio comunicazioni.
Completa il sistema di comunicazione a Nord la classica antenna a traliccio per le comunicazioni L.o.S. dell'altezza presunta di circa 23 metri con sormontate tre antenne a capito dal diametro di circa 3 m utilizzate per le comunicazioni con siti militati locali.

1.6.7.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale

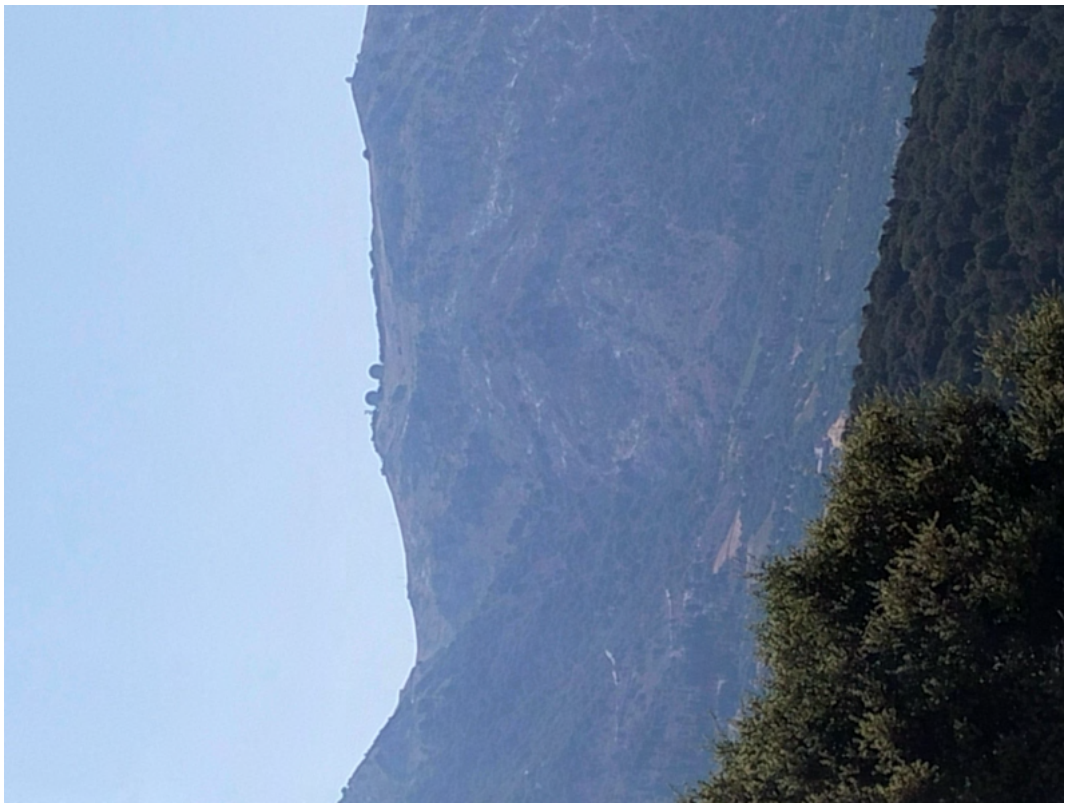


Figura 153: La base vista dai dintorni



Figura 154: Vista d'insieme della base dalla strada di accesso con in primo piano l'edificio truppa



Figura 155: La facciata a valle della palazzina truppe con la tipica composizione architettonica greca



Figura 156: Uno dei due osservatori realizzati sul sedime della base



Figura 157: La coppia di parabole puntate in direzione della base di Monte Mancuso a Catanzaro (codice IMMZ)



Figura 158: La coppia di parabole pntate verso la base di Pendelikon ad Atene (codice GPIZ)



Figura 159: La torre di comunicazioni L.o.S. utilizzata presumibilmente per altri siti non Ace-High



Figura 160: Il piazzale interno con in fondo l'edificio truppa ed in primo piano una santella votiva



Figura 161: Il piazzale interno con l'accesso all'edificio comunicazioni



Figura 162: Il retro dell'edificio energia con i sistemi di espulsione dei gas di scarico dei motori d'emergenza e, sulla destra, le cisterne di carbuarante



Figura 163: L'ingresso dell'edificio energia con la scansione a lese tipiche della composizione architettonica greca



Figura 164: L'interno dell'edificio energia con. in primi piano i motori termici d'emergenza ed in fondo i quadri comando



Figura 165: L'illuminatore di una delle parabole



Figura 166: L'arrivo dei cavidotti alle parabole con ancora i relativi cavi in opera



Figura 167: Il sistema di ancoraggio a terra con i cavi contro-vento



Figura 168: Vista dalla base verso l'interno dell'isola in direzione di Atene

1.7 - Conclusioni del progetto di ricerca sulle ex basi del sistema di comunicazione troposcatter ACE-High

Il progetto di ricerca mirava ad individuare e mappare le ex basi del sistema troposcatter ACE-High come precedentemente descritto, così da mettere in ordine al sistema di informazioni reperibili nelle varie fonti bibliografiche, sitografiche e delle mappature

Il duplice scopo è stato quello di realizzare una mappatura puntuale delle basi e delle rispettive reti di connessioni intangibili, differenziandone e caratterizzandole in funzione della tipologia di comunicazione (O/H o L.o.S.) della tipologia delle basi e delle fasi edificatorie.

Il secondo scopo è stato quello di reperire informazioni specifiche rispetto alle basi così da poterne valutare la consistenza iniziale ed il grado di permanenza nel corso del tempo.

1.7.2 - La mappatura della rete ACE-High

La mappatura è stata eseguita consultando la documentazione disponibile online e nella già citata pubblicazione *"Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959"* sistematizzando le fasi costruttive così da produrre una accurata mappatura che potesse integrare il percorso principale *"normal route"* con le rispettive *"code"* (percorsi integrativi per collegare la "dorsale" principale con siti non ACE-High ma strategicamente rilevanti).

Questo sistema è stato poi integrato, nella mappa prodotta, con le modifiche apportate nel corso del tempo, che si sono rese necessarie per il completamento della linea (modifiche del 1959), per la *"ricollocazione"* dei centri comandi dopo l'uscita dalla Francia dalla gestione unitaria della NATO (modifica del 1967) e con la creazione di una "rotta alternativa" proprio per evitare il passaggio sul territorio francese che, benché rimasto all'interno della struttura del Patto Atlantico come disponibilità dei siti militari, non era più percepito come "sicuro" per il futuro (modifica del 1968).

La mappatura è stata eseguita su sistema GIS open source QGIS Desktop vers. 3.38.0 producendo delle mappe su base "OpenStreetMap"[70].

La stessa rete è stata poi esplicitata utilizzando uno schema generale ad integrazione di quello riportato all'interno del già citato manuale NATO[71] realizzando quindi una nuova versione delle stesso aggiornato con le modifiche precedentemente esplicitate[72].

La creazione della mappatura ha richiesto la risoluzione della problematica legata alla denominazione della basi dal momento che era presente una codifica delle basi assegnata in fase di progettazione della rete nel 1956 e la successiva integrazione del 1959.

In questa fase le basi erano individuate da una coppia di lettere maiuscole per quelle del percorso principale e da tre lettere minuscole per quelle delle code.

Con la fase di ricollocamento e della creazione della rotta alternativa si è proceduto alla ri-denominazione dei siti privilegiando aspetti geografici e fisici: la nuova codifiche prevedeva l'utilizzo di quattro lettere maiuscole in cui la prima era indicativa della nazione, le due centrali un acronimo della località, e l'ultima sulla tipologia delle base in termini geografici.

---

70 Le mappe sono riportate come estratti specifici per ogni fase evolutiva nel capitolo "Mappe dei percorsi di coda"

71 Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959, p. 14

72 Schema riportato in "figura 4" del presente scritto

Nel lavoro di mappatura si è optato per dare priorità alla denominazione post 1968 che è diventata, anche, la denominazione privilegiata di tutto il lavoro successivo.
Nelle fasi di analisi delle rotte, però, si è cercato anche di lasciare quella originaria, in funzione della mappa prodotta, in questo modo vi è traccia della vecchia denominazione che, però, non rientra nella standardizzazione nominale del lavoro generale.

1.7.3 - La valutazione del patrimonio architettonico e paesaggistico della rete ACE-High

Le basi del sistema sono state inserite preliminarmente nella mappatura della rete precedentemente vista in cui sono state individuate con il nome post 1968 ed in cui sono state riportate delle informazioni preliminari circa la loro conformazione solo relativamente ai tipi di connessione reciproca del segnale a cui si sono aggiunte informazioni specifiche sul nome e sulla località più alcune info circa le dotazioni del sistema di alimentazione energetico e le categorie di appartenenza come riportare nel già citato libro[73].
Il vero lavoro condotto sulle basi è stato portato avanti come approfondimento del loro stato compositivo e di conservazione in seguito alla scoperta dell'esistenza di precise istruzioni date dalla NATO ai paesi alleati circa la composizione della base in generale e dell'edificio comunicazioni ed energia nello specifico.
Il valore di queste disposizioni ha aperto una luce nuova sulla necessità di conservazione di tali opere dal momento che rappresentano anche un esempio tangibile di un intento progettuale a scala sovranazionale rendendo l'intero progetto ancora più interessante dal punto delle ricerca.
Partendo da queste considerazioni sono state svolte delle ricerche specifiche sia di tipo bibliografico che sitografico, oltre a sopralluoghi personali condotti dal sottoscritto.
In merito alla ricerca bibliografica è stato possibile consultare, oltre ai già citati manuali, anche i seguenti archivi:

- 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città;
- Archivio personale del Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo;
- Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3;
- Biblioteca interna del "113° Squadriglia Radar Remota" di Concordia Sagittaria;
- Archivio comunale del Comune di Cavriana (MN)
- Archivio comunale del Comune di Allumiere (Roma)
- Archivio comunale del Comune di AFFI (VR)

Sopralluoghi sono stati fatti anche agli archivi comunali di Buccheri (SR) e Falerna (CZ) dove non sono state ritrovate informazioni tuili.
La ricerca sitografica si è avvalsa dell'importante contributo dei seguenti siti:

- https://www.ace-high-journal.eu/
- https://www.nato.int/archives/

La ricerca è stata sostanzialmente limitata visto la reticenza delle forze armate, in particolare dell'Areonautica Militare Italiana e di quella Greca, che non ha messo a disposizione i propri archivi nonostante le ripetute sollecitazione. La ricerca archivistica e sitografica è stata comunque limitata per le questioni di riservatezza legate a queste basi in epoca storica ed anche attuale, dal momento che molte sono ancora operative o all'interno di siti attivi e quindi ancora coperti da segreto militare.

73 A questo proposito si rimanda al capitolo "Le basi del sistema Ace-High"

La mancanza di documentazione è anche conseguenza delle modalità di dismissione dei siti che sono stati abbandonati velocemente dai militari e quindi lasciati ad atti di vandalismi, nonostante alcuni tentativi di porvi rimedio da parte delle forze dell'ordine civile[74].
A seguito di questa ricerca sono stati svolti i seguenti sopralluoghi presso i siti delle basi del percorso principale e di alcune code di seguito riassunte:
- IDGZ – Dosso dei Galli a Bagolino – Collio (BS)
- IVTZ – Bunker "West Star" ad Affi (VR)
- IMXZ – Monte Giogo a Comano (MC)
- IMBZ – Monte Bosco Scuro a Cavriana (MN)
- iaa – Verona tail a Verona
- ICEZ – Lame Concordia a Concordia Sagittaria (VE)
- ITLZ – La Tolfa ad Allumiere (Roma)
- IMMZ – Monte Mancuso a Falerna (CZ)
- ICCZ – Monte Lauro a Buccheri (SR)
- Sito A – Bunker "Back Yard" a Grezzana (VR)
- Sito B (a) – Bunker San Michele a Cavaion Veronese (VR)
- GKFZ – Cefalonia a Cefalonia (GRC)
- GPKZ - Pendelikon ad Atene (GRC)
- GISZ - Ismaros a Maronia (GRC)

Per agevolare le ricerche sono stati anche realizzati dei form per la raccolta dati da condividere online: uno esaustivo ed uno speditivo.
I due form sono stati pubblicizzati su vari canali social mediante la creazione di una pagina web dedicata, una pagina Facebook ed una Instagram[75].
A titolo esplicativo ho personalmente compilato alcuni form esaustivi di verifica mentre ho compilato tutte i form speditivi delle basi del percorso principale così da dare una valutazione sullo stato di consistenza iniziale delle basi ed il loro stato di conservazione[76].
Per la redazione delle schedature speditive, utilizzate per le considerazioni finali, sono stati utilizzati i seguenti parametri.
Per lo stato di consistenza iniziale i parametri utilizzati sono:

- *Perfettamente congrua:* congruo alle disposizioni NATO per forma planimetrica, in alzato materiali e dotazioni accessorie;
- *Congruità <20%:* congruo nell'immagine generale ma difforme nella planimetria, nell'alzato e nelle dotazioni accessorie;
- *Congruità 20% <> 50%:* congruo nell'immagine generale ma difforme nelle planimetria e nell'alzato;
- *Congruità 50% <> 70%:* congruo nell'immagine generale ma difforme nella planimetria;
- *Congruità >70%:* congruo nell'immagine generale ma difforme nella planimetria, nell'alzato e nelle dotazioni infrastrutturali;

74 Vedasi le varie denunce per furti alla base di Dosso dei Galli a Bagolino – Collio (BS) come, ad esempio, 3RIM, 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città, comunicazione 07/4660 del 17/05/2001

75 https://sites.google.com/view/acehigheurope/home-italiano (in italiano) https://sites.google.com/view/acehigheurope/english-version (in inglese) - https://www.facebook.com/profile.php?id=100095398900514 (Facebook) -

76 Vedi appendice A per un esempio della scheda esaustiva della base di Dosso dei Galli a titolo di esempio e della rispettiva scheda riassuntiva (allegato B)

- *Totalmente incongrua:* completamente diverso dalle disposizioni NATO;
- *Non presente:* non presente all'interno del sedime della base;
- *Non definibile:* non valutabile per mancanza di informazioni;

Per lo stato di conservazione i parametri utilizzati sono:

- *Scomparsa:* elementi completamente demoliti e/o non più ritrovabili;
- *Recuperata:* elementi recuperati con la forma e la funzione originaria;
- *Degrado < 20%:* elementi con graffiti e vandalismo esterno - Asportazione-danneggiamento Porte e Finestre;
- *Degrado 20% <> 50%:* elementi con graffiti e vandalismo esterno - Asportazione-danneggiamento Porte e Finestre - Danneggiamento tramezzature;
- *Degrado 50% <> 75 %:* elementi con graffiti e vandalismo esterno - Asportazione-danneggiamento Porte e Finestre - Danneggiamento tramezzature - Danneggiamenti strutturali;
- *Degrado <75%:* elementi con graffiti e vandalismo esterno - Asportazione-danneggiamento Porte e Finestre - Danneggiamento tramezzature - Danneggiamenti strutturali - Perdita di elementi importante;
- *alterata:* recuperata con forme e/o funzioni diverse rispetto quelle originarie;
- *non definibile:* non valutabile per mancanza di informazioni;
- *in uso:* non valutabile perché ancora in uso militare.

La compilazione di questi form ha permesso di compilare i grafici riportati successivamente alle seguenti considerazioni.

1.7.3.1 - Considerazioni sullo stato di consistenza della basi Ace-High del percorso principale.

Dalla analisi dei grafi relativi alla consistenza generale delle basi analizzate si evidenzia una generale variabilità dei gradi di congruità con una leggera maggioranza per siti seostanzialmente compatibili con le disposizioni della NATO, dal momento che abbiano un 20,5% di basi con una congruità superiore al 75% ed un 25% con congruità compresa tra il 20% ed il 50% questo è presumibilmente dovuto al fatto che le basi sorgono su edifici eterogenei per rendere le comunicazioni efficaci; questo porta un necessario adattamento alle condizioni orografiche con uno sforzo notevole al mantenimento della sostanziale unitarietà del sito. Malgrado questo un circa 18% dei siti si allontana dallo schema generale e dalla ricognizione fatta si tratta, nella stragrande maggioranza dei casi di quei siti sorti a ridosso delle città o che facevano parte di un complesso militare più grande comprendente varie funzioni; in questa conformazione le basi realizzate non presentano l'edificio truppa o quelli di supporto (energia, no-break in primis) perché collocati in altre zone delle basi di cui fanno parte.

Quanto precedentemente affermato è confermato dall'analisi dei grafici degli edifici truppa dove si evidenzia che il 18,2% di edifici non è presente all'interno dei siti analizzati, ciò è coerente con l'ipotesi che la difformità delle basi sia legata alla assenza degli edifici truppa, ed altri, perché afferenti ad un sistema di siti più ampio del singolo luogo di realizzazione del sistema Ace-High.

Riguardo alla congruità specifiche è evidente una sostanziale comunanza di forme e di dotazioni rispetto a quanto stabilito dal Patto Atlantico, ma si evidenzia anche una percentuale del 13,6% e del 9,1% che accorpati denunciano una difformità totale di oltre il 20%; ciò è stato evidenziato dai sopralluoghi presso le basi greche dove è stato notato una disegno tipologico e formale rispettoso

delle necessità tattiche e funzionali degli edifici, ma reso più "locale" dal ricorso a forme ad "L" e con ampi porticati e terrazze orientate a valle dei siti.
L'alta specializzazione, la necessità di ospitare apparati simili in condizione di operatività in sicurezza e con facilità di manutenzione ha spinto i vari progettisti impegnati nella realizzazione dei siti Ace-High ad una sostanziale congruità tra i vari edifici comunicazioni, dal momento che il dato analizzato parla di circa il 36% delle architetture con una congruità superiore al 75% ed il 18,2% perfettamente congruo.
Le sostanziali difformità riscontrate sono in generale minime e valutabili in funzione della presenza o meno del sistema L.o.S. affiancato a quello O/H: solo dove l'apparato di comunicazione tradizionale è assente o limitato a pochi canali troviamo una sostanziale differenziazione, sia in termini di minore sviluppo dell'edificio comunicazione che maggiore.
Questa ultima peculiarità ha generato la particolarità della base di Dosso dei Galli in cui la presenza di una sola linea L.o.S., veicolata anche con un sistema di piccole parabole in sostituzione delle più grandi antenne, viene gestita con un edificio apposito, separato da quello per le trasmissioni troposcatter.
Analoga congruità si registra per gli edifici del sistema No-Break dove il 22,7% degli edifici è perfettamente congrua a cui si affianca un 22,7% di siti con un valore superiore al 75%.
Come per gli edifici comunicazioni ciò è presumibilmente dovuto al fatto che questo tipi di edifici servono a contenere apparati altamente specialistici e che richiedono, di conseguenza, degli alloggiamenti simili, sia perché più facili da gestire, ma anche perché spesso realizzati all'esterno ed impiantati in loco da enti specializzati.
Dalla analisi dei dati emerge un 25% di siti di cui non è data sapere la presenza degli edifici No-Break, questo può essere spiegato con una certa riluttanza a parlare di sistemi tecnici estremamente particolari nella narrazione sullo stato delle basi seguite alla loro dismissione e per la difficoltà generale di recepimento di documentazioni originali delle varie fasi edificatorie.
I dati riguardanti l'edificio energia confermano in parte le analisi fatte per gli edifici No-Break in quanto si tratta di siti che richiedono un certo livello tecnico e quindi vi è una congruità con il progetto proposto della NATO con il 25% perfettamente congrua ed un 25% superiore al 75%.
Anche per questo tipo di edifici vi è un altro livello di dati non definibili per cui si ipotizzano le stesse considerazioni fatti in precedenza.
Quando parliamo di parabole troviamo conferma dell'ipotesi che la maggiore congruità è data dall'alto tasso di tecnologia dell'apparato in questione e sul fatto che viene prodotto lontano dal sito in analisi ed ivi installato da enti (ditte o militari) esterni alla base.
Sia che parliamo di parabole a terra o sollevate di molti metri la tipologia costruttiva è praticamente unica trattandosi quasi sempre di paraboloidi circolari del raggio di 20 metri prodotti dalla Ditta Krupp su specifica comanda NATO[77] percentuale di congruità di circa il 75% dei casi.
Le difformità sono legate a specifiche esigenze inerenti la distanza di collocamento dei siti: per aumentare il miglioramento del segnale si è optato in pochissimi casi, come ad esempio a Felderg o a Dosso dei Galli, a paraboloidi di maggiori dimensioni e di norma rettangolare.
Analogamente si possono fare le medesime considerazioni anche se la congruità rispetto ai dettami NATO scende al 63,6% ed aumenta leggermente la percentuale in cui queste non sono presenti: nel

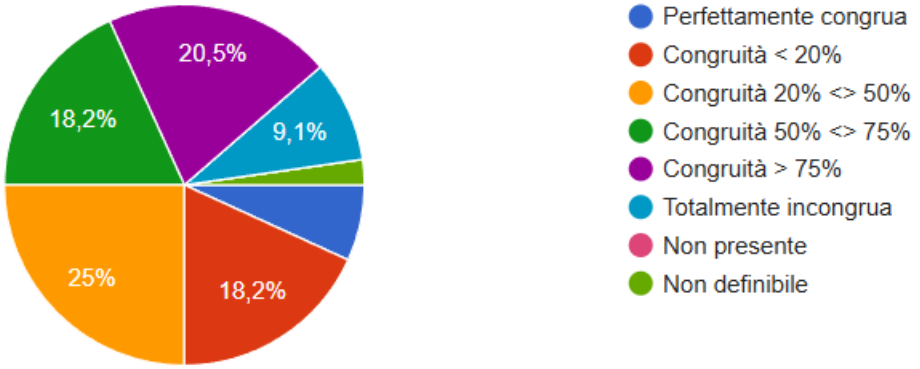
77 realizzate in Germania Est dalla "Krupp-Rheinhausen" secondo le disposizioni N.A.T.O. per l'equipaggiamento per il progetto Ace.High con contratto n° FSS6501-59

6,8% dei casi queste non sono presenti dal momento che, trattandosi del percorso principale, spesso questi siti non hanno "code" gestite in L.o.S. e quindi non hanno bisogno di questo tipo di apparato.
Un dato interessante è la percentuale di antenne ancora in uso, con un dato al 13,6%, che sommate a quelle alterate, al 18,2%, indicano che la semplicità della diffusione L.o.S. rispetto a quella O/H ha garantito una maggiore sopravvivenza delle antenne, riconvertite nelle infrastrutture tecniche, spesso le antenne sono ancora utilizzate per scopi militari o civili, come ad esempio, quella di Lame Concordia che è stata innalzata di decine di metri per il segnale di una radio pubblica a livello sovraregionale.

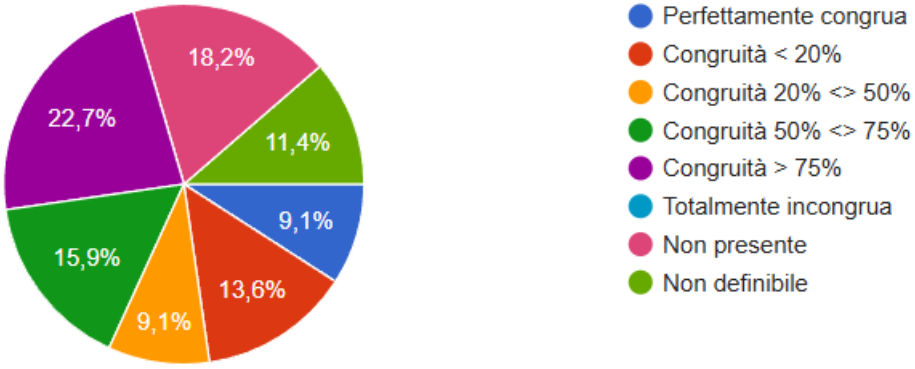
1.7.3.2 - Considerazioni sullo stato di conservazione della basi Ace-High del percorso principale.
Determinare i gradi di compromissione dello stato originario delle ex-basi e del relativo grado di conservazione è risultato molto difficile da valutare a causa della reticenza degli organi di gestione, dal momento che questi siti sono stati oggetto di riutilizzo ad altri fini militari, circa il 20,5%.
Dalle ricerche bibliografiche e dalle informazioni recuperante oltre al grado di riutilizzo precedentemente visto il 9,1% è stato riutilizzato con altre funzioni rispetto a quelle originarie militari come il caso della base di Coldblow Lane trasformata in complesso residenziale.
Anche il livello delle basi scomparse ha interessato una grande quantità di ex-siti, con il 13,6% totalmente scomparso; tale situazione varia molto tra i paesi "nordici, in cui la scomparsa è quasi totale, e quella del sud, in cui il riutilizzo e la conservazione con le consistenze originarie è ancora elevato.
All'interno di queste basi, che si possono considerare abbandonate e con caratteristiche originarie, circa il 15,9% si presenta con un degrado oltre il 75%, a cui si deve aggiungere un'analoga quantità con un degrado superiore al 50%; ciò sta ad indicare una sostanziale abbandono importante con assenza di qualsiasi presidio di qualsiasi natura che ha portato ad un evidente stato di incuria totale con degenerazione fisica importante dei singoli manufatti, con cause ascrivibili a fattori eterogenei e con effetti sulla conservazione degli stessi analizzati per ogni costruzione nei grafici successivi.
Gli edifici truppa facevano parte delle costruzioni accessorie allo svolgimento primario della base ed in seguito all'abbandono del sistema di comunicazione hanno subito il degrado più rapido, come evidenzia il dato del 27,3% relativo alla scomparsa totale.
Evidente, in questo dato, che una volta dismessa la funzione principale l'edificio truppa è stato subito abbandonato dal momento che non aveva più nessuna funzione, mancando i militari nel sito, e dal momento che mentre altri potevano essere riutilizzabili con minimi adattamenti a nuove funzioni, questo fu quello di più difficile rielaborazione.
Data questa considerazione i vari stadi di degrado riportati nella schedatura sono minimali testimoniando un totale abbandono, senza nessun tentativo conservativo.
Tolti gli edifici in uso, il 9,1% , il resto degli edifici truppa ha uno stato di degrado non definibile, intorno al 15,9%, perché all'interno di siti non valutabili.
Degli edifici presenti il 11,4% di edifici recuperati, a cui si sommano i 9,1% con degrado inferiore al 20%, testimoniano che una parte di siti intorno al 20% sono stato utilizzati a seguito della dismissione.
Il dato degli edifici scomparsi migliora per quanto riguarda l'analisi degli edifici comunicazioni dove la percentuale di quelli scomparsi è intorno al 18,2%, con una percentuale analoga relativa a quella in uso e del 15,9 non definibile.

Tra quelli conservati nella loro conformazione strutturale il 20,5% ha un grado di degrado tra il 50% e 75% che significa danni relativi a con graffiti e vandalismo esterno, asportazione con danneggiamento di porte e finestre, danneggiamento tramezzature e strutturali.
Solo il 9,1% si presenta in uno stato sostanzialmente buono con solo danni antropici tipici dell'abbandono come graffiti e vandalismo esterno, asportazione e danneggiamento di porte e finestre.
Per gli edifici No-Break lo stato di scomparsa è altrettanto elevata con un livello al 27,3% che stabilisce la presunta confutabilità dell'ipotesi avanzata, secondo la quale, lo stato di scomparsa è influenzato dalla specificazione tecnica dell'impianto analizzato, dal momento che le componenti fortemente tecnologiche sono di più difficile recupero per altri fini.
Anche la necessaria sicurezza militare che tendeva a nascondere le componenti fortemente tecnologiche si spiega con il 25% di edifici non definibili visto che il dato è spiegabili con l'impossibilità di recupero di informazioni utili sia alla valutazione della quantità di edifici presenti che sulla loro conservazione.
La parte di edifici ancora valutabili presenta una soglia di degrado tra il 50% ed il 75% testimonianza dello stato di abbandono generalizzato con i consueti danni di natura antropica.
Rispetto alle considerazioni precedenti si evidenzia una sostanziale uniformità relative ai valori di degrado degli edifici energia da cui si discosta un 11,4% di immobili leggermente meglio conservati con un valore di degrado tra il 20% ed il 50% che si traduce in una sostanziale priorità di danni antropici da uso occasionale, senza danni di tipo strutturali a partizioni strutturali.
Come precedentemente affermato il grado di abbandono dei siti è spesso connotato con l'alto livello tecnologico delle strutture che le rendono fortemente obsolete in caso di perdita funzionale.
Le parabole scomparse, infatti, sono in numero maggiore, il 79,5%, rispetto alle antenne, il 38,6 %; questo per il motivo che un antenna del sistema L.o.S. mantiene la sua funzione, dal momento che le onde radio tradizionali sono ancora utilizzate, mentre i segnali radio troposcatter sono stati soppiantati da quelli satellitari.
In questo frangete le poche parabole ancora presenti in sito presentano un buon livello di conservazione con il 11,4% di degrado inferiore al 20% il che conferma il fascino delle strutture lasciate inalterate ad esclusione del classico danno antropico principalmente legato al fenomeno del grafittismo.
Le antenne, come detto, hanno avuto un maggiore grado di riutilizzo con un livello di conservazione generale in uso del 13,6% a cui si deve aggiungere il 13,6 recuperato a nuovi usi mantenendo la conformazione originaria ed un 18,2% in uso, ma con un riadattamento formale per rispondere alle nuove esigenze di comunicazione, generalmente tradotto in una maggiore altezza.
Il resto delle antenne conservatesi hanno per il 9,1% dei casi un degrado inferiore al 20% vista la difficoltà di arredare danni strutturali e limitato a tipologie legate all'abuso antropico.

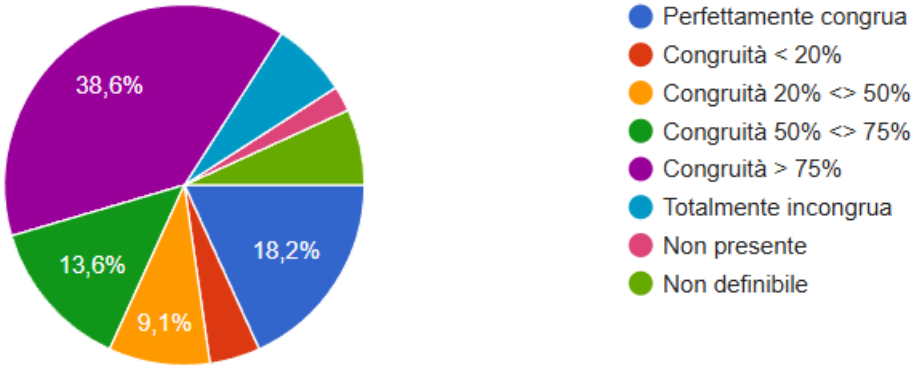
1.7.3.3 - Rassegna grafici di valutazione



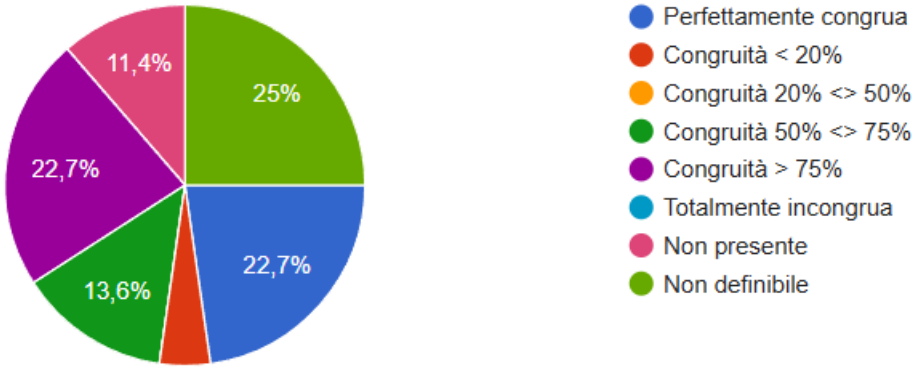
Grado di congruità **Generale**



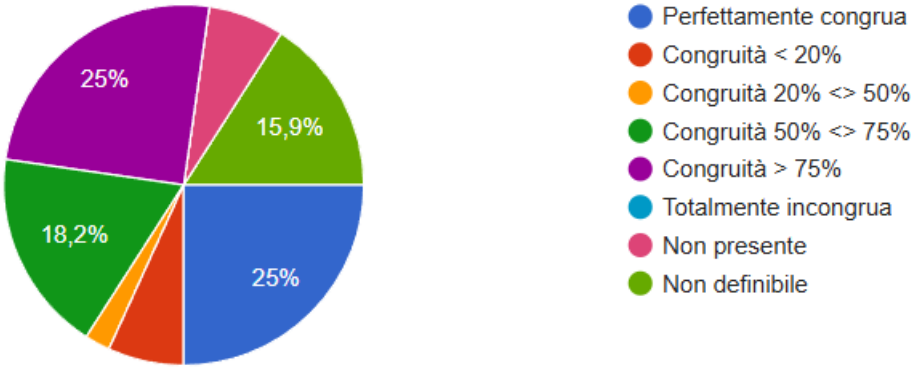
Grado di congruità degli **Edifici Truppa**



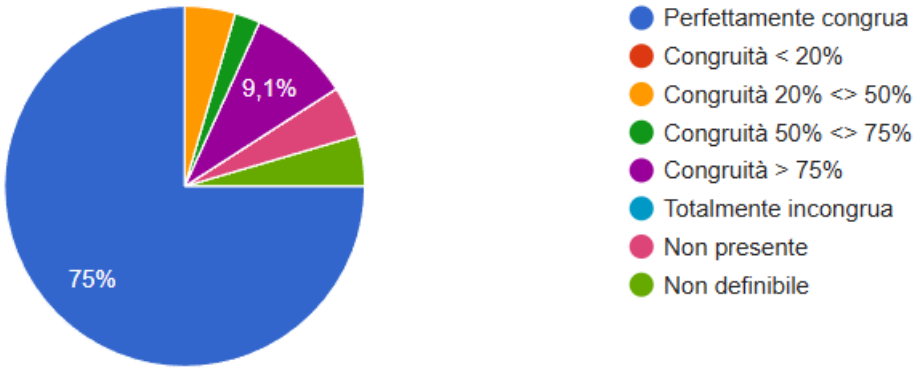
Grado di congruità degli **Edifici Comunicazioni**



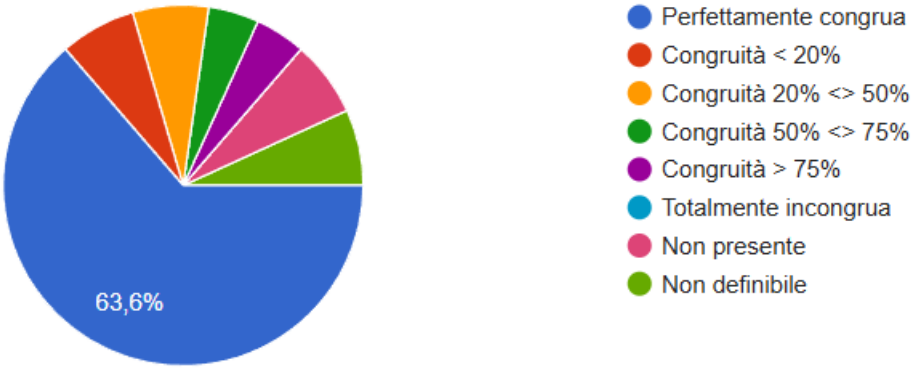
Grado di congruità degli **Edifici No-Break**



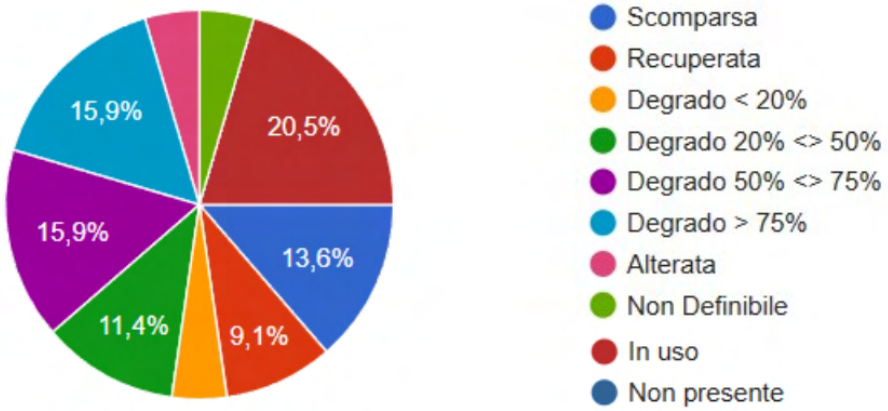
Grado di congruità degli **Edifici Energia**



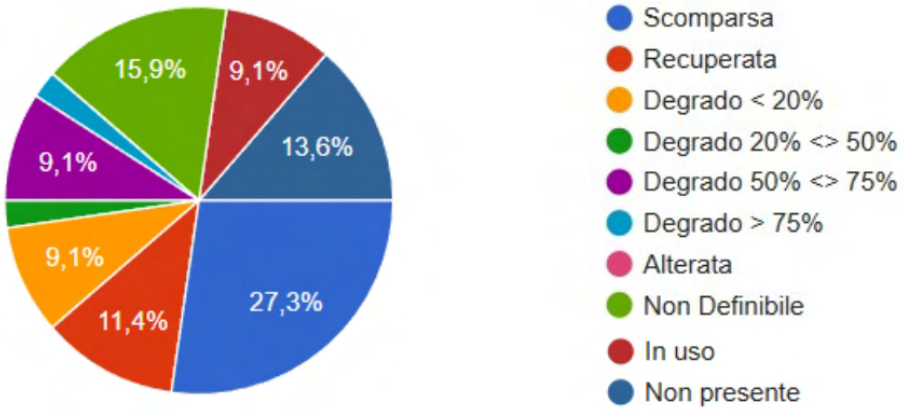
Grado di congruità delle **Parabole**



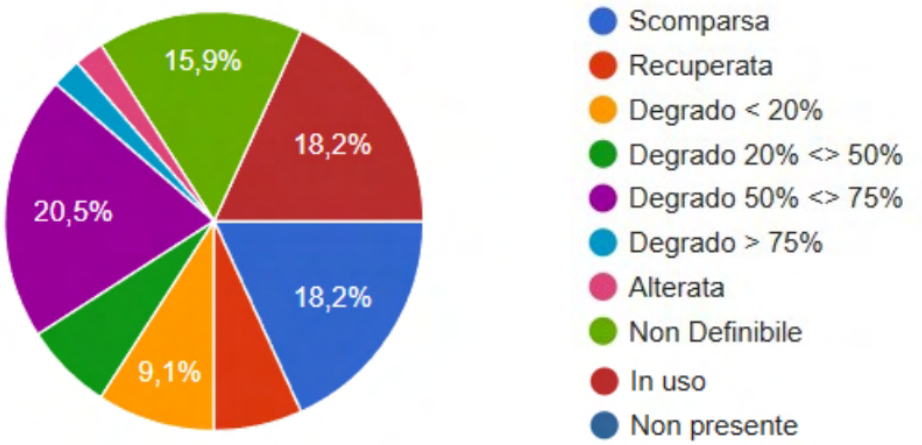
Grado di congruità delle **Antenne**



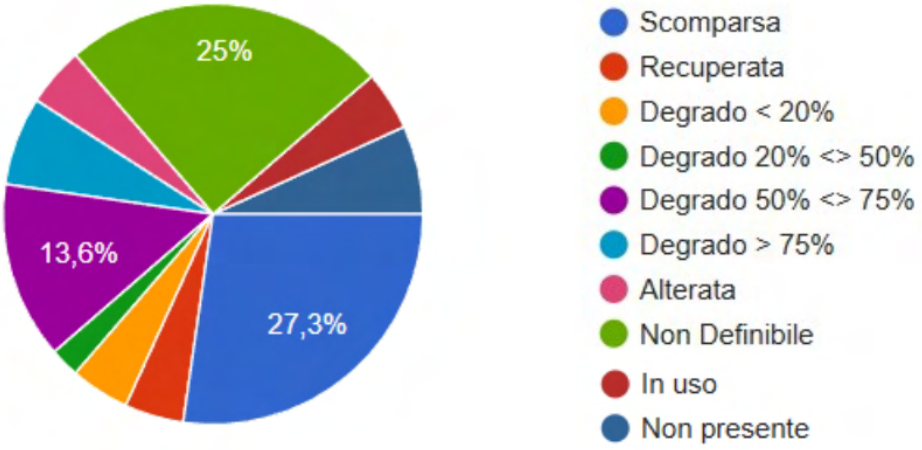
Grado di conservazione **Generale**



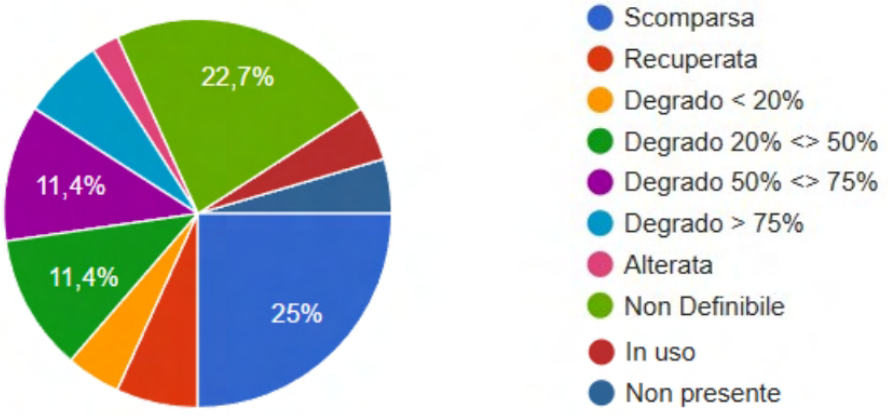
Grado di conservazione degli **Edifici Truppa**



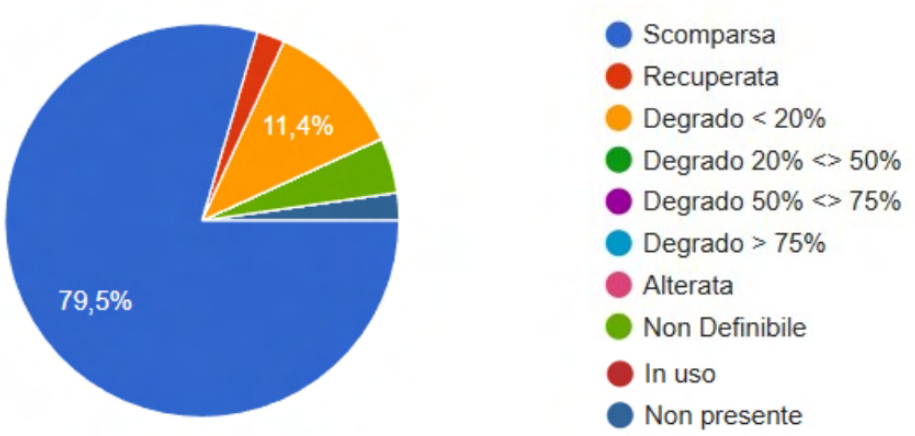
Grado di conservazione degli **Edifici Comunicazione**



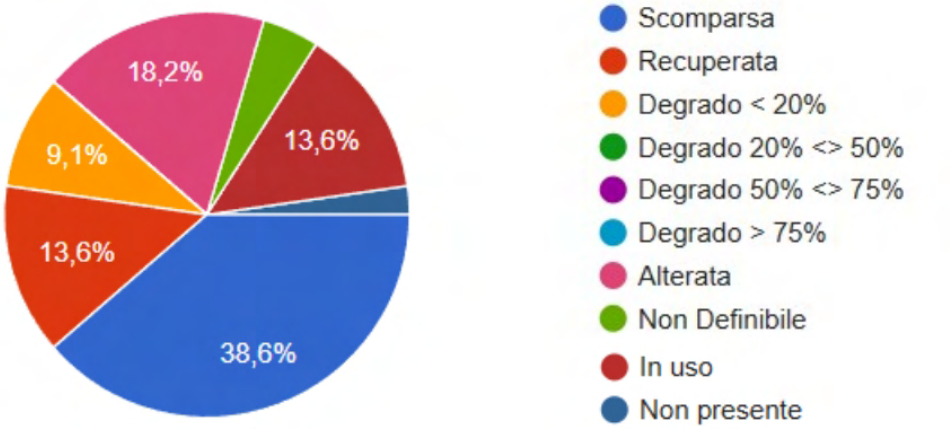
Grado di conservazione degli **Edifici No-Break**



Grado di conservazione degli **Edifici Energia**



Grado di conservazione della **Parabole**



Grado di conservazione delle **Antenne**

1.7.4 – Spunti procedurali per lo sviluppo del progetto

Come evidenziato dalla descrizione generale del processo di realizzazione del progetto di costruzione della rete ACE-High, dalla descrizione delle singole basi visitate e dalla rassegna tipologica e del degrado è evidente che il già citato manuale[78] può essere considerato a tutti glie effetti una manuale architettonico.
La seppur stringata parte dedicata alle tipologie di costruzione delle basi e degli edifici comunicazioni ed energia evidenzia una volontà progettuale che va dalla definizione generale delle modalità costruttive fino alle specifiche scelte di distribuzione interna per quegli edifici cosiderati strategici.
I caratteri architettonici del manuale possono essere considerati tali in quanto afferenti a significati prettamente architettonici nelle descrizioni tecniche e con valutazioni di indirizzo teorico all'avanguardia per l'epoca, anche se guidate da scelte prettamente strategiche.
A quest'ultima annotazione la disposizione di lasciare alle singole forze armate impegnate nella realizzazione puntuale della singola base la scelta di adattare la conformazione generale della struttura all'orografia ed alle esigenze locali è senza dubbio motivata dall'impossibilità di realizzare tipologie standard dal momento che la collocazione in zone ad altitudine elevata era un'esigenza bellica importante, ma può anche essere letta come una volontà di lasciare un certa libertà compositiva per adattarsi alle specifiche esperienze formali, materiche e compositive locali.
In tal senso il ricorso al *genius loci* della singola località in cui questi siti furono realizzati si inserisce più in un dibattito di tipo architettonico che non tecnico delle comunicazioni.
La stessa necessità di concentrare maggiormente l'attenzione sulla descrizione tipologica e formale degli edifici principali di comunicazione di approvvigionamento elettrico per avere un'omogeneità strutturale comune ha di fatto lasciato ano libera alla progettazione locale in merito alle altre tipologie costruttive, ed in particolar modo all'edificazione dell'edificio truppa.
Proprio il luogo in cui si svolgeva la vita sociale dei soldati destinanti alla gestione del sito è stato completamente escluso da ogni discorso progettuale del manuale, lasciando completa libertà alle scelte locali che, di fatto, hanno finito per produrre soluzioni eterogenee spesso lontane le une dalle altre dal punto di vista anche tipologico – compositivo.
Questa soluzione, o meglio questa "omissione", ha permesso che l'edificio truppa sia stato usato come valore identitario locale da introdurre in un ambiente tecnicamente asettico e necessariamente omogeneo dal punto di vista tecnologico – formale, non solo, la forza di questa libertà si è spesso ampliata coinvolgendo anche i "rigidi" edifici comunicazioni ed energia spesso rivestiti con "pelli" eterogenee con caratteri locali, pur seguendo pedissequamente le indicazioni tecniche del manuale.
Analizzando le basi visitate, infatti, abbiamo visto che la maggiore differenziazione è stata propria della realizzazione dell'edificio truppa fino a produrre organismi architettonici anche di forme tipologiche differenziate.
La stessa forma planimetrica dell'edifico non è omogenea e si allontana spesso di molto dalle disposizioni immaginate nella planimetria progettata dal manuale, non solo questo avviene tra nazione e nazione, ma, come nel caso dell'Italia , anche all'interno della stessa nazione.

78 AHJT, Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959

Le mutazioni tipologiche sono evidenti ed, infatti, abbiamo edifici di truppe simili alle classiche caserme dalla forma compatta e sviluppata principalmente in altezza come quella di Dosso dei Galli, oppure abbiamo edifici più contenuti e con rifiniture esterne che ricordano le case tradizionali come il caso di Cavriana, la forma poi può anche complicarsi divenendo una "L" come a monte Giogo od assumere una maggiore complessità come per le basi greche.
In questo ultimo caso l'edificio truppa si discosta totalmente dall'idea di caserma che abbiamo, sia da punto di vista planimetrico che formale e delle finiture esterne.
Gli edifici delle truppe delle basi greche sono tutte uguali e sono costituite da un corpo centrale con portico d'ingresso orientato sul piazzale principale e che ci apre con un altro portico opposto a questo e che generalmente si affaccia sulle vallate sottostanti.
Dal portico d'ingresso a destra si entra nella parte residenziale su due piani e con la classica conformazione con stanze singole con corridoio centrale, la cosa notevole è che le stanze a valle possiedono un ballatoio esterno che le apre sui paesaggi circostanti.
Dalla parte sinistra del portico di ingresso si accede alle parti comuni costituite da una stanza mensa con cucina destinata alla mensa a cui segue un altra stanza dedicata a ritrovo comune, anche quest'ultimo con affaccio sulla vallata sottostante.
Tutte gli edifici truppe hanno poi un seminterrato molto chiuso, che potrebbe essere stata una polveriera – deposito armi, una cosa simile si trova anche a Cavriana.
Sempre in Grecia tutti gli edifici, compresi quelli comunicazioni ed energia, generalmente meno modificati, sono trattati formalmente allo stesso modo possedendo una facciata principale tripartita con lesene laterali o variazioni di piani ad evidenziare una ripartizione tripartita che non corrisponde all'interno; questo le rendono inevitabilmente simili, nel ricordo, alla tripartizione dei templi e delle chiese greche.



Figura 169: La particolare conformazione della facciata dell'edificio energia di Atene

L'importanza del manuale è evidenziata anche dalla pianta generale della base che, ricordiamo, era lasciata al necessario adattamento all'orografia del terreno, ma che in realtà troviamo molto più omogenea rispetto alle eterogeneità dei paesaggi, questo evidenzia una "forza" compositiva del manuale ed in tal senso lo rende a tutti glie effetti una manuale architettonico nel solco dei grandi manuali architettonici dei secoli scorsi indirizzando la nostra ricerca proprio su questi temi.
Come precedentemente accennato, invece, rimangono sostanzialmente immutate le tipologie e le forme degli edifici comunicazioni ed energia, proprio stante la necessità di essere standardizzati per accogliere le medesime tipologiche di macchinari e sia perché dettagliatamente riportate nel già citato manuale.
Per quanto riguarda l'edificio energia si tratta sempre in un edificio dalle forme compatte costituito da una stanza enorme con carroponte, per movimentare i motori diesel, con in fondo uno spazio per lo smaltimento dei fumi della combustione tramite le classiche marmitte per automobili, ma di dimensioni molto maggiori; a destra dell'ingresso vi sono poi diversi locali adibiti ad ufficio,

magazzino ed officina per le piccolo operazioni. Come precedentemente accennato questo edificio rimane sostanzialmente immutato nelle forme anche se in quello di Atene è possibile trovare in facciata una scansione a lesene pronunciate quasi ad individuare all'interno tre navate, quando in realtà conserva la disposizione canonica.
Per quanto riguarda gli edifici comunicazioni, invece, il rispetto della normazione del manuale è ancora più rigida, ad esclusione della consueta deroga decorativa delle basi greche. Ogni edificio è suddiviso on tre parti: la prima che corrisponde a quella di ingresso si presenta con altezze simili a quelle di qualsiasi edificio residenziale ed, infatti, contiene una successione di stanze con corridoio centrale destinate ad uffici, magazzini, bagni e stanze per piccole riparazioni.
Successiva a questa prima parte possiamo trovare due stanze senza suddivisione interne destinate rispettivamente agli impianti di comunicazione L.o.S. e successivamente per quelle O/H; nel caso in cui la base non fosse dotata di comunicazioni L.o.S. dopo la parte di uffici si entra direttamente in un'unica grande stanza per gli apparati elettronici Over Horizon.
Le due stanze si differenziano in altezza perché quella L.o.S risulta alta come la parte degli uffici e, quindi, qualora fosse presente, si integra con il resto della prima parte dell'edificio.
La stanza per gli apparati O/H è invece è sempre più alta di tutto il resto dell'edificio e quindi emerge di circa 50-60 cm dalla linea di colmo generale; entrambe le grandi stanze prendono luce da finestre a nastro sotto gronda.
Se presenti le comunicazioni troposcatter dopo la stanza O/H l'edificio si abbassa per un ultima grande stanza, anch'essa unica e senza suddivisione interna per accogliere i disidratatori ed i condizionatori per mantenere attivi i potenti strumenti richiesti da questo tipo di apparati; questi ultimi possono anche essere integrati nella stanza precedente e quindi, in questo caso, l'edificio termina con la sagoma più alta come a Cavriana.

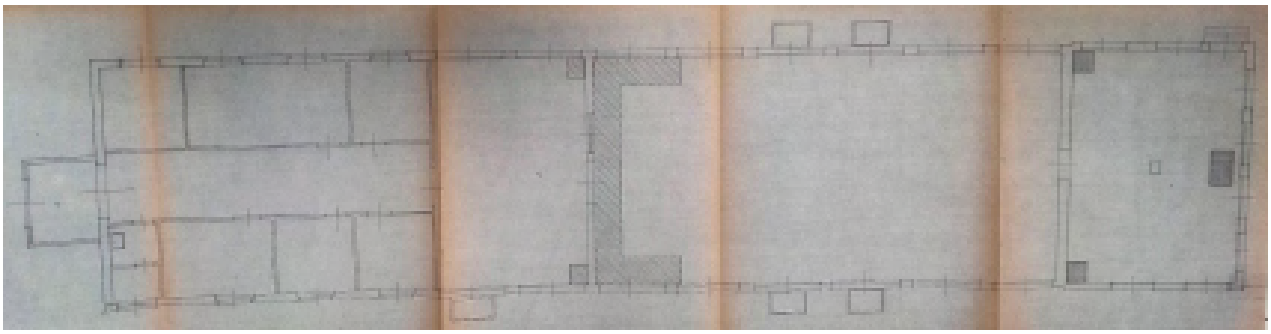


Figura 170: La tipologia dell'edificio comunicazione di Monte Giogo con stanza L.o.S. ed O/H

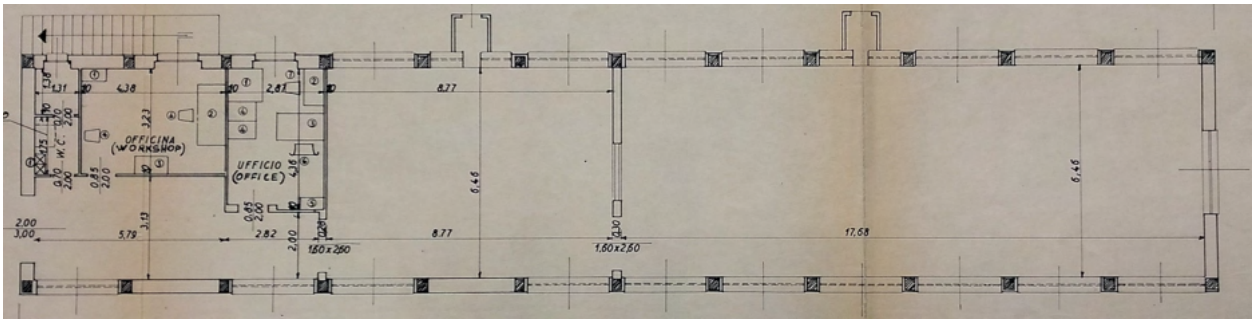


Figura 171: La tipologia dell'edificio comunicazione di Cavriana con stanza L.o.S. ed O/H senza quella finale per disidratatori ed i raffreddatori

1.7.1 - Rassegna fotografica delle scelte tipologiche



La conformazione a L di Monte Giogo



La conformazione dell'edificio truppa di Cavriana



La Caserma di Dosso dei Galli



La complessità degli edifici truppe greci ad Atene



L'apertura sul paesaggio greco ad Atene



La permanenza della complessità a Cefalonia



La conformazione invariante dell'edificio comunicazioni a monte Giogo



L'edificio comunicazioni a Lame Concordia



L'edificio di Cavriana



L'edificio di Cefalonia



Tutto a sinistra l'edificio comunicazioni a Dosso dei Galli



Gli elementi decorativi sull'edificio energia di Cefalonia

2 – Linee Guida per la valorizzazione dei siti ACE-High: il caso applicativo della ex base di Monte Giogo a Comano (MS)

2.1 – Il valore della manualistica d'architettura nel secolo scorso

Il secolo scorso ha visto convivere e talvolta contrapporsi due funzioni fondamentali del "manuale" in architettura: da un lato opere di carattere storico-teorico che intendevano costruire una grammatica interpretativa dell'architettura moderna; dall'altro volumi tecnici e repertoriali concepiti per fungere da riferimento operativo per la progettazione e la costruzione. Questa duplicità di finalità definisce l'evoluzione del sapere professionale e accademico: i manuali storici hanno spesso cercato di dare senso alle trasformazioni produttive e culturali che hanno reso possibile l'architettura moderna, mentre i manuali tecnici hanno tradotto in dati, norme e grafici le esigenze concrete della pratica progettuale.

Tra i testi di storia che più esplicitamente hanno cercato di operare una sintesi teorica vi è l'opera di Sigfried Giedion, "Space, Time and Architecture", che, a partire dagli anni Quaranta, propose un quadro integrato in cui le innovazioni dei materiali e delle tecniche costruttive venivano lette insieme alle trasformazioni urbanistiche e alle corrispondenze con le arti e le scienze del periodo; la formulazione di Giedion ha avuto un vasto impatto sull'insegnamento universitario e sulla storiografia moderna, sostenendo la lettura dell'architettura come fenomeno culturale complesso[79].

Accanto a questa narrazione sintetica, la storiografia critica italiana del secondo dopoguerra ha prodotto contributi che non si limitano a ricostruire cronologie e cataloghi, ma interrogano i fondamenti ideologici e metodologici della disciplina. Testi come quelli di Manfredo Tafuri hanno messo a fuoco la necessità di una critica storica che riconosca i rapporti fra progetto, potere economico e ideologia, trasformando così il manuale in un dispositivo di analisi critica della produzione architettonica e urbana (Tafuri pubblica negli anni Sessanta-Settanta saggi e volumi che rinnovano la teoria storiografica)[80].

In parallelo, la riflessione progettuale degli anni Sessanta e Settanta, con voci come Aldo Rossi, ha riformulato i presupposti del manuale di architettura urbana proponendo una teoria della città fondata sulla memoria collettiva e sulle tipologie persistenti piuttosto che sul puro funzionalismo. Rossi, nel suo "The Architecture of the City", insiste sulla centralità della forma urbana storicizzata e sulla funzione della tipologia come misura di continuità storica, offrendo così agli studenti e ai manuali didattici un paradigma alternativo a quello modernista[81].

Un fenomeno parallelo riguarda le antologie e i repertori interpretativi che, soprattutto verso la fine del secolo, hanno raccolto manifesti, testi teorici e documenti fondamentali per costruire uno "strumento" di studio delle tendenze contemporanee: raccolte come "Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture" (a cura di Jencks e Kropf) svolgono la funzione di manuale critico-storico che permette di leggere la pluralità di posizioni (post-modernismo, neo-vernacolare, teorie della forma e del contesto) attraverso i loro testi primari[82].

Accanto alle riflessioni teoriche, il Novecento ha prodotto manuali tecnici che sono divenuti veri e propri strumenti professionali di riferimento. Un esempio paradigmatico è "Architects' Data" di Ernst Neufert, nato in Germania negli anni Trenta come compendio di dati dimensionali, ergonomici e tipologici rivolto a studenti e praticanti; la sua fortuna editoriale e le successive

79 Giedion, Sigfried, "Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition", Harvard University Press (edizioni successive)

80 Tafuri, Manfredo, "Teorie e storia dell'architettura" (e altri saggi critici), Laterza.

81 Rossi, Aldo, "The Architecture of the City", 1966.

82 Jencks, Charles; Kropf, Karl (a cura di), "Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture", Academy Editions/Wiley-Academy, 1997.

numerose edizioni testimoniano la funzione del manuale come meccanismo di trasferimento di conoscenze tecniche e di standard di progetto.
Anche la tradizione anglo-americana ha visto la nascita di repertori tecnici fondamentali: “Architectural Graphic Standards” di Ramsey e Sleeper, edito per la prima volta nel 1932, ha rappresentato per decenni la fonte principale per dettagli costruttivi, disegni tipo e norme pratiche, fungendo da “bibbia” grafico-tecnica per la professione e influenzando sia l’insegnamento che la pratica. La coexistence di tali repertori con i manuali teorici ha contribuito a plasmare un curricolo didattico in architettura che alterna formazione critica e competenze tecniche[83].
Nella storia italiana, oltre ai testi teorici già citati, la storiografia illustrativa e sintetica ha trovato interpreti come Leonardo Benevolo e Bruno Zevi: Benevolo ha offerto una ricostruzione ampia e organica della storia dell’architettura moderna, pensata anche per l’uso didattico, mentre Zevi ha coniugato una prospettiva storica con una forte tensione critica e un’attenzione alla funzione spaziale dell’architettura; entrambi i contributi sono stati largamente usati come testi di riferimento nelle facoltà di architettura italiane nel corso del Novecento[84].
Infine, non si può trascurare il ruolo delle riedizioni e degli aggiornamenti di opere-manufatto: molte delle *synthesi* storiche e dei manuali tecnici sono state continuamente revisionate per incorporare nuove ricerche, nuove tecnologie (dai calcoli strutturali all’informatica per il progetto) e nuove sensibilità critiche — elemento che mostra come il “manuale” non sia un oggetto statico ma un organismo editoriale che evolve con la disciplina stessa. Questo è visibile tanto nelle numerose edizioni aggiornate di opere storiche (Giedion, Pevsner, Frampton) quanto nelle edizioni aggiornate di repertori tecnici come “Neufert” e “Architectural Graphic Standards”.
Nel complesso, se si intende redigere o aggiornare un manuale di architettura oggi è necessario tenere insieme almeno tre registri: la critica storica che metta in relazione architettura e contesto socio-economico; la teoria del progetto che rilegga e proponga categorie tipologiche e urbane; e il repertorio tecnico che assicuri applicabilità progettuale e sicurezza normativa. L’iter del Novecento mostra come questi registri si siano reciprocamente condizionati: la teoria ha alimentato nuove pratiche progettuali, i repertori tecnici hanno reso possibile la realizzazione di quelle pratiche, e la storia critica ha elaborato interpretazioni che sono a loro volta divenute oggetto di insegnamento e manualizzazione. (Per esempi concreti e edizioni consultabili delle opere citate, si rimanda alle note.

83 Ramsey, Charles G.; Sleeper, Harold R., “Architectural Graphic Standards”, prima ed. 1932 (John Wiley & Sons).
84 Benevolo, Leonardo, “Storia dell'architettura moderna”, Laterza (edizioni varie).

2.2 - Rassegna di progetti di valorizzazione dei siti della Guerra Fredda in Europa

2.2.1 - Raketen-station Hombroich

2.2.1.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda

La Raketenstation Hombroich, situata vicino a Neuss nella Renania Settentrionale-Vestfalia, in Germania, ebbe un ruolo significativo durante la Guerra Fredda come sito di difesa missilistica della NATO. La sua storia è strettamente legata al contesto della deterrenza nucleare e alla necessità di proteggere l'Europa occidentale da potenziali attacchi aerei o missilistici del blocco orientale, guidato dall'Unione Sovietica.

La costruzione della stazione missilistica iniziò negli anni '60, in un periodo di crescente tensione tra le superpotenze. Il sito fu scelto per la sua posizione strategica nella Germania occidentale, in un'area pianeggiante che offriva un buon campo visivo per i sistemi radar e un'adeguata estensione per l'installazione delle rampe di lancio dei missili.

Raketenstation Hombroich ospitò sistemi missilistici terra-aria (Surface-to-Air Missiles - SAM) come parte dello "scudo" di difesa aerea della NATO. Questi missili erano progettati per intercettare aerei o missili nemici in avvicinamento. Il sito era gestito da personale militare tedesco, integrato nella struttura di comando della NATO.

La stazione era dotata di sofisticati sistemi radar per la sorveglianza dello spazio aereo e per il tracciamento dei bersagli. I dati raccolti venivano utilizzati per guidare i missili verso i loro obiettivi. Il sito comprendeva anche centri di controllo operativo, alloggi per il personale, depositi per i missili e le munizioni, e infrastrutture di supporto logistico.

La presenza della Raketenstation Hombroich, come quella di molte altre installazioni militari simili in tutta l'Europa occidentale, era un elemento cruciale della strategia di deterrenza della NATO. Essa rappresentava una linea di difesa avanzata contro una potenziale aggressione del blocco orientale.

Con la fine della Guerra Fredda e la dissoluzione del Patto di Varsavia, la minaccia di un conflitto su larga scala in Europa diminuì drasticamente. Di conseguenza, molte installazioni militari, inclusa la Raketenstation Hombroich, persero la loro rilevanza strategica e furono gradualmente dismesse negli anni '90. Il sito fu quindi abbandonato e lasciato in balia del tempo e della natura.

2.2.1.2 - Descrizione della Località

La Raketenstation Hombroich si trova in una zona rurale pianeggiante vicino al fiume Reno, a breve distanza dalla città di Neuss. L'area circostante è caratterizzata da campi coltivati, boschi e piccoli insediamenti abitativi. La sua posizione strategica durante la Guerra Fredda era dovuta alla sua relativa vicinanza a importanti centri abitati e infrastrutture di trasporto della Germania occidentale, pur offrendo uno spazio aperto per l'installazione dei sistemi missilistici.

Dopo la dismissione, la natura ha iniziato a riappropriarsi gradualmente del sito. La vegetazione spontanea ha iniziato a crescere tra le strutture abbandonate, creando un paesaggio in parte selvaggio e in parte segnato dalla presenza delle rovine militari.

La vicinanza al Museum Insel Hombroich, un rinomato parco di sculture e architettura, rappresenta un elemento importante per un progetto di valorizzazione. La potenziale sinergia tra la storia

militare del sito e l'offerta culturale del museo potrebbe attrarre un pubblico più ampio e diversificato.
L'accessibilità al sito è garantita da strade locali e dalla relativa vicinanza a centri abitati. La pianura circostante offre ampi spazi aperti, che potrebbero essere integrati in un progetto di valorizzazione paesaggistica.

2.2.1.3 - Descrizione del Sito
Il sito della Raketenstation Hombroich oggi si presenta come un'area in gran parte abbandonata, con le vestigia delle sue passate funzioni militari ancora visibili. Le strutture principali includono:
Piazzole di lancio dei missili: Aree circolari o rettangolari in cemento armato, dove erano posizionate le rampe di lancio dei missili. Si possono ancora osservare i resti dei sistemi di ancoraggio e di alimentazione.
Bunker di controllo e protezione: Strutture in cemento armato, spesso semi-interrate, progettate per ospitare il personale operativo e le apparecchiature di controllo dei lanci, offrendo protezione da eventuali attacchi. Questi bunker presentano ingressi blindati e feritoie.
Radar e sistemi di sorveglianza: Basamenti in cemento e resti di torri che ospitavano i sistemi radar e le antenne di sorveglianza aerea.
Depositi di missili e munizioni: Edifici più robusti e protetti, spesso circondati da terrapieni, destinati allo stoccaggio dei missili e delle testate.
Edifici di supporto: Caserme, uffici amministrativi, officine, centrali elettriche e altri edifici necessari per il funzionamento della base. Questi edifici sono spesso in uno stato di maggiore degrado.
Strade interne e recinzioni: Tracce della viabilità interna che collegava le diverse aree del sito e resti delle recinzioni perimetrali che delimitavano l'area militare.
L'architettura del sito era funzionale e improntata alla massima sicurezza e operatività. L'uso del cemento armato era prevalente per garantire la protezione delle infrastrutture critiche. L'organizzazione spaziale rifletteva la sequenza operativa del lancio missilistico e le esigenze logistiche della base.
Oggi, la natura si sta gradualmente integrando con le strutture abbandonate, creando un paesaggio in cui la storia militare si mescola con la rinascita della vegetazione.

2.2.1.4 - Descrizione del Progetto
Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero della Raketenstation Hombroich si pone come obiettivo la trasformazione di questo sito storico in un luogo di memoria, di apprendimento e di potenziale sviluppo culturale e turistico, in sinergia con il vicino Museum Insel Hombroich. L'approccio progettuale potrebbe includere i seguenti elementi:
Messa in sicurezza e pulizia del sito: La fase iniziale prevede la rimozione dei detriti, la bonifica di eventuali aree contaminate e la messa in sicurezza delle strutture pericolanti per consentire l'accesso al pubblico in condizioni di sicurezza.
Restauro conservativo delle strutture chiave: Concentrazione sul restauro conservativo dei bunker di controllo, delle piazzole di lancio e di eventuali elementi architettonici significativi, preservando l'aspetto autentico delle strutture militari dell'epoca.
- *Dettagli architettonici del restauro:*

- Consolidamento strutturale: Interventi per stabilizzare le strutture in cemento armato, riparare fessurazioni e prevenire ulteriori degradi.
- Pulizia delle superfici: Rimozione di graffiti non autorizzati e pulizia delle superfici originali per rivelare la matericità dei materiali costruttivi.
- Conservazione degli elementi originali: Preservazione di porte blindate, feritoie, sistemi di ventilazione e altri elementi architettonici originali come testimonianze storiche.
- Creazione di un percorso espositivo all'aperto: Definizione di un percorso che colleghi le diverse aree del sito, con pannelli informativi, fotografie d'epoca e segnaletica che illustrino la storia della stazione, la sua funzione e la tecnologia missilistica dell'epoca.

- Dettagli architettonici del percorso espositivo:

- Pannelli informativi integrati: Installazione di pannelli informativi resistenti agli agenti atmosferici, con un design sobrio e integrato nel paesaggio, che utilizzino testi chiari, immagini e mappe.
- Punti di osservazione: Realizzazione di piccole piattaforme belvedere in legno o metallo che offrano una vista privilegiata sulle diverse strutture del sito.
- Segnaletica direzionale: Utilizzo di segnaletica chiara e discreta per guidare i visitatori lungo il percorso.
- Rifunzionalizzazione di alcuni bunker: I bunker di controllo, una volta messi in sicurezza e restaurati, potrebbero essere rifunzionalizzati per ospitare spazi espositivi interni, installazioni multimediali o piccole sale conferenze.

- Dettagli architettonici della rifunzionalizzazione dei bunker:

- Allestimenti museografici interni: Creazione di spazi espositivi con illuminazione controllata, pannelli espositivi modulari e installazioni audiovisive che raccontino la storia del sito e la tecnologia missilistica.
- Integrazione con le strutture esistenti: Mantenimento delle caratteristiche architettoniche originali (pareti in cemento, porte blindate) come parte integrante dell'allestimento.
- Creazione di accessi sicuri: Realizzazione di ingressi e uscite accessibili e sicuri per i visitatori.
- Creazione di un'area didattica e di documentazione: Un edificio esistente (se in condizioni adeguate) o una nuova costruzione leggera potrebbe ospitare un'area didattica per scuole e gruppi, nonché un piccolo centro di documentazione sulla storia del sito e della Guerra Fredda.

- Dettagli architettonici dell'area didattica/documentazione:

Spazi flessibili: Creazione di spazi modulabili per attività didattiche, workshop e proiezioni.

- Design contemporaneo: Utilizzo di un design contemporaneo e funzionale, con ampie vetrate per la luce naturale e materiali sostenibili.
- Integrazione con il paesaggio: Progettazione dell'edificio in modo da integrarsi armoniosamente con il contesto naturale circostante.
- Valorizzazione paesaggistica: Integrazione del sito con il paesaggio circostante, con la creazione di percorsi naturalistici, aree di sosta e la piantumazione di specie autoctone.

2.2.1.5 - Valutazione Critica del Progetto

Il progetto di valorizzazione della Raketenstation Hombroich offre un'opportunità significativa per preservare un importante sito della Guerra Fredda e creare un nuovo polo di interesse culturale e storico nella regione, in sinergia con il Museum Insel Hombroich.

- *Punti di forza:*
    - Preservazione di un sito storico unico: Il sito rappresenta una testimonianza tangibile della Guerra Fredda e della strategia di difesa della NATO.
    - Potenziale attrattivo culturale e turistico: La combinazione di storia militare e potenziale sinergia con il museo d'arte vicino potrebbe attrarre un pubblico diversificato.
    - Opportunità didattiche: Il sito offre un contesto ideale per l'educazione sulla storia della Guerra Fredda, sulla tecnologia militare e sul tema della pace e della sicurezza.
    - Valorizzazione del patrimonio locale: Il progetto contribuirebbe ad arricchire l'offerta culturale della regione.
    - Potenziale di riqualificazione ambientale: La valorizzazione paesaggistica potrebbe migliorare la qualità ambientale del sito.
- *Punti di debolezza e sfide:*
    - Stato di degrado delle strutture: Il restauro e la messa in sicurezza delle strutture abbandonate richiederanno investimenti significativi.
    - Accessibilità: Potrebbe essere necessario migliorare l'accessibilità al sito per persone con mobilità ridotta.
    - Interpretazione storica equilibrata: L'interpretazione della storia militare del sito dovrebbe essere equilibrata e contestualizzata nel periodo della Guerra Fredda.
    - Sostenibilità economica a lungo termine: È fondamentale definire un modello di gestione economica sostenibile per garantire la manutenzione del sito e la programmazione delle attività.
    - Coinvolgimento della comunità locale: Il successo del progetto dipenderà anche dal coinvolgimento e dal sostegno della comunità locale.

2.2.1.6 - Rassegna fotografica



Figura 172: Unìimmagine della base prima dell'edificazione degli edifici del museo



Figura 173: Veduta aerea del sito dopo la realizzazione degli edifici per la sua valorizzazione



Figura 174: Planimetria del sito occupato dall'ex base in relazione all'intera estensione del sistema museale



Figura 175: La "casa dei musicisti" progettata da Raimund Abraham realizzata all'interno della base



Figura 176: Il "Siza Pavillion" di Alvaro Siza e Rudolf Finsterwalder



Figura 177: La sala eventi realizzata allìinterno del ex Hangar

2.2.2 - Teufelsberg (Germania)

2.2.2.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda

Teufelsberg, che letteralmente significa "collina del diavolo", è una collina artificiale situata nella parte occidentale di Berlino. La sua storia nella Guerra Fredda è strettamente legata alla sua origine: fu creata accumulando le macerie della Berlino distrutta dalla Seconda Guerra Mondiale, ricoprendo anche un edificio incompiuto della scuola navale nazista. La sua posizione elevata e la sua relativa isolamento la resero un sito ideale per un'installazione di spionaggio elettronica da parte delle forze alleate occidentali, in particolare degli Stati Uniti e del Regno Unito.

A partire dagli anni '50 e per tutta la durata della Guerra Fredda, Teufelsberg ospitò una delle più importanti stazioni di ascolto della National Security Agency (NSA) americana e del Government Communications Headquarters (GCHQ) britannico. Denominata Field Station Berlin, questa struttura era parte integrante del sistema di sorveglianza globale ECHELON, volto a intercettare comunicazioni del blocco orientale, in particolare dell'Unione Sovietica e della Repubblica Democratica Tedesca (DDR).

La stazione di Teufelsberg era strategicamente posizionata per captare segnali radio, telefonici e telegrafici provenienti dall'Europa orientale. Le sue caratteristiche distintive erano le numerose antenne paraboliche (radome) di grandi dimensioni, protette da cupole bianche sferiche o cilindriche, che dominavano il profilo della collina e divennero un simbolo iconico della Guerra Fredda a Berlino.

Il personale della stazione era composto da analisti linguistici, esperti di comunicazioni e tecnici specializzati nell'intercettazione e nella decrittazione di messaggi. Le informazioni raccolte venivano elaborate e condivise con le agenzie di intelligence occidentali, fornendo preziose indicazioni sulle attività militari, politiche ed economiche del blocco sovietico.

La presenza della stazione di spionaggio rimase in gran parte segreta al pubblico berlinese e tedesco durante la Guerra Fredda. La sua importanza strategica era nota solo agli addetti ai lavori. La collina stessa era circondata da recinzioni e sorvegliata da personale militare.

Con la caduta del Muro di Berlino nel 1989 e la fine della Guerra Fredda, la necessità di mantenere operativa la stazione di Teufelsberg diminuì drasticamente. La struttura fu gradualmente smantellata e abbandonata dalle forze alleate negli anni '90, lasciando dietro di sé un complesso di edifici in rovina e le iconiche cupole radar vuote.

2.2.2.2 - Descrizione della Località

Teufelsberg si trova all'interno della foresta di Grunewald, una vasta area boschiva nella parte occidentale di Berlino. La collina artificiale si eleva di circa 120 metri sopra il livello del terreno circostante, offrendo una vista panoramica sulla città, sui laghi circostanti e sulla foresta.

La foresta di Grunewald è una popolare area ricreativa per i berlinesi, con sentieri per passeggiate, piste ciclabili e aree per picnic. La posizione isolata di Teufelsberg all'interno della foresta contribuì a garantire la segretezza delle attività di spionaggio durante la Guerra Fredda.

Dopo l'abbandono della stazione di spionaggio, l'area di Teufelsberg rimase inaccessibile per molti anni, diventando una sorta di "luogo perduto" avvolto nel mistero. La natura si riappropriò gradualmente del sito, con la vegetazione che iniziò a crescere tra le rovine degli edifici.

Negli anni successivi, Teufelsberg divenne una meta per esploratori urbani, artisti di strada e curiosi, attratti dal fascino decadente delle rovine e dalle suggestive cupole radar. La collina offriva anche una vista unica sulla città, diventando un punto di osservazione alternativo.
La relativa distanza dal centro città e la sua posizione all'interno di un'area naturale protetta rappresentano fattori importanti da considerare per un progetto di valorizzazione, in termini di accessibilità, impatto ambientale e potenziale turistico.

2.2.2.3 - Descrizione del Sito
Il sito di Teufelsberg oggi si presenta come un complesso di edifici in rovina, con le iconiche cupole radar come elementi più riconoscibili e imponenti. Le strutture principali includono:
Edifici operativi: Diversi edifici in cemento armato che ospitavano le apparecchiature di intercettazione, i centri di analisi, gli uffici e gli alloggi del personale. Questi edifici sono ora in gran parte in rovina, con finestre rotte, muri imbrattati da graffiti e parti strutturali danneggiate.
Torri di supporto per le antenne: Strutture in acciaio che sostenevano le grandi antenne paraboliche all'interno delle cupole radar. Alcune di queste torri sono ancora in piedi, offrendo viste vertiginose.
Le cupole radar (radome): Le tre cupole geodetiche bianche, di dimensioni diverse, che proteggevano le antenne dalle intemperie e ne nascondevano la forma. Queste cupole, sebbene vuote e in parte danneggiate, rimangono il simbolo più distintivo di Teufelsberg. La loro struttura reticolare interna è ancora visibile.
Recinzioni perimetrali e torri di guardia: Tracce delle recinzioni che delimitavano l'area militare e resti di torri di guardia sono ancora visibili intorno al sito.
Infrastrutture di supporto: Resti di strade interne, parcheggi, centrali elettriche e altri edifici minori che supportavano il funzionamento della stazione.
L'architettura del sito era funzionale e sobria, tipica delle installazioni militari dell'epoca. La priorità era l'efficienza operativa e la sicurezza. L'uso del cemento armato garantiva la robustezza degli edifici. Le cupole radar, con la loro forma sferica o cilindrica e la loro struttura reticolare, rappresentano un esempio di architettura tecnica avanzata per l'epoca.
Oggi, il sito è caratterizzato da un'atmosfera di abbandono e decadenza, con la natura che si sta lentamente riappropriando degli spazi costruiti. I graffiti degli artisti di strada aggiungono un ulteriore livello di complessità visiva al sito.

2.2.2.4 - Descrizione del Progetto
Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero del sito di Teufelsberg si pone come obiettivo la trasformazione di questo luogo carico di storia in un polo culturale, artistico e turistico unico, che racconti la sua affascinante storia nella Guerra Fredda, valorizzi la sua architettura iconica e si integri armoniosamente con il contesto naturale circostante. L'approccio progettuale potrebbe includere i seguenti elementi:
Messa in sicurezza e restauro conservativo: La fase iniziale è cruciale per garantire la sicurezza dei visitatori e per preservare le strutture esistenti. Gli interventi prevedono la stabilizzazione degli edifici in rovina, la riparazione delle parti pericolanti, la rimozione dei detriti e la messa in sicurezza delle torri e delle cupole radar. Il restauro conservativo mirerà a preservare l'aspetto autentico del sito, evitando ricostruzioni invasive e concentrandosi sulla conservazione dei materiali originali.
- *Dettagli architettonici del restauro:*

- Consolidamento strutturale: Interventi mirati al consolidamento delle strutture in cemento armato, al ripristino della stabilità delle torri metalliche e alla riparazione delle membrane delle cupole radar (ove possibile, preservando l'aspetto attuale).
- Pulizia e rimozione dei graffiti (selettiva): Rimozione dei graffiti più deturpanti, ma conservazione di opere di street art di valore artistico o storico come testimonianza dell'evoluzione del sito dopo l'abbandono.
- Creazione di percorsi sicuri: Realizzazione di percorsi pedonali sicuri e segnalati all'interno del sito, con parapetti e protezioni ove necessario.
- Rifunzionalizzazione degli edifici: Gli edifici esistenti potrebbero essere rifunzionalizzati per ospitare diverse attività culturali e turistiche, rispettando il carattere industriale e storico del sito.

- Dettagli architettonici della rifunzionalizzazione:

- Centro di interpretazione: Uno degli edifici principali potrebbe essere trasformato in un centro visitatori e di interpretazione sulla storia di Teufelsberg durante la Guerra Fredda, con spazi espositivi, archivi fotografici e testimonianze. L'architettura interna potrebbe combinare elementi industriali originali con allestimenti museografici moderni e interattivi.
- Spazi espositivi per l'arte: Le ampie sale degli ex edifici operativi potrebbero essere utilizzate come spazi espositivi per mostre d'arte contemporanea, fotografia o installazioni site-specific che dialoghino con la storia e l'architettura del luogo. Gli interventi architettonici dovrebbero essere reversibili e rispettare la preesistenza.
- Osservatorio panoramico: Le torri di avvistamento o le sommità delle cupole radar (rese sicure e accessibili) potrebbero diventare punti di osservazione panoramica unici sulla città di Berlino. Potrebbero essere realizzate piattaforme belvedere con parapetti minimalisti per non ostacolare la vista.
- Caffetteria e bookshop: Un piccolo edificio potrebbe ospitare una caffetteria e un bookshop, con un design che richiami l'atmosfera del sito.
- Valorizzazione delle cupole radar: Le iconiche cupole radar potrebbero essere integrate nel percorso di visita e valorizzate come elementi architettonici unici e simbolici.

- Dettagli architettonici della valorizzazione delle cupole:

- Accessibilità interna (sicura): Se strutturalmente possibile, rendere accessibile l'interno di alcune cupole, creando spazi suggestivi per installazioni sonore, proiezioni luminose o performance artistiche.
- Illuminazione notturna: Un progetto di illuminazione artistica potrebbe valorizzare la forma delle cupole di notte, rendendole un landmark visibile da diverse parti della città.
- Piattaforme esterne: Realizzazione di piattaforme esterne adiacenti alle cupole per offrire viste ravvicinate e prospettive fotografiche uniche.
- Creazione di un percorso paesaggistico: L'area circostante potrebbe essere riqualificata con la creazione di sentieri pedonali e ciclabili che colleghino il sito alla foresta di Grunewald, valorizzando il rapporto tra la storia del luogo e il suo contesto naturale. Potrebbero essere realizzate aree di sosta e punti informativi all'aperto.
- Utilizzo di tecnologie digitali: L'esperienza di visita potrebbe essere arricchita con l'utilizzo di app mobili, realtà aumentata o ricostruzioni virtuali che permettano ai visitatori di visualizzare come appariva il sito durante la Guerra Fredda e di accedere a informazioni storiche approfondite.

2.2.2.5 - Valutazione Critica del Progetto

Il progetto di valorizzazione del sito di Teufelsberg presenta un potenziale straordinario per trasformare un luogo di abbandono carico di storia in un'attrazione culturale e turistica di grande fascino.

- Punti di forza:

- Valorizzazione di un sito storico unico e iconico: Teufelsberg rappresenta una testimonianza tangibile della Guerra Fredda e un elemento distintivo del paesaggio di Berlino.
- Potenziale attrattivo culturale e turistico: La combinazione di storia, architettura industriale in rovina, arte urbana e viste panoramiche offre un'esperienza unica e poliedrica.
- Opportunità per l'arte e la creatività: Gli spazi industriali dismessi e le cupole radar offrono un contesto stimolante per installazioni artistiche e performance.
- Integrazione con il contesto naturale: La posizione all'interno della foresta di Grunewald permette di combinare la visita al sito storico con la fruizione di un'area naturale protetta.
- Potenziale di sviluppo sostenibile: Un approccio di valorizzazione attento all'ambiente e alla storia può creare un'attrazione sostenibile nel tempo.

- Punti di debolezza e sfide:

- Stato di degrado delle strutture: Il restauro e la messa in sicurezza degli edifici in rovina e delle cupole radar richiederanno investimenti significativi e competenze specialistiche.
- Accessibilità: La posizione sulla collina e le condizioni delle infrastrutture esistenti potrebbero rendere l'accesso al sito impegnativo per alcune categorie di visitatori. Sarà necessario prevedere soluzioni di accessibilità adeguate.
- Equilibrio tra conservazione e innovazione: Il progetto dovrà trovare un equilibrio tra la preservazione dell'autenticità del sito e l'introduzione di nuove funzioni e allestimenti contemporanei.
- Gestione e sostenibilità economica: Sarà fondamentale definire un modello di gestione economica sostenibile per garantire la manutenzione del sito, la programmazione culturale e la sua attrattività nel tempo.
- Coinvolgimento della comunità locale: Il successo del progetto dipenderà anche dal coinvolgimento e dal sostegno della comunità locale e delle istituzioni berlinesi.

2.2.2.6 - Rassegna fotografica:



Figura 178: Il sito durante la fase di operatività



Figura 179: Il planivolumetrico del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart"



Figura 180: Il board del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart"



Figura 181: Il Render di un edificio del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart"

2.2.3 - Bunker-42 (Russia)

2.2.3.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda

Bunker-42, situato nel cuore di Mosca, rappresenta un'impressionante testimonianza sotterranea della Guerra Fredda. La sua storia è strettamente legata al periodo di massima tensione tra le superpotenze, quando la minaccia di un conflitto nucleare era palpabile e la necessità di infrastrutture di comando e controllo protette divenne prioritaria.

La costruzione del bunker iniziò nei primi anni '50, in un'epoca caratterizzata dalla corsa agli armamenti e dalla dottrina della deterrenza nucleare. L'Unione Sovietica, consapevole della vulnerabilità dei propri centri di comando in caso di attacco, intraprese un ambizioso programma di realizzazione di strutture sotterranee fortificate, capaci di resistere a bombardamenti convenzionali e, in una certa misura, anche nucleari.

Bunker-42 fu concepito come un punto di comando strategico a lungo raggio per l'aviazione strategica sovietica (Long-Range Aviation). La sua posizione centrale a Mosca garantiva una comunicazione rapida e sicura con i vertici militari e politici del paese. La profondità della sua ubicazione, circa 65 metri sotto terra, e la robustezza delle sue strutture in cemento armato erano progettate per assicurare la sopravvivenza del personale e delle apparecchiature critiche anche in condizioni estreme.

Durante la Guerra Fredda, Bunker-42 fu mantenuto in uno stato di massima segretezza. La sua esistenza era nota solo a un numero ristretto di persone, e la sua localizzazione era accuratamente dissimulata all'interno del tessuto urbano di Mosca, in prossimità della stazione della metropolitana Taganskaya. Il bunker era dotato di sistemi di supporto vitale autonomi, tra cui generatori di energia, sistemi di ventilazione e di filtraggio dell'aria, riserve di cibo e acqua, garantendo la possibilità di operare isolatamente per un periodo prolungato.

Con la fine della Guerra Fredda e la dissoluzione dell'Unione Sovietica, la necessità di mantenere operativa una struttura di questo tipo venne meno. Bunker-42 fu gradualmente dismesso e, per un certo periodo, rimase in stato di abbandono, pur conservando intatta la sua impressionante architettura sotterranea e le testimonianze di un'epoca di grande incertezza storica.

2.2.3.2 -Descrizione della Località

La localizzazione di Bunker-42 nel distretto Tagansky di Mosca è tutt'altro che isolata. Il distretto è situato nel cuore della capitale russa, caratterizzato da un'alta densità di edifici residenziali, uffici, infrastrutture di trasporto e luoghi di interesse culturale. La stazione della metropolitana Taganskaya, uno snodo cruciale della rete metropolitana moscovita, si trova nelle immediate vicinanze dell'ingresso discreto che conduce al bunker.

L'area circostante è un vivace contesto urbano, con strade trafficate e una costante attività diurna e notturna. La presenza del bunker, celato sotto la superficie, era del tutto insospettabile per la maggior parte dei cittadini moscoviti durante il periodo della sua operatività. L'ingresso in superficie era mimetizzato all'interno di un anonimo edificio civile, integrandosi nel paesaggio urbano senza destare particolare attenzione.

La scelta di una posizione così centrale rifletteva la necessità di garantire un collegamento rapido e sicuro con i centri decisionali del potere sovietico. La prossimità a importanti arterie di comunicazione e alla rete metropolitana facilitava l'accesso al personale e alle risorse in caso di emergenza.

Oggi, l'area intorno a Bunker-42 ha mantenuto il suo carattere centrale e dinamico. La riqualificazione del bunker come museo e spazio culturale ha aggiunto un ulteriore elemento di interesse a questa zona di Mosca, attirando visitatori da tutto il mondo desiderosi di esplorare le profondità della storia della Guerra Fredda.

2.2.3.3 -Descrizione del Sito

Bunker-42 è un'imponente struttura sotterranea che si estende su una superficie di circa 7.000 metri quadrati, distribuita su quattro livelli a una profondità di circa 65 metri sotto il livello stradale. L'accesso al bunker avviene attraverso un sistema di tunnel e pozzi, protetti da massicce porte blindate capaci di resistere a onde d'urto e radiazioni.

La struttura principale è costituita da una complessa rete di corridoi, sale operative, uffici, locali tecnici e sistemi di supporto vitale. Le pareti, i soffitti e i pavimenti sono realizzati in robusto cemento armato, progettato per garantire la massima protezione. L'atmosfera all'interno è caratterizzata da un'illuminazione artificiale soffusa e da un sistema di ventilazione che un tempo assicurava la circolazione dell'aria filtrata.

Tra gli ambienti più significativi si trovano la sala operativa principale, dotata di pannelli di controllo, sistemi di comunicazione e mappe strategiche; gli uffici del comando, arredati in modo funzionale e spartano; i locali tecnici che ospitavano i generatori diesel, i sistemi di filtraggio dell'aria e le riserve idriche; e i dormitori per il personale di turno.

L'architettura interna del bunker è improntata alla massima funzionalità e resistenza. Gli spazi sono progettati per garantire l'operatività continua anche in condizioni di emergenza. L'uso di materiali resistenti e di soluzioni tecniche avanzate per l'epoca testimoniano l'importanza strategica attribuita a questa infrastruttura.

Nonostante il suo stato di dismissione, Bunker-42 ha conservato gran parte delle sue caratteristiche originali, offrendo ai visitatori un'esperienza immersiva in un ambiente che ha rappresentato un elemento chiave della Guerra Fredda. La presenza di apparecchiature originali, di arredi d'epoca e di elementi strutturali intatti contribuisce a rendere la visita particolarmente suggestiva.

2.2.3.4 -Descrizione del Progetto

Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero di Bunker-42 si è concentrato sulla trasformazione di questa imponente struttura sotterranea in un museo interattivo e in uno spazio culturale polifunzionale, capace di attrarre un vasto pubblico e di offrire una prospettiva unica sulla Guerra Fredda e sul suo impatto storico.

L'approccio progettuale ha mirato a preservare l'autenticità del sito, integrandovi al contempo elementi museografici moderni e interattivi per rendere la visita coinvolgente ed educativa. Le principali linee di intervento hanno riguardato:

Restauro conservativo e messa in sicurezza: Gli interventi iniziali si sono concentrati sulla stabilizzazione delle strutture, sul ripristino degli impianti (illuminazione, ventilazione, ecc.) e sulla messa in sicurezza dei percorsi di visita. Particolare attenzione è stata dedicata alla conservazione degli elementi originali del bunker, come le porte blindate, le apparecchiature di comunicazione e i sistemi di supporto vitale.

Allestimento museografico interattivo: Le sale operative e gli altri ambienti significativi sono stati trasformati in spazi espositivi che raccontano la storia della Guerra Fredda, la funzione del bunker e la vita al suo interno. L'allestimento include pannelli informativi, fotografie d'epoca, documenti

storici, ricostruzioni ambientali e installazioni multimediali interattive che permettono ai visitatori di interagire con i contenuti e di approfondire la loro conoscenza del periodo storico.
- *Dettagli architettonici dell'allestimento museografico:*
Integrazione con le strutture esistenti: L'allestimento è stato progettato per integrarsi armoniosamente con l'architettura originale del bunker, senza alterarne la sua autenticità. Le nuove installazioni (schermi, proiettori, postazioni interattive) sono state collocate in modo da rispettare la spazialità e la matericità degli ambienti sotterranei.
Percorsi narrativi: Il percorso di visita è stato studiato per guidare i visitatori attraverso le diverse aree del bunker, seguendo un filo narrativo che illustra la storia della Guerra Fredda e la funzione specifica di ciascun ambiente. L'illuminazione scenografica e il sound design contribuiscono a creare un'atmosfera immersiva.
Installazioni interattive: In diverse sale sono state realizzate installazioni interattive che permettono ai visitatori di simulare comunicazioni radio, di decifrare messaggi codificati o di esplorare mappe strategiche digitali. Queste installazioni utilizzano tecnologie moderne (touch screen, realtà virtuale, realtà aumentata) per rendere l'esperienza di visita più coinvolgente e memorabile.
Valorizzazione degli elementi originali: Gli elementi architettonici e le apparecchiature originali del bunker sono stati valorizzati come parte integrante del percorso espositivo. Pannelli informativi e didascalie spiegano la loro funzione e il loro significato storico.
Creazione di spazi per eventi e attività culturali: Alcune aree del bunker sono state riqualificate per ospitare eventi temporanei, mostre, conferenze, proiezioni cinematografiche e attività didattiche. Questi spazi sono stati dotati di infrastrutture tecniche moderne (impianto audio, impianto luci, schermi) pur mantenendo il carattere unico dell'ambiente sotterraneo.
- *Dettagli architettonici degli spazi per eventi:*
Flessibilità spaziale: Gli spazi destinati agli eventi sono stati progettati per essere flessibili e adattabili a diverse configurazioni (platea, banchetti, spazio espositivo). L'utilizzo di arredi modulari e di sistemi di illuminazione flessibili consente di personalizzare l'ambiente in base alle esigenze specifiche di ciascun evento.
Integrazione tecnologica: Gli spazi sono dotati di moderne tecnologie audiovisive (proiettori, schermi, sistemi audio) integrate in modo discreto nell'architettura esistente.
Comfort ambientale: Nonostante la profondità, gli spazi per eventi sono stati dotati di sistemi di climatizzazione e di ventilazione moderni per garantire il comfort dei partecipanti.
Miglioramento dell'accessibilità e dei servizi: Sono stati realizzati interventi per migliorare l'accessibilità al bunker per persone con disabilità motorie, nei limiti consentiti dalla struttura sotterranea esistente. Sono stati inoltre potenziati i servizi per i visitatori, come la biglietteria, il bookshop e i servizi igienici.

2.2.3.5 -Valutazione Critica del Progetto
Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero di Bunker-42 rappresenta un esempio di successo di come un'infrastruttura storica legata a un periodo di tensione globale possa essere trasformata in un'attrazione culturale di grande interesse e valore educativo.
- *Punti di forza:*

- Conservazione di un sito storico unico: Il progetto ha permesso di preservare un'importante testimonianza della Guerra Fredda, rendendola accessibile al pubblico e garantendone la sua fruizione per le generazioni future.
- Allestimento museografico coinvolgente e interattivo: L'utilizzo di tecnologie moderne e di approcci museografici innovativi ha reso la visita al bunker un'esperienza immersiva ed educativa, capace di attrarre un pubblico ampio e diversificato.
- Riqualificazione di uno spazio sotterraneo: Il progetto ha dimostrato come uno spazio sotterraneo precedentemente inaccessibile e dimenticato possa essere recuperato e trasformato in un luogo di cultura e di aggregazione.
- Potenziale turistico e culturale: Bunker-42 è diventato una delle attrazioni più popolari di Mosca, contribuendo a diversificare l'offerta turistica della città e a promuovere la conoscenza della storia contemporanea.
- Valore didattico e di sensibilizzazione: Il museo offre un'opportunità unica per riflettere sui pericoli della Guerra Fredda e sull'importanza della pace e della cooperazione internazionale.

- Punti di debolezza e sfide:

- Complessità della gestione di una struttura sotterranea: La gestione di un museo situato a grande profondità comporta sfide specifiche in termini di sicurezza, manutenzione degli impianti e controllo ambientale.
- Accessibilità limitata per alcune categorie di visitatori: Nonostante gli sforzi per migliorare l'accessibilità, la struttura sotterranea presenta intrinsecamente delle limitazioni per persone con gravi disabilità motorie.
- Necessità di aggiornamento continuo dell'offerta museale: Per mantenere l'interesse del pubblico, è fondamentale aggiornare periodicamente l'allestimento museografico e proporre nuove attività ed eventi.
- Equilibrio tra autenticità storica e innovazione museale: È cruciale trovare un equilibrio tra la conservazione degli elementi originali del bunker e l'introduzione di elementi museografici moderni, evitando di snaturare il carattere storico del sito.

2.2.3.6 -Rassegna fotografica



Figura 182: Il contesto dell'edificio neoclassico in cui era dissimulato l'ingresso al bunker



Figura 183: L'ingresso al sito del Bunker 42



Figura 184: Ricostruzione di un alloggio all'interno del bunker 42



Figura 185: Resti originali dell'allestimento del bunker



Figura 186: Il riallestimento scenografico dell'interno del Bunker



Figura 187: L'esposizione didattica delle attrezzature in uso all'interno del bunker



Figura 188: Il riallestimento ludico-ricreativo del bunker



Figura 189: Allestimento della sala conferenze

2.2.4 - Il museo del “Bunker Soratte” nel ex-zona militare del monte Soratte - Sant'Oreste (Roma)

2.2.4.1 - La storia del Bunker Soratte nella Guerra Fredda

Il Monte Soratte, un massiccio calcareo isolato che si erge maestoso nella campagna laziale, a circa 45 km a nord di Roma, è da sempre stato un luogo di grande importanza strategica. La sua storia, in particolare, si intreccia indissolubilmente con uno dei periodi più tesi e complessi del Novecento: la Guerra Fredda. Tuttavia, le sue origini come fortificazione risalgono a ben prima. Già durante la Seconda Guerra Mondiale, il Monte Soratte divenne un punto nevralgico per le forze tedesche, che vi scavarono una serie di tunnel e gallerie per rifornire le truppe e proteggersi dai bombardamenti alleati. Si dice che qui, in uno dei bunker più profondi, fosse stato nascosto l'oro della Banca d'Italia.

Con la fine del conflitto e l'inizio della Guerra Fredda, l'Italia, in quanto paese membro della NATO e punto strategico nel Mediterraneo, divenne un attore fondamentale nello scacchiere geopolitico. La crescente minaccia di un conflitto nucleare e la necessità di garantire la continuità del governo e delle comunicazioni in caso di attacco, spinsero la NATO a individuare siti idonei alla costruzione di rifugi sotterranei. Il complesso di gallerie e bunker già esistente nel Monte Soratte, con la sua posizione defilata ma facilmente raggiungibile da Roma, si presentava come la soluzione ideale. Tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '60, l'area fu segretamente destinata alla costruzione di un bunker antiatomico per il governo italiano. Progettato per resistere a un attacco nucleare diretto, il bunker avrebbe dovuto ospitare il Presidente del Consiglio, i ministri e le figure chiave dello Stato, garantendo la capacità di comando e controllo anche nelle condizioni più estreme. Questo sito, noto come "Operazione Backdoor" o semplicemente Bunker Soratte, rimase un segreto ben custodito per decenni, un simbolo tangibile della paura e della deterrenza che caratterizzarono la Guerra Fredda. Nonostante l'imponente progetto, il bunker non fu mai completamente ultimato e non venne mai utilizzato per la sua funzione originale, rimanendo un'enigmatica testimonianza di un'epoca di profonde incertezze globali.

2.2.4.2 - Descrizione della località

Il Monte Soratte, un'imponente dorsale calcarea che si erge isolata nella bassa valle del Tevere, domina il paesaggio della Riserva Naturale del Monte Soratte, istituita nel 1997. Ci troviamo nel Lazio, a pochi chilometri a nord di Roma, in un'area che coniuga la bellezza naturale con una ricca storia e tradizioni millenarie. Il Soratte, con le sue pareti ripide e le sue cime frastagliate, è un'emergenza geologica unica nel suo genere, spesso paragonato a una "montagna solitaria" o a un "dente di drago" per la sua forma peculiare. La vegetazione è quella tipica della macchia mediterranea, con boschi di lecci, querce e carpini che si alternano a zone rocciose e calanchi. La fauna è altrettanto varia, con la presenza di rapaci, volpi e cinghiali.

Ai piedi del monte sorgono piccoli borghi medievali che conservano intatto il loro fascino antico, tra cui spicca Sant'Oreste, il comune in cui ricade gran parte dell'area del bunker. Sant'Oreste è un pittoresco paese adagiato su uno sperone roccioso, con un centro storico caratterizzato da strette vie, case in pietra e scorci panoramici sulla valle del Tevere. La vita del paese è scandita da ritmi lenti e tradizioni radicate, offrendo un'atmosfera autentica e lontana dal caos cittadino. La vicinanza con Roma, la facilità di accesso tramite l'autostrada A1 e la presenza di infrastrutture turistiche lo rendono un luogo ideale per escursioni e visite culturali. Il paesaggio circostante è punteggiato da

uliveti, vigneti e campi coltivati, testimonianza di un'agricoltura ancora fortemente legata al territorio. Il connubio tra la maestosità del Monte Soratte e la tranquillità dei borghi circostanti crea un contesto unico, dove la storia, la natura e la cultura si fondono in un'esperienza suggestiva.

2.2.4.3 - Descrizione del sito del Bunker Soratte

Il Bunker Soratte è un labirintico complesso di gallerie e sale sotterranee che si estende per circa 4 chilometri all'interno del Monte Soratte. Le sue origini risalgono alla Seconda Guerra Mondiale, quando le forze tedesche lo scavarono per scopi militari. Successivamente, durante la Guerra Fredda, fu ampliato e modificato per diventare un rifugio antiatomico segreto destinato a ospitare le più alte cariche dello Stato italiano in caso di conflitto nucleare.

L'ingresso principale del bunker è mimetizzato nel fianco della montagna, celato dalla fitta vegetazione e da un discreto cancello. Una volta varcata la soglia, si accede a un mondo sotterraneo dove la temperatura è costante intorno ai 10-12°C e l'umidità elevata. Le gallerie, di varie dimensioni, sono scavate direttamente nella roccia, con pareti a tratti rivestite in cemento armato per garantirne la stabilità e la protezione da onde d'urto. L'architettura interna è funzionale e austera, priva di elementi decorativi, riflettendo la sua destinazione d'uso prettamente militare e di sopravvivenza.

Il complesso si articola in diverse sezioni, ognuna con una specifica funzione. Si possono distinguere:

- Gallerie di accesso e corridoi principali: ampi tunnel che collegano le varie aree del bunker, con diramazioni minori che conducono a locali specifici.
- Sale di comando e controllo: ambienti che avrebbero dovuto ospitare le apparecchiature per la gestione delle comunicazioni e il coordinamento delle operazioni in caso di emergenza. In queste sale si possono ancora intravedere le predisposizioni per impianti elettrici e telefonici, sebbene gran parte delle apparecchiature non sia mai stata installata.
- Dormitori e alloggi: ambienti destinati al riposo del personale e delle autorità, con letti a castello e servizi igienici essenziali.
- Infermeria: un'area dedicata all'assistenza medica, con spazi per lettini, apparecchiature di primo soccorso e un piccolo blocco operatorio.
- Cucina e refettorio: ambienti per la preparazione e il consumo dei pasti, dimensionati per servire un numero elevato di persone.
- Depositi e magazzini: aree per lo stoccaggio di viveri, acqua, carburante e altre forniture essenziali per la sopravvivenza a lungo termine.
- Impianti tecnici: locali che ospitavano i generatori elettrici, i sistemi di ventilazione e filtrazione dell'aria, i serbatoi d'acqua e altri impianti vitali per il funzionamento autonomo del bunker. Questi impianti erano progettati per garantire la pressurizzazione interna e la protezione da agenti chimici, biologici e nucleari.

Particolare attenzione è stata posta alla sicurezza e alla protezione. Le entrate erano protette da porte blindate di notevole spessore, alcune delle quali ancora visibili, e il sistema di ventilazione era dotato di filtri speciali per impedire l'ingresso di contaminanti esterni. La struttura è stata concepita per resistere a esplosioni e scosse telluriche, con un sistema di gallerie interconnesse che avrebbero dovuto distribuire l'onda d'urto.

Oggi il Bunker Soratte si presenta come un affascinante sito archeologico industriale e storico. Le gallerie sono in parte illuminate e accessibili, ma l'atmosfera è ancora intrisa di mistero e di una

certa inquietudine, testimone silente di un'epoca di grandi tensioni e preparativi per scenari apocalittici. La sua visita offre un'immersione profonda nella storia della Guerra Fredda e nella complessità delle strategie di difesa dell'epoca.

2.2.4.4 - Descrizione del progetto di valorizzazione, restauro e recupero

Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero del Bunker Soratte rappresenta un'iniziativa ambiziosa e lungimirante, volta a trasformare un'opera militare segreta e incompiuta in un polo culturale e turistico di grande interesse. L'obiettivo principale è quello di rendere accessibile al pubblico un sito di eccezionale rilevanza storica, preservandone l'integrità strutturale e l'autenticità, e al contempo offrendo un'esperienza educativa e immersiva sulla Guerra Fredda e sulla storia del Novecento. La gestione e l'implementazione del progetto sono a cura dell'Associazione Bunker Soratte, che con grande dedizione ha avviato un percorso di recupero progressivo dell'intera struttura.

Il progetto si articola in diverse fasi e ambiti di intervento, con una particolare attenzione ai dettagli architettonici e alla funzionalità degli spazi per una fruizione sicura e coinvolgente:

1. Messa in sicurezza e consolidamento strutturale

La prima e fondamentale fase ha riguardato la messa in sicurezza delle gallerie e dei locali sotterranei. Trattandosi di un'opera incompiuta e abbandonata per decenni, è stato necessario intervenire per eliminare i rischi di crolli o distacchi di materiale. Questo ha comportato:

Consolidamento delle volte e delle pareti: laddove la roccia si presentava instabile o deteriorata, sono stati eseguiti interventi di puntellatura, rivestimento con reti elettrosaldate e spritz-beton (calcestruzzo proiettato) per stabilizzare le superfici e prevenire cedimenti.

Regolarizzazione dei percorsi: la creazione di percorsi pedonali sicuri e definiti, con la rimozione di detriti e ostacoli, l'installazione di parapetti in ferro battuto o acciaio e la realizzazione di passerelle in legno o grigliato metallico in punti specifici, garantendo l'accessibilità anche a persone con mobilità ridotta laddove possibile.

Implementazione di sistemi antincendio e di ventilazione: installazione di estintori, uscite di sicurezza segnalate e, in alcune sezioni, l'implementazione o il ripristino parziale di sistemi di ventilazione per garantire un ricambio d'aria adeguato e il controllo dell'umidità.

2. Illuminazione e impianti tecnologici

Un aspetto cruciale del progetto è l'installazione di un sistema di illuminazione adeguato, non solo per la sicurezza, ma anche per valorizzare l'architettura sotterranea e creare atmosfere suggestive.

Illuminazione funzionale e scenografica: l'utilizzo di faretti a LED a basso consumo energetico, posizionati in modo strategico per illuminare i percorsi, evidenziare le texture della roccia e creare giochi di luce e ombra che enfatizzano la profondità e la monumentalità delle gallerie. In alcune aree, è stata prevista un'illuminazione colorata per richiamare particolari ambientazioni o eventi storici.

Impianti elettrici e di emergenza: rifacimento completo dell'impianto elettrico, con cablaggi a norma e installazione di sistemi di illuminazione di emergenza e cartellonistica luminosa per le uscite di sicurezza.

Sistemi audio-visivi: predisposizione per l'installazione di proiettori, schermi e altoparlanti per la creazione di percorsi multimediali e l'integrazione di contenuti storici e documentaristici.

3. Allestimento museale e percorsi tematici

Il cuore del progetto di valorizzazione è la trasformazione del bunker in un museo dinamico e interattivo.
Ricostruzione di ambienti originali: in alcune sale, come l'infermeria o i dormitori, si sta procedendo alla ricostruzione parziale degli arredi e delle attrezzature originali o dell'epoca, utilizzando anche reperti d'epoca o repliche fedeli. Questo consente ai visitatori di comprendere meglio la vita e le funzioni all'interno del bunker.
Esposizioni tematiche: creazione di percorsi espositivi con pannelli didattici, fotografie d'epoca, documenti storici e reperti della Guerra Fredda. I pannelli, realizzati con materiali resistenti all'umidità, presentano testi chiari e concisi, accompagnati da grafici e immagini esplicative.
Installazioni multimediali: l'utilizzo di proiezioni video immersive, audio descrittivi e installazioni interattive che ricreano l'atmosfera dell'epoca e narrano le vicende storiche legate al bunker. Ad esempio, simulazioni di allarmi o sequenze video storiche proiettate sulle pareti delle gallerie.
Valorizzazione delle testimonianze architettoniche: lasciare a vista, dove possibile, le diverse fasi costruttive, le tracce degli operai e le infrastrutture originarie, come i condotti di ventilazione o le nicchie per gli esplosivi, per raccontare la "storia nella pietra" del bunker.
4. Recupero e conservazione degli elementi originali
Un aspetto fondamentale è il restauro conservativo degli elementi originali presenti nel bunker.
Pulizia e consolidamento: interventi di pulizia delle superfici dalla polvere e dai depositi, con consolidamento di intonaci e cementi degradati.
Recupero di attrezzature: ove possibile, si sta procedendo al recupero e al restauro di macchinari, porte blindate, valvole e altri elementi impiantistici originali, molti dei quali recano ancora le marcature e le date di produzione. Questi elementi, una volta restaurati, sono esposti in situ o in aree museali dedicate.
Documentazione e catalogazione: un'attività costante di documentazione fotografica e planimetrica per catalogare ogni elemento e intervento, contribuendo a una conoscenza approfondita del sito.
5. Sviluppo di servizi per il visitatore
Per rendere il sito pienamente fruibile, sono previsti o in fase di realizzazione diversi servizi.
Biglietteria e accoglienza: creazione di un'area di accoglienza all'ingresso del sito, con biglietteria, punti informativi e un piccolo negozio per l'acquisto di guide e souvenir.
Servizi igienici: realizzazione di servizi igienici moderni e accessibili all'interno o in prossimità del bunker.
Parcheggio: riorganizzazione dell'area parcheggio per facilitare l'accesso ai visitatori.
Percorsi guidati e didattica: offerta di visite guidate condotte da personale specializzato e programmi didattici per scuole e gruppi, approfondendo tematiche legate alla Guerra Fredda, alla difesa civile e alla storia locale.
Il progetto si distingue per la sua visione olistica, che va oltre il semplice restauro strutturale, mirando a creare un'esperienza culturale ricca e significativa. La valorizzazione del Bunker Soratte non è solo un atto di recupero di un manufatto architettonico, ma anche un impegno a preservare la memoria storica e a renderla accessibile alle future generazioni, offrendo uno spaccato unico di un periodo cruciale della storia contemporanea. L'attenzione ai dettagli architettonici, dalla scelta dei materiali per i parapetti alla tipologia di illuminazione, è pensata per integrare le nuove installazioni con l'ambiente esistente, rispettando l'autenticità e l'atmosfera suggestiva del luogo.

2.2.4.5 - Valutazione critica del progetto

Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero del Bunker Soratte si configura come un'iniziativa di grande pregio e importanza, ma, come ogni intervento di tale portata, presenta aspetti di forza e alcune criticità che meritano un'analisi approfondita.

Aspetti Positivi

Recupero della Memoria Storica: Il più grande pregio del progetto è senza dubbio il recupero e la conservazione di un pezzo cruciale della storia italiana e mondiale. Il Bunker Soratte non è solo un manufatto architettonico, ma un tangibile simbolo della Guerra Fredda, delle sue paure e delle sue strategie. Rendere accessibile questo sito significa permettere alle nuove generazioni di comprendere un periodo complesso e cruciale, promuovendo la consapevolezza storica e la memoria collettiva.

- Valorizzazione del Territorio: L'iniziativa ha un impatto significativo sulla valorizzazione del territorio del Monte Soratte e dei comuni limitrofi, in particolare Sant'Oreste. Il bunker attira un flusso turistico che genera indotto economico per le attività locali, contribuendo a destagionalizzare il turismo e a promuovere la bellezza naturalistica e culturale dell'area.
- Qualità dell'Intervento Conservativo: Gli interventi di messa in sicurezza e consolidamento strutturale sembrano essere stati eseguiti con professionalità e rispetto per l'integrità del sito. L'attenzione alla conservazione degli elementi originali e la scelta di materiali che si integrano armoniosamente con l'ambiente sotterraneo sono testimonianza di un approccio attento al restauro.
- Esperienza Immersiva e Didattica: L'allestimento museale, con la ricostruzione di ambienti, le esposizioni tematiche e le installazioni multimediali, offre un'esperienza coinvolgente e didatticamente efficace. La capacità di rendere la storia tangibile e interattiva è un punto di forza che rende la visita non solo informativa ma anche emozionante, stimolando la curiosità e l'apprendimento.
- Impegno Civico e Volontariato: Il ruolo dell'Associazione Bunker Soratte, che opera con grande dedizione e spesso su base volontaria, è un esempio virtuoso di cittadinanza attiva e di come la passione possa trasformare un luogo abbandonato in una risorsa preziosa per la comunità.

Aspetti Critici e Potenziali Miglioramenti

Sostenibilità Economica a Lungo Termine: Un progetto di questa portata richiede investimenti significativi non solo per la realizzazione iniziale, ma anche per la manutenzione ordinaria e straordinaria. La dipendenza da finanziamenti pubblici o dal volontariato può rappresentare una criticità a lungo termine. È fondamentale sviluppare un modello di gestione che garantisca l'autofinanziamento, magari attraverso l'incremento di partnership private, eventi culturali o servizi aggiuntivi.

Accessibilità e Fruibilità: Sebbene siano stati fatti sforzi per migliorare l'accessibilità, la natura intrinseca del bunker (spazi angusti, umidità, percorsi sotterranei) può ancora rappresentare una barriera per alcune categorie di visitatori, in particolare persone con gravi disabilità motorie. Sarebbe utile valutare soluzioni innovative, come percorsi virtuali o repliche accessibili di alcune sezioni, per ampliare la fruibilità.

Comunicazione e Promozione: Nonostante la crescente popolarità, la comunicazione e la promozione del sito potrebbero essere ulteriormente potenziate a livello nazionale e internazionale.

Una strategia di marketing più aggressiva, l'utilizzo dei social media e la collaborazione con tour operator potrebbero aumentare ulteriormente il flusso di visitatori.
Contesto Narrativo e Interpretazione: Sebbene l'allestimento sia efficace, potrebbe essere utile approfondire ulteriormente il contesto narrativo della Guerra Fredda, magari con testimonianze dirette o analisi più approfondite sul ruolo dell'Italia in quel periodo. Un'interpretazione più sfumata, che eviti la mera rievocazione e stimoli la riflessione critica, potrebbe arricchire ulteriormente l'esperienza.
Integrazione con l'Ambiente Esterno: Il progetto si concentra giustamente sul bunker, ma una maggiore integrazione con l'ambiente esterno della Riserva Naturale del Monte Soratte e i borghi circostanti potrebbe creare un'offerta turistica ancora più completa. Percorsi escursionistici tematici che colleghino il bunker ad altri punti di interesse storico-naturalistico del monte, o pacchetti turistici integrati con le attività locali, potrebbero arricchire l'esperienza complessiva del visitatore.
In sintesi, il progetto del Bunker Soratte è un esempio virtuoso di come un luogo dimenticato e carico di storia possa essere recuperato e trasformato in una risorsa culturale di valore inestimabile. Le sfide future riguarderanno la sostenibilità a lungo termine e la capacità di continuare a innovare l'offerta, mantenendo sempre alta l'attenzione sulla qualità dell'esperienza e sulla profondità del messaggio storico che questo luogo unico è in grado di trasmettere.

2.2.4.6 - Rassegna fotografica



Figura 190: La fase operativa del bunker del monte Soratte durante l'occupazione tedesca da parte delle truppe del Feldmaresciallo Kesselring nel periodo settembre 1943 - giugno del 1944 (immagine dell'Associazione Monte Soratte)

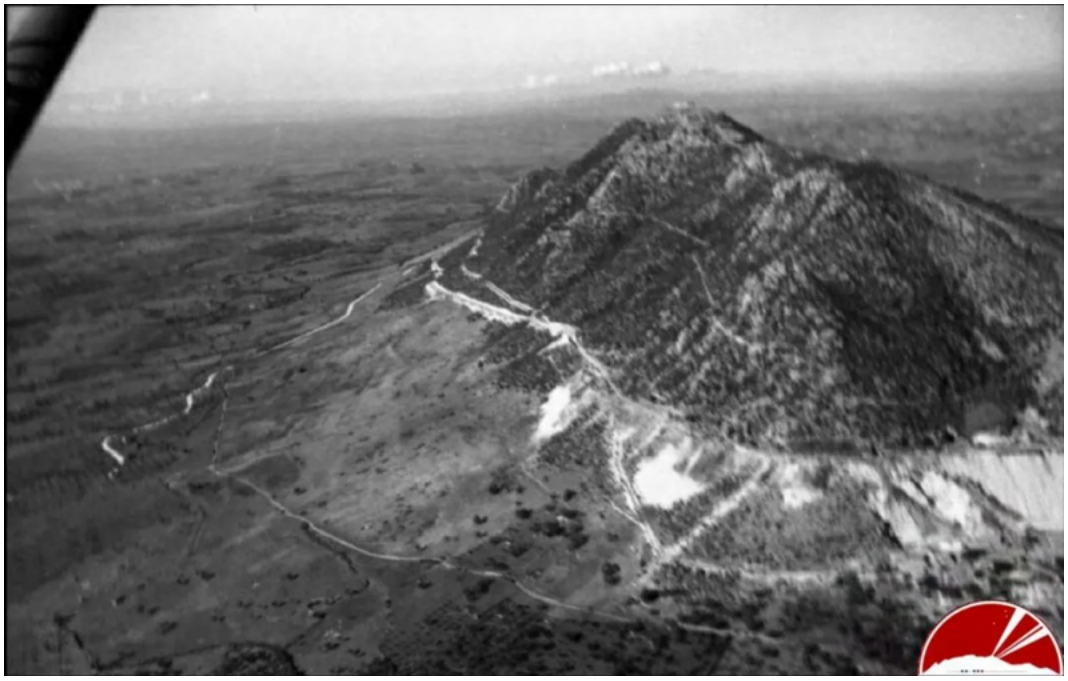


Figura 191: Immagine aerea del monte Soratte durante la fase di operatività (immagine dell'Associazione Monte Soratte)



Figura 192: L'ingresso al bunker Soratte ai giorni nostri (immagine dell'Associazione Monte Soratte)



Figura 193: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte)



Figura 194: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte)

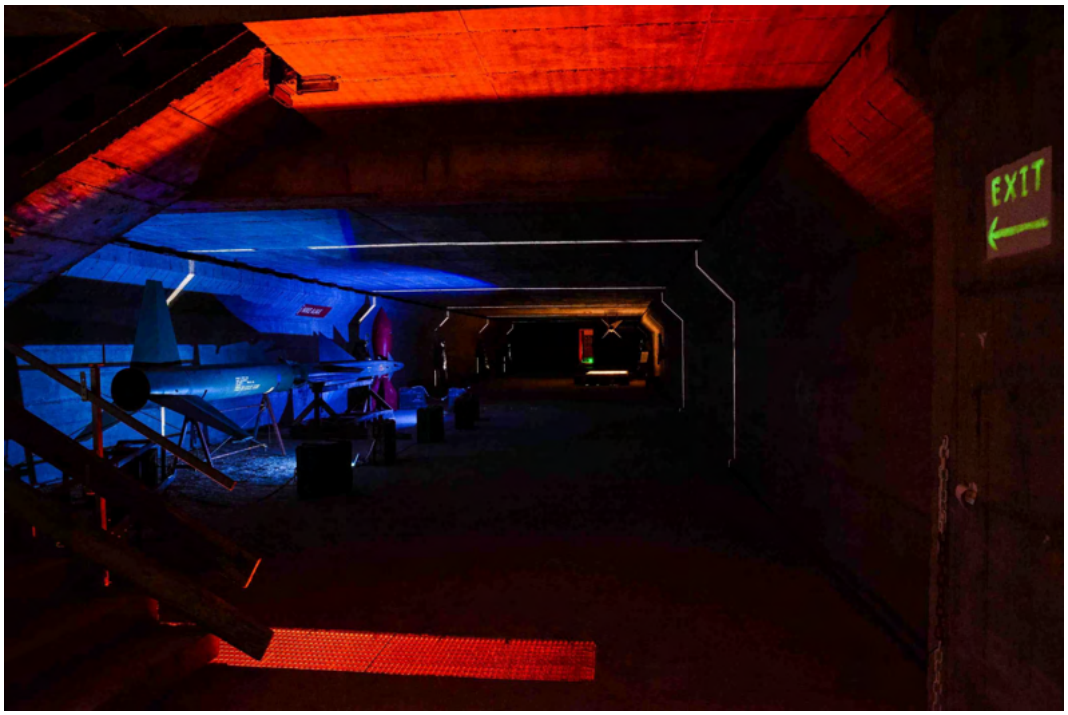


Figura 195: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte)

2.2.5 - IL sistema museale della difesa missilistica Nike-Hercules di "Base Tuono" a Folgaria (TN)

2.2.5.1 - La storia di Base Tuono nella Guerra Fredda

Base Tuono, situata tra le vette alpine del Trentino-Alto Adige, è un sito che incarna in maniera emblematica le tensioni e le dinamiche della Guerra Fredda. Nata nel 1964 e attiva fino al 1977, la base fu concepita come un cruciale elemento del sistema difensivo NATO, rappresentando una delle dodici postazioni italiane del sistema missilistico Nike-Hercules. La sua funzione primaria era quella di contrastare un'ipotetica minaccia aerea proveniente dal Blocco Orientale, in particolare da Est. In un'epoca caratterizzata da una costante minaccia nucleare, i missili Nike-Hercules, sebbene convenzionali, erano capaci anche di essere equipaggiati con testate atomiche di bassa potenza, rendendo Base Tuono un avamposto di fondamentale importanza strategica.

La decisione di posizionare una base missilistica in quest'area non fu casuale. Le Alpi orientali rappresentavano un confine naturale cruciale, un potenziale corridoio per l'avanzata di forze nemiche. La vicinanza con il confine austriaco e con la "cortina di ferro" rendeva la base una sentinella avanzata, pronta a intervenire in caso di violazione dello spazio aereo. La sua operatività era garantita da personale militare altamente specializzato, che viveva e lavorava in condizioni di isolamento e costante allerta, consapevole della gravità del proprio ruolo nella difesa del Patto Atlantico.

Nonostante la sua importanza strategica, Base Tuono non fu mai impiegata in un conflitto reale. La sua esistenza e la sua operatività fungevano da deterrente, un monito costante a qualsiasi potenziale aggressore. Con la distensione delle relazioni internazionali e il progressivo superamento della logica dei blocchi contrapposti, la base perse la sua funzione strategica e fu dismessa nel 1977, cadendo in disuso e venendo progressivamente dimenticata. Tuttavia, la sua storia è intrinsecamente legata a un capitolo fondamentale della storia contemporanea, rendendola un prezioso testimone del periodo della Guerra Fredda.

2.2.5.2 - Descrizione della località

Base Tuono si trova in un contesto geografico di rara bellezza e suggestione: il comune di Folgaria, in provincia di Trento, nel cuore delle Alpi del Trentino-Alto Adige. Nello specifico, la base è situata in località Passo Coe, a un'altitudine di circa 1.543 metri sul livello del mare, immersa in un paesaggio alpino caratterizzato da vaste distese di prati, fitti boschi di conifere e imponenti cime montuose.

Questa zona, nota come Alpe Cimbra, è rinomata per la sua natura incontaminata e la sua vocazione turistica, sia estiva che invernale. D'estate, i pascoli verdi e i sentieri si trasformano in un paradiso per escursionisti e amanti della mountain bike, mentre d'inverno le abbondanti nevicate rendono Folgaria e le aree circostanti un'apprezzata destinazione sciistica, con piste ben curate e moderne infrastrutture.

La scelta di questa località per l'installazione di una base missilistica fu dettata da precise esigenze strategiche: l'altitudine garantiva una posizione dominante e un'ampia visuale dello spazio aereo circostante, mentre la relativa distanza dai centri abitati maggiori offriva un certo grado di discrezione e sicurezza. Tuttavia, la presenza di una base militare in un contesto così naturale e turistico ha rappresentato una contraddizione affascinante e, al tempo stesso, una testimonianza dell'impatto della Guerra Fredda anche in aree remote e apparentemente tranquille.

Il paesaggio circostante è punteggiato da malghe e rifugi, che conservano le tradizioni e la cultura locale, in particolare quella cimbra, un'antica minoranza linguistica. La flora e la fauna sono tipiche dell'ambiente alpino, con la presenza di specie protette e una biodiversità ricca. La vicinanza a importanti vie di comunicazione, pur garantendo un buon accesso, permette alla località di mantenere un'atmosfera di tranquillità e isolamento, che ben si sposa con la natura riservata e segreta che un tempo caratterizzava Base Tuono. La combinazione di storia militare e bellezza naturale rende Passo Coe e l'intera Alpe Cimbra un luogo unico, capace di offrire un'esperienza di visita che spazia dalla riflessione storica all'immersione nella natura.

2.2.5.3 - Descrizione del sito di Base Tuono

Base Tuono non era un'unica struttura monolitica, ma un complesso militare articolato in tre sezioni distinte, distribuite su un'area considerevole, ciascuna con una funzione specifica e un'architettura studiata per massimizzare l'efficienza operativa e la sicurezza. L'intero sito era circondato da recinzioni di filo spinato e costantemente sorvegliato, rendendolo un'area ad accesso strettamente controllato.

Le tre sezioni principali della base erano:

L'Area di Lancio (Lanz): Questa era la sezione più critica e iconica, dove venivano stoccati e lanciati i missili Nike-Hercules. Era costituita da tre distinte sezioni di lancio, ognuna dotata di un proprio bunker di controllo semi-interrato e di un'area di assemblaggio e preparazione dei missili. I missili erano custoditi in shelter sotterranei, coperti da robusti portelloni scorrevoli in acciaio e cemento armato, progettati per proteggerli dagli agenti atmosferici e da eventuali attacchi. Quando un missile doveva essere preparato per il lancio, veniva sollevato idraulicamente alla superficie su una rampa di lancio, esposto e armato. Le rampe erano in cemento e acciaio, con le infrastrutture necessarie per il collegamento ai sistemi di puntamento. L'architettura qui era puramente funzionale, dominata da strutture in cemento a vista, metallo e cavi, con una chiara enfasi sulla robustezza e sulla capacità di resistere a condizioni estreme. Le passerelle in grigliato metallico permettevano l'accesso rapido e sicuro al personale.

L'Area Controllo (IFC - Integrated Fire Control): Situata a una certa distanza dall'Area di Lancio per ragioni di sicurezza e operatività, questa sezione ospitava il centro di controllo delle operazioni missilistiche. Qui si trovavano i radar di acquisizione e inseguimento, essenziali per individuare e tracciare i bersagli aerei nemici. Le strutture erano principalmente a un piano, con tetti piatti per ospitare le antenne radar e le apparecchiature elettroniche. Gli edifici erano rinforzati in cemento armato e progettati per proteggere il personale e le delicate apparecchiature. All'interno, le sale operative erano piene di console, schermi e pannelli di controllo, con un'illuminazione artificiale costante. Gli ambienti erano climatizzati e dotati di sistemi di filtraggio dell'aria per garantire un ambiente di lavoro ottimale e la protezione da agenti esterni. L'aspetto esterno era quello di una serie di bunker di dimensioni medie, discreti e mimetizzati il più possibile nel paesaggio.

L'Area Amministrativa e Logistica (AEC - Administrative and Enclosure Compound): Questa sezione, spesso la più vicina alla strada di accesso, era dedicata alla vita quotidiana del personale militare e alle funzioni di supporto della base. Comprendeva:

Caserma e alloggi: Edifici in muratura o prefabbricati, semplici e funzionali, dove alloggiavano i militari, con dormitori, servizi igienici e aree comuni.

Cucina e mensa: Spazi per la preparazione e il consumo dei pasti, progettati per servire un numero elevato di persone.
Infermeria: Una piccola struttura per l'assistenza medica di base.
Uffici amministrativi: Spazi per la gestione burocratica e logistica della base.
Depositi e magazzini: Aree per lo stoccaggio di attrezzature, carburante, viveri e munizioni (escluse quelle missilistiche principali).
Garages e officine: Strutture per la manutenzione dei veicoli e delle attrezzature della base.
L'architettura dell'Area Amministrativa era meno imponente rispetto alle sezioni operative, caratterizzata da edifici più convenzionali, sebbene sempre improntati alla funzionalità e alla robustezza. Le facciate erano spesso intonacate o in cemento a vista, con finestre di dimensioni ridotte per motivi di sicurezza. Il sito era percorso da una rete di strade interne e sentieri, con cavidotti sotterranei per le linee elettriche e di comunicazione, a testimonianza di un'attenta pianificazione infrastrutturale. Oggi, nonostante gli anni di abbandono, molti di questi elementi sono ancora visibili, fornendo una chiara testimonianza della complessa organizzazione di una base missilistica della Guerra Fredda.

2.2.5.4 - Descrizione del progetto di valorizzazione, restauro e recupero
Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero di Base Tuono rappresenta un'iniziativa di grande rilevanza storica e culturale, mirata a trasformare un ex avamposto della Guerra Fredda in un museo all'aperto, unico nel suo genere in Europa. Il cuore del progetto è la creazione di un percorso espositivo che consenta ai visitatori di comprendere appieno il contesto storico e il funzionamento di una base missilistica. L'iniziativa è stata promossa e realizzata grazie alla collaborazione tra la Provincia Autonoma di Trento, il Comune di Folgaria, l'Aeronautica Militare e l'Associazione "Amici di Base Tuono".
Il progetto si è sviluppato attraverso diverse fasi, con una particolare attenzione ai dettagli architettonici e all'autenticità degli spazi, per ricreare il più fedelmente possibile l'ambiente operativo dell'epoca:
1. Messa in Sicurezza e Consolidamento Strutturale
La prima e fondamentale fase ha riguardato la messa in sicurezza delle strutture, deteriorate dopo anni di abbandono e di esposizione agli agenti atmosferici alpini.

- Ripristino delle coperture: Le coperture dei bunker e degli edifici sono state consolidate o ricostruite con materiali originali o compatibili (principalmente cemento armato e guaine impermeabilizzanti) per proteggere gli interni dall'infiltrazione di acqua e dall'umidità.
- Consolidamento delle pareti e pavimenti: Le superfici in cemento armato, le pareti e i pavimenti interni ed esterni sono stati puliti, riparati da crepe e lesioni e consolidati, mantenendo l'aspetto austero e funzionale dell'epoca. Laddove necessario, sono stati eseguiti rinforzi strutturali con tecniche conservative.
- Installazione di parapetti e percorsi sicuri: Per garantire la sicurezza dei visitatori, sono state installate ringhiere e parapetti in metallo lungo i percorsi di accesso e all'interno delle strutture. I camminamenti sono stati regolarizzati, con l'utilizzo di ghiaia, pavimentazione in cemento o grigliato metallico, a seconda dell'area specifica, per mantenere la coerenza estetica con l'originale.

2. Recupero e Ricollocazione dei Missili e delle Attrezzature

Questo è uno degli aspetti più spettacolari e significativi del progetto, che ha trasformato la base in un museo vivo.

- Acquisizione e trasporto dei missili: Grazie alla collaborazione con l'Aeronautica Militare Italiana e con altre nazioni NATO, sono stati recuperati missili originali Nike-Hercules (disattivati e inerti, ovviamente) e le relative attrezzature di lancio da altre basi dismesse in Europa. Questi sono stati trasportati a Passo Coe con operazioni logistiche complesse.
- Posizionamento sui launcher originali: I missili sono stati riposizionati sui tre launcher originali (rampe di lancio) dell'Area di Lancio. Questa operazione ha richiesto un accurato lavoro di ripristino delle rampe stesse e dei meccanismi di sollevamento, o la loro ricostruzione fedele basandosi su planimetrie e fotografie d'epoca. L'architettura dei launcher, con i loro telai in acciaio e i meccanismi idraulici, è stata recuperata e mostrata in dettaglio.
- Ricostruzione degli shelter sotterranei: Gli originali shelter sotterranei per lo stoccaggio dei missili sono stati ripristinati o ricostruiti. I portelloni scorrevoli in cemento e acciaio, pesanti e imponenti, sono stati recuperati o riprodotti fedelmente per ricreare l'immagine dell'apertura e chiusura in preparazione al lancio. Questo consente ai visitatori di comprendere il ciclo operativo del missile.
- Ricollocazione delle attrezzature radar: Nell'Area di Controllo (IFC), sono stati ricollocati i radar originali di acquisizione e inseguimento. Le piattaforme su cui poggiavano i radar sono state restaurate, e le antenne sono state riassemblate, ripristinando la fisionomia originaria della stazione di controllo.

3. Allestimento Museale e Percorsi Espositivi

L'interno dei bunker e degli edifici è stato trasformato in spazi museali con un approccio didattico e immersivo.

- Sale operative e di controllo: All'interno del bunker di controllo dell'Area di Lancio e negli edifici dell'Area IFC, sono state ricreate le sale operative. Sono state installate console originali o repliche fedeli, schermi, pannelli di controllo e banchi operatori, talvolta con l'ausilio di manichini che indossano le uniformi dell'epoca, per dare un'idea vivida del personale al lavoro. La disposizione degli arredi e delle apparecchiature è stata studiata per riflettere le planimetrie originali.
- Pannelli didattici e multimediali: Lungo tutto il percorso, pannelli informativi in italiano e inglese, arricchiti da fotografie d'epoca, grafici e schemi, spiegano il funzionamento del sistema Nike-Hercules, la storia della Guerra Fredda, il ruolo dell'Italia nella NATO e la vita quotidiana dei militari. Sono state integrate installazioni multimediali, con proiezioni video e registrazioni audio (ad esempio, comunicazioni radio o simulazioni di allarmi) per aumentare il senso di immersione.
- Mostre tematiche: L'Area Amministrativa ospita sale dedicate a mostre temporanee o permanenti che approfondiscono aspetti specifici della Guerra Fredda, della tecnologia missilistica o della vita militare in alta montagna.

4. Servizi per il Visitatore

Per rendere il sito pienamente fruibile e accogliente, sono stati sviluppati diversi servizi.

- Centro Visitatori: Un edificio dedicato all'accoglienza, con biglietteria, servizi igienici, un piccolo shop per l'acquisto di souvenir e pubblicazioni e un'area relax. L'architettura del centro visitatori si integra con l'ambiente circostante, spesso con l'uso di legno e pietra.
- Percorsi guidati: Personale qualificato o guide volontarie offrono visite guidate che approfondiscono la storia e le funzionalità della base, rispondendo alle domande dei visitatori.
- Accessibilità: Sebbene la natura del sito ponga alcune limitazioni, sono stati fatti sforzi per rendere accessibili il più possibile le aree principali, con rampe e percorsi agevolati laddove le pendenze e gli spazi lo consentivano.

Il progetto di Base Tuono è un eccellente esempio di archeologia industriale e storica applicata a un contesto militare, che ha saputo trasformare un luogo di paura e segretezza in uno spazio di conoscenza e riflessione. La meticolosità nel recupero architettonico e nel ripristino delle apparecchiature lo rende un sito di grande valore didattico e museale.

2.2.5.5 - Valutazione critica del progetto

Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero di Base Tuono si configura come un esempio virtuoso di archeologia militare e di musealizzazione di un sito della Guerra Fredda. L'iniziativa ha trasformato un luogo di segretezza e potenziale conflitto in un'importante risorsa culturale e didattica. Tuttavia, come ogni progetto complesso, presenta punti di forza e aree di miglioramento.

Aspetti Positivi

Eccellenza nella Conservazione e Autenticità: Uno dei maggiori pregi del progetto è la fedeltà e la cura con cui è stato recuperato il sito. La decisione di riposizionare missili e attrezzature originali sui launcher e nelle stazioni radar contribuisce enormemente all'autenticità dell'esperienza. Non si tratta di una semplice esposizione, ma di una vera e propria immersione in un ambiente che, sebbene non più operativo, conserva intatta l'atmosfera dell'epoca. Questo livello di dettaglio architettonico e funzionale è raro e di grande valore didattico.

Impatto Didattico e Culturale: Base Tuono è diventata un potente strumento educativo. Offre una comprensione tangibile della Guerra Fredda, delle sue tecnologie e delle implicazioni sulla vita delle persone. Le installazioni multimediali e i pannelli esplicativi sono chiari e informativi, rendendo accessibili concetti complessi a un vasto pubblico, inclusi studenti e appassionati di storia. È un luogo che stimola la riflessione sulla pace, la deterrenza e i pericoli di un conflitto nucleare.

Valorizzazione del Territorio: Il progetto ha avuto un impatto positivo significativo sull'Alpe Cimbra e sulla comunità locale di Folgaria. Ha creato una nuova attrazione turistica che integra l'offerta già presente (sci, escursioni), contribuendo a destagionalizzare i flussi e a generare indotto economico. Il recupero di un'area che altrimenti sarebbe rimasta abbandonata è un segnale forte di rigenerazione territoriale.

Collaborazione Istituzionale e Volontariato: Il successo di Base Tuono è anche il frutto di una lodevole sinergia tra enti pubblici (Provincia, Comune, Aeronautica Militare) e associazioni private. L'impegno dell'Associazione "Amici di Base Tuono", spesso su base volontaria, è un modello di cittadinanza attiva e di dedizione alla conservazione del patrimonio storico.

Unicità nel Contesto Europeo: Base Tuono è una delle poche basi missilistiche Nike-Hercules interamente recuperate e musealizzate in Europa. Questa sua unicità le conferisce un valore aggiunto notevole e la rende una meta di interesse anche per visitatori internazionali.

Aspetti Critici e Potenziali Miglioramenti

Sostenibilità Economica a Lungo Termine: La manutenzione di un sito così vasto e complesso, situato in un ambiente climatico difficile come l'alta montagna, comporta costi elevati. È fondamentale garantire un modello di gestione che assicuri la sostenibilità economica a lungo termine, magari attraverso un incremento delle entrate proprie (biglietti, merchandising, eventi) o la ricerca di ulteriori finanziamenti, pubblici e privati, che non dipendano esclusivamente da contributi una tantum.
Contestualizzazione Storica Approfondita: Sebbene la narrazione sia efficace, potrebbe essere utile approfondire ulteriormente alcuni aspetti della Guerra Fredda, come le implicazioni geopolitiche più ampie, il ruolo delle popolazioni locali e l'impatto psicologico della minaccia atomica. L'integrazione di testimonianze orali di chi ha vissuto in quel periodo (militari, residenti locali) potrebbe aggiungere una dimensione umana ancora più profonda.
Accessibilità per Tutti: Data la natura del sito (spazi talvolta ristretti, dislivelli, condizioni climatiche variabili in quota), l'accessibilità per persone con disabilità motorie gravi potrebbe essere limitata in alcune aree. Sebbene siano stati fatti sforzi, sarebbe utile valutare soluzioni innovative, come tour virtuali o sezioni espositive dedicate, per rendere l'esperienza pienamente inclusiva per tutti.
Promozione e Marketing: Nonostante la sua unicità, Base Tuono potrebbe beneficiare di una promozione più ampia a livello nazionale e internazionale. L'utilizzo di canali di marketing digitali più aggressivi, partnership con tour operator specializzati in turismo storico o militare e una presenza più capillare sui social media potrebbero aumentare significativamente il numero di visitatori.
Integrazione con l'Offerta Territoriale: Pur essendo una meta turistica consolidata, l'integrazione di Base Tuono in itinerari tematici più ampi che colleghino il sito ad altre attrazioni storiche (es. forti della Prima Guerra Mondiale, musei locali) o naturalistiche dell'Alpe Cimbra, potrebbe creare un'offerta turistica più completa e diversificata, incoraggiando soggiorni più lunghi.
In conclusione, Base Tuono rappresenta un progetto esemplare di recupero del patrimonio storico militare, che ha saputo trasformare un luogo di paura in uno spazio di conoscenza e memoria. I suoi punti di forza superano ampiamente le criticità, che sono principalmente legate alla sostenibilità e all'ottimizzazione dell'esperienza. L'impegno continuo nel miglioramento e nella promozione garantirà a Base Tuono di rimanere un faro della memoria della Guerra Fredda e un'attrazione di prim'ordine per le future generazioni.

2.2.5.6 - Rassegna fotografica



Figura 196: Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official)



Figura 197: Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official)



Figura 198: IL sito del museo della Base Tuono allestito (immagine del museo Base Tuono)



Figura 199: I missile Nike-Hercules riallestiti per il percorso museale (Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official))



Figura 200: L'interno dell'allestimento museale



Figura 201: Strumentazione museale riallestita alla base dopo il riallestimento da altri siti

2.2.6 - Base Ace-High “La Tolfa” nel comune di Allumiere (codice ITLZ)

2.2.6.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda

Immerso nel cuore dei Monti della Tolfa, un sistema collinare di origine vulcanica che domina il litorale laziale a nord di Roma, il sito che intendiamo valorizzare riveste un significato storico peculiare, strettamente legato al periodo della Guerra Fredda. Quest'area, oggi caratterizzata da una rigogliosa vegetazione e da un paesaggio rurale, fu scelta in un momento di elevata tensione internazionale come sede di un'installazione strategica.

Il contesto storico della Guerra Fredda, con la sua polarizzazione tra il blocco occidentale guidato dagli Stati Uniti e il blocco orientale capeggiato dall'Unione Sovietica, generò una corsa agli armamenti e la creazione di una fitta rete di infrastrutture difensive e di intelligence in tutto il mondo. L'Italia, per la sua posizione geografica strategica nel Mediterraneo e la sua appartenenza al Patto Atlantico (NATO), divenne un'area di particolare interesse per l'installazione di sistemi di sorveglianza e di comunicazione.

Il sito di La Tolfa, con la sua altitudine e la sua relativa isolamento, offriva caratteristiche ideali per ospitare un'installazione di questo tipo. La sua posizione elevata permetteva una vasta visuale sul territorio circostante, elemento cruciale per eventuali sistemi di avvistamento o di telecomunicazione. La sua distanza dai grandi centri abitati, pur garantendo un certo grado di accessibilità, offriva anche una maggiore sicurezza e discrezione.

Sebbene la documentazione specifica sulla natura precisa dell'installazione di La Tolfa durante la Guerra Fredda possa essere frammentaria o ancora oggetto di ricerca approfondita, è plausibile ipotizzare che essa rientrasse in un sistema più ampio di stazioni di ascolto, di ripetitori radio o di siti logistici di supporto alle forze armate. La presenza di strutture in cemento armato, di tracciati viari interni e di aree pianeggianti suggeriscono una funzionalità operativa significativa.

La fine della Guerra Fredda, con la dissoluzione dell'Unione Sovietica e la conseguente riduzione delle tensioni internazionali, portò alla progressiva dismissione di molte di queste installazioni. Il sito di La Tolfa non fece eccezione, venendo gradualmente abbandonato e lasciato in balia del tempo e della vegetazione spontanea. Tuttavia, le vestigia di questo periodo storico rimangono ancora oggi visibili, testimoni silenziose di un'epoca cruciale della storia contemporanea.

2.2.6.2 - Descrizione della Località

Il comune di Allumiere, incastonato tra le verdi colline della Tolfa, rappresenta un tipico esempio di borgo rurale laziale, caratterizzato da un ritmo di vita tranquillo e da una forte connessione con il territorio circostante. L'economia locale è tradizionalmente legata all'agricoltura, all'allevamento e, in passato, all'estrazione dell'allume, minerale che ha dato il nome al paese e che ha segnato la sua storia per secoli.

Il paesaggio è dominato da boschi di querce e castagni, interrotti da pascoli e da coltivazioni. La zona è ricca di sentieri naturalistici che offrono scorci panoramici suggestivi sulla costa tirrenica e sulle valli interne. La Tolfa, con la sua natura incontaminata e la sua atmosfera pacifica, rappresenta un'oasi di tranquillità a breve distanza dal caos della capitale.

Il sito specifico oggetto del progetto di valorizzazione si trova in una posizione leggermente defilata rispetto al centro abitato di Allumiere, raggiungibile attraverso strade secondarie che si snodano tra la vegetazione. La sua collocazione in altura offre una vista ampia eDominante sul paesaggio

circostante, caratteristica che, come accennato, ne giustificò probabilmente la scelta strategica durante la Guerra Fredda.
L'area circostante è prevalentemente boschiva, con una ricca biodiversità tipica degli ambienti collinari mediterranei. La presenza di antichi sentieri e di tracce di attività antropica passata testimoniano una lunga storia di interazione tra l'uomo e questo territorio. La relativa distanza da insediamenti densamente popolati ha contribuito a preservare un certo grado di naturalità e di silenzio, elementi che oggi rappresentano un valore aggiunto per un progetto di valorizzazione incentrato sulla storia e sull'ambiente.

2.2.6.3 - Descrizione del Sito
Il sito della Guerra Fredda di La Tolfa si presenta oggi come un'area parzialmente nascosta dalla vegetazione, dove emergono ancora chiaramente le tracce di un'antica attività. Le strutture principali sono costituite da diversi edifici in cemento armato, di dimensioni variabili e con caratteristiche architettoniche funzionali e sobrie, tipiche delle costruzioni militari dell'epoca.
Si possono distinguere almeno due o tre corpi di fabbrica principali. Uno di questi, di dimensioni maggiori, potrebbe aver ospitato gli alloggi del personale, gli uffici o i locali tecnici principali. Presenta una pianta rettangolare, con muri perimetrali robusti e finestre di dimensioni contenute, pensate probabilmente per garantire sicurezza e isolamento. All'interno, sebbene in stato di abbandono, si possono ancora intuire la suddivisione degli spazi e la presenza di elementi strutturali come pilastri e travi in cemento.
Un altro edificio, di dimensioni più ridotte e dalla forma più compatta, potrebbe aver ospitato apparecchiature specifiche, come sistemi di comunicazione o di controllo. La presenza di aperture blindate o di particolari predisposizioni impiantistiche potrebbe avvalorare questa ipotesi.
Oltre agli edifici principali, si possono osservare tracce di altre strutture minori, come basamenti in cemento, cisterne interrate, o resti di recinzioni perimetrali. La viabilità interna del sito è ancora parzialmente riconoscibile, con strade sterrate o sentieri che collegavano i diversi edifici e le diverse aree operative.
Un elemento caratteristico del sito è la sua mimetizzazione naturale, favorita dalla fitta vegetazione che lo circonda e che, nel tempo, ha parzialmente inglobato le strutture. Questa integrazione con l'ambiente circostante, se da un lato ha contribuito all'oblio del sito, dall'altro rappresenta oggi un'opportunità per un progetto di valorizzazione che tenga conto anche degli aspetti naturalistici e paesaggistici.
Lo stato di conservazione attuale delle strutture è compromesso dall'abbandono e dagli agenti atmosferici. Si riscontrano fenomeni di degrado del cemento armato, infiltrazioni d'acqua, danni alle coperture e presenza di vegetazione infestante. Tuttavia, la solidità strutturale di base sembra ancora buona, offrendo un punto di partenza per un intervento di restauro e recupero.

2.2.6.4 - Descrizione del Progetto
Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero del sito della Guerra Fredda di La Tolfa si pone come obiettivo principale la trasformazione di un luogo di abbandono in un polo di interesse storico, culturale e ambientale, in grado di attrarre visitatori e di promuovere la conoscenza di un periodo cruciale della storia contemporanea, integrandosi armoniosamente con il contesto naturalistico circostante.

L'approccio progettuale si articola in diverse fasi e prevede interventi mirati su differenti aspetti del sito:

1. Messa in sicurezza e restauro conservativo: Questa fase iniziale è fondamentale per garantire la sicurezza dei futuri visitatori e per preservare le testimonianze materiali del passato. Gli interventi prevedono la rimozione della vegetazione infestante, la bonifica delle aree degradate, il consolidamento strutturale degli edifici esistenti, il restauro delle facciate e delle coperture, con l'utilizzo di tecniche e materiali compatibili con l'originario impianto costruttivo. Particolare attenzione sarà posta alla conservazione degli elementi architettonici originali, come le aperture, le finiture e gli eventuali manufatti ancora presenti all'interno.
2. Rifunzionalizzazione degli spazi: Gli edifici esistenti verranno rifunzionalizzati per ospitare diverse attività. L'edificio principale potrebbe essere trasformato in un centro di documentazione e interpretazione sulla Guerra Fredda, con spazi espositivi dedicati alla storia del periodo, al contesto locale, alla funzione del sito e alle testimonianze dirette. Saranno previsti anche spazi per attività didattiche, laboratori e una piccola biblioteca tematica.
   Un altro edificio potrebbe ospitare un punto di accoglienza e informazione per i visitatori, con servizi di biglietteria, bookshop e un piccolo spazio di ristoro. Un ulteriore edificio, di dimensioni più contenute, potrebbe essere destinato ad attività laboratoriali o a spazi polifunzionali per eventi temporanei, mostre o workshop.
   Dettagli architettonici della rifunzionalizzazione:
   - Centro di documentazione: L'interno dell'edificio principale sarà riorganizzato per creare un percorso espositivo fluido e coinvolgente. Si prevede la realizzazione di pareti divisorie leggere e reversibili per definire gli spazi espositivi, mantenendo la percezione della volumetria originaria. L'illuminazione sarà studiata per valorizzare i materiali esposti e per creare un'atmosfera suggestiva. Saranno utilizzati materiali moderni e minimalisti (acciaio, vetro, legno chiaro) in contrasto dialogico con la matericità del cemento armato esistente. Le aperture esistenti saranno mantenute e integrate con nuove vetrate a taglio termico per garantire illuminazione naturale e comfort ambientale. Pavimenti in resina o in calcestruzzo lisciato completeranno l'intervento.
   - Punto di accoglienza: Questo edificio sarà caratterizzato da un design più contemporaneo e accogliente. Si prevede l'apertura di nuove vetrate più ampie per favorire la luminosità e la connessione con l'esterno. L'utilizzo di legno e di colori caldi contribuirà a creare un'atmosfera ospitale. Sarà realizzato un bancone reception dal design pulito e funzionale.
   - Spazi laboratoriali/polifunzionali: Questi spazi saranno progettati per essere flessibili e adattabili a diverse esigenze. Si prevede l'utilizzo di pareti mobili per modulare gli spazi, pavimenti resistenti e facilmente lavabili, e un'illuminazione modulare e dimmerabile.
3. Valorizzazione degli spazi esterni: L'area esterna sarà oggetto di un intervento di riqualificazione paesaggistica che mirerà a preservare e valorizzare la naturalità del luogo, integrando al contempo gli elementi storici. Saranno realizzati percorsi pedonali accessibili, aree di sosta e punti di osservazione panoramici. La vegetazione esistente sarà curata e integrata con nuove piantumazioni di specie autoctone. Saranno inoltre recuperati e

valorizzati gli eventuali elementi esterni di interesse storico, come le tracce della viabilità interna o i basamenti di antiche strutture.

Dettagli architettonici degli spazi esterni:

- Percorsi pedonali: Saranno realizzati con materiali naturali e permeabili (ghiaia stabilizzata, legno) per minimizzare l'impatto ambientale. Il tracciato seguirà la morfologia del terreno e collegherà i diversi edifici e i punti di interesse.
- Aree di sosta: Saranno create piccole aree di sosta attrezzate con panchine in legno o pietra naturale, integrate nel paesaggio.
- Punti di osservazione: In corrispondenza dei punti panoramici più significativi saranno realizzate piccole piattaforme belvedere in legno o acciaio corten, con parapetti minimalisti per non ostacolare la vista.

4. Creazione di un percorso didattico-narrativo: L'intero sito sarà concepito come un museo a cielo aperto, con un percorso didattico-narrativo che guiderà i visitatori alla scoperta della storia del luogo e del suo significato nel contesto della Guerra Fredda. Saranno installati pannelli informativi, totem esplicativi e segnaletica chiara e discreta. Si prevede anche la possibilità di utilizzare strumenti multimediali e interattivi (audioguide, app) per arricchire l'esperienza di visita.
5. Accessibilità e servizi: Saranno garantiti l'accessibilità al sito e agli edifici per persone con disabilità motorie. Saranno previsti parcheggi esterni adeguati e servizi igienici accessibili.

2.2.6.5 - Valutazione Critica del Progetto

Il progetto di valorizzazione, restauro e recupero del sito della Guerra Fredda di La Tolfa presenta indubbi elementi di positività e un potenziale significativo per il territorio di Allumiere e per la fruizione del patrimonio storico-culturale legato a un periodo cruciale del Novecento.

Punti di forza:

- Recupero di un sito storico di valore: Il progetto mira a sottrarre all'oblio un luogo testimone di un importante periodo storico, offrendo l'opportunità di comprenderne il significato e le implicazioni.
- Potenziale attrattivo turistico e culturale: La trasformazione del sito in un polo museale e didattico può generare un flusso di visitatori interessati alla storia contemporanea, al turismo memoriale e al patrimonio industriale dismesso.
- Riqualificazione ambientale e paesaggistica: L'attenzione alla valorizzazione degli spazi esterni e all'integrazione con il contesto naturale circostante contribuisce alla riqualificazione ambientale dell'area.
- Benefici per l'economia locale: L'attrazione di visitatori può avere ricadute positive sull'economia locale, stimolando attività legate all'accoglienza, alla ristorazione e all'artigianato.
- Opportunità didattiche e divulgative: Il centro di documentazione e gli spazi laboratoriali possono diventare un importante strumento per la didattica della storia contemporanea e per la sensibilizzazione sui temi della pace e della sicurezza internazionale.

Punti di debolezza e sfide:

- Complessità degli interventi di restauro: Lo stato di abbandono degli edifici richiederà interventi di restauro conservativo accurati e potenzialmente costosi.

- Necessità di ricerca storica approfondita: Per una corretta interpretazione del sito, sarà fondamentale condurre una ricerca storica approfondita per ricostruirne la funzione precisa durante la Guerra Fredda e raccogliere eventuali testimonianze.
- Sostenibilità economica del progetto: Sarà cruciale definire un modello di gestione sostenibile per il sito, in grado di coprire i costi di manutenzione, di gestione delle attività e di promozione.
- Accessibilità: La posizione leggermente defilata del sito potrebbe rappresentare una sfida in termini di accessibilità per alcune categorie di visitatori. Sarà necessario prevedere soluzioni adeguate per garantire un accesso agevole.
- Coinvolgimento della comunità locale: Il successo del progetto dipenderà anche dal coinvolgimento attivo della comunità locale, che dovrà sentirsi parte integrante del processo di valorizzazione e beneficiarne in termini sociali ed economici.

2.2.6.6 - Rassegna fotografica



Figura 202: Estratto della documentazione fotografica dello stato di fatto allegata al progetto di valorizzazione (fonte: Comune di Allumiere)



Figura 203: Tavola di progetto relativa alla realizzazione del collegamento tra edificio truppa e comunicazioni (Fonte: Comune di Allumiere)



Figura 204: Il nuovo corpo di ingresso all'edificio truppa



Figura 205: Il nuovo corpo di collegamento tra l'edificio truppa e quello comunicazioni realizzato dal progetto di valorizzazione



Figura 206: L'interno dell'edificio realizzato come collegamento tra edificio truppe e comunicazioni



Figura 207: Il rifacimento totale sullo stesso sedime dell'edificio No-Break

2.2.7 - Il progetto di valorizzazione della ex – base ACE High di Monte Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ)

Il progetto di riqualificazione dell'ex base NATO di Cavriana, nota come Ex Stazione Scatter di Monte Gallo, mira a trasformare questo sito della Guerra Fredda in un Centro di Emergenza Polivalente per la Protezione Civile (C.P.E.), integrandone le funzioni con attività culturali, didattiche e ricreative. L'obiettivo è duplice: garantire la sicurezza del territorio e preservare la sua identità storica e la sua eredità culturale per le generazioni future.

2.2.7.1 – Storia del sito nella Guerra Fredda

Questa struttura, conosciuta anche come Ex Base Nato di Monte Bosco Scuro, faceva parte del sistema di comunicazione Troposcatter (Tropospheric scatter), una rete di allerta della NATO posizionata ai confini del blocco sovietico. Il sistema, in Europa denominato ACE HIGH (NATO's Traposcatter Relay Network), permetteva la trasmissione di messaggi in voce, telegrafici e di dati su lunghe distanze (circa 300 km). Tali trasmissioni erano possibili grazie all'uso di segnali in microonde che si disperdevano nella troposfera, superando così la sfericità della Terra e gli ostacoli orografici.

La base di Cavriana (codice IMBZ) era interconnessa con la stazione di Dosso dei Galli (tra Collio e Bagolino) e con quella di Lame di Concordia (codice ICEZ), portando così i rispettivi segnali alla base di Monte Giogo nel Comune di Comano (codice IMXZ).

La struttura era presidiata solo da una ventina di persone dell'esercito italiano; i soldati americani non vi giunsero mai. Il complesso era dotato di due grossi paraboloidi di metallo della dimensione di circa 20 metri di diametro, situati sul punto più alto della cima, e di antenne più piccole.

Sebbene il sistema Troposcatter sia stato dismesso nel 1994, soppiantato dalle comunicazioni satellitari, la base di Cavriana fu riutilizzata nel 1995 per la guerra nei Balcani. All'ingresso si trovavano le classiche strutture per il deposito di armi e l'alloggio della guardia. Inoltre, era presente una costruzione più recente, realizzata pochi anni prima della cessazione dell'utilizzo, destinata ai carabinieri e ai militari che soggiornavano a Cavriana.

2.2.7.2 Descrizione della località

Cavriana è un comune dell'Alto Mantovano, situato nella parte settentrionale della provincia di Mantova, a circa 30 chilometri dal capoluogo. È un grazioso e sconosciuto paese nelle vicinanze di Volta Mantovana. Il territorio è collinare e fa parte delle Colline Moreniche Gardesane, con un'altitudine che va dai 43 m s.l.m. ai 202 m s.l.m., e la casa comunale si trova a 170 m s.l.m..

Il centro urbano è storicamente e architettonicamente ricco. Tra i principali punti di interesse si trovano: il Castello di Cavriana, di cui oggi rimangono parte della cinta muraria e la torre, trasformata in campanile, essendo stato quasi totalmente demolito dagli Austriaci intorno al 1770 per recuperare materiale edilizio per Villa Mirra, costruita con gli "avanzi" del castello e oggi sede del Museo Archeologico dell'Alto Mantovano; molto importante è anche il sito palafitticolo Bande di Cavriana, risalente all'Antica Età del Bronzo (2040 a.C.) e inserito nella lista del Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO. La zona è nota anche per la sua vocazione vitivinicola e l'agriturismo.

2.2.7.3 Descrizione del sito

L'ex base NATO è ubicata in località Monte Bosco Scuro a circa 200 metri s.l.m.. Dista circa 1,5 km dal centro abitato ed è raggiungibile tramite una stretta strada ex militare. L'area totale è di 25.454 metri quadri ed è stata acquistata dal Comune di Cavriana dall'Agenzia del Demanio nel 2009. Attualmente il sito è oggetto di lavori per il recupero della palazzina truppa all'interno del perimetro originario.

La base si sviluppa seguendo le isoipse collinari, con la parte logistica leggermente al di sotto della linea di crinale e gli apparati ripetitori posizionati sulla zona più elevata (lato Ovest). Il sito include quattro edifici di medie dimensioni (A, B, C, D) e cinque di piccole dimensioni destinati a deposito.

- *Edificio A (Guardia e Residenziale):* È la struttura più recente. È una palazzina su due piani fuori terra con sottotetto, destinata a Caserma dei Carabinieri. Presenta tre stanze di soggiorno, cucina e pranzo al piano terra, e quattro camere da letto al primo livello, tutte con bagni comuni. Dispone di una terrazza panoramica.
- *Edificio B (Alloggi Militari e Bunker):* Costituito da due piani fuori terra e un piano interrato (il bunker, destinato a deposito munizioni). Al piano terra ospitava due camere, soggiorno, cucina e servizi; al primo piano, sei camere da letto, un bagno comune e una terrazza panoramica.
- *Edificio C (Officina/Locale Macchine):* Un capannone in muratura a un piano, con copertura a due falde. Caratteristica la presenza di capriate in ferro e di un carroponte.
- *Edificio D (Locale Tecnico/Deposito Armi):* Capannone in muratura con copertura a due falde, danneggiato da un incendio nel 2016.

Le parabole e l'antenna sono state completamente smantellate nel 1998, lasciando solo i basamenti in calcestruzzo armato sulla sommità.

2.2.7.4 Descrizione del progetto

Il recupero del sito è iniziato con uno studio e ricerca. in particolare per lo studio della valorizzazione del sito e di tutti gli edifici della ex base, finalizzato all'individuazione di linee guida per il loro riuso: il progetto ha visto la responsabilità della Prof. Olivia Longo con la collaborazione del sottoscritto nell'ambito di un contratto sottoscritto tra il Comune di Cavriana e l'Università degli Studi di Brescia.

In seguito è stato elaborato lo studio di valorizzazione dallo Studio PGS Partners di Asola (architetti Raffaele Grasso e Sara Simonati) con l'intento di realizzare un Centro Polifunzionale di Emergenza (C.P.E.) in attuazione delle linee guida regionali.

Il programma di riuso intende integrare le funzioni di Protezione Civile (C.P.E.) con un Percorso Museografico Multimediale per la divulgazione della storia della Guerra Fredda.

Dettagli Architettonici e Destinazioni d'Uso:

Modifiche Strutturali e Paesaggistiche Generali:

La riqualificazione mantiene sostanzialmente inalterato l'ingombro complessivo degli edifici. Tuttavia, la sagoma subisce una variazione poiché il piano sottotetto (presente nell'Edificio A e B) non viene ripristinato, riducendo l'altezza del fabbricato per migliorarne l'impatto paesistico. Nonostante la base fosse stata dichiarata antiatomica, sono necessari lavori di rinforzo sismico delle fondazioni e il rifacimento del solaio-tetto.

- *Edificio A (C.P.E. e Foresteria):* L'Edificio A ospiterà il fulcro del Centro di Comando della Protezione Civile, oltre a funzioni di C.P.E., foresteria e magazzino.

- Al piano terra sarà predisposta un’ampia sala operativa che si affaccerà sull’esterno attraverso una nuova vetrata, realizzata in uno stile che richiama la precedente foggia militare, offrendo una vista sulla pianura. Il piano primo sarà anch'esso destinato a funzioni C.P.E..
- *Edificio B (Museo e Ristoro):* L'Edificio B è destinato prevalentemente al percorso museografico e ai servizi. Il piano interrato (bunker) sarà utilizzato come parte del percorso museografico.
  Al piano terra, il percorso museografico si conclude, e verrà allestita un'area ristoro (tavola calda), il deposito per le audioguide e i servizi igienici. Il piano primo sarà destinato a foresteria per campo scuola estivo.
- *Edificio C (C.P.E. e Museo Multimediale):* L’Edificio C, ex locale macchine/officina, sarà destinato sia a funzioni C.P.E. che al percorso museografico multimediale.
  Il magazzino, precedentemente centrale termica dove erano ubicati grandi motori diesel, verrà trasformato in deposito operativo della Protezione Civile e spazio polifunzionale con servizi per i volontari dell’Alto Mantovano.
- L'intervento architettonico sull'Edificio C è fondamentale per il percorso didattico: viene organizzato un percorso a due livelli tramite l'inserimento di una rampa in ferro. Questa rampa costeggia i lati ovest e sud dell'edificio. Viene creato un nuovo ingresso ampliando una finestra esistente sul fronte ovest al piano terra.
- La rampa, con una pendenza massima dell’8%, garantirà l'accesso anche ai diversamente abili (D.A.). Salendo, sarà possibile percorrere il primo livello per osservare da vicino le capriate e il carroponte ancora presenti.
- La narrazione della Guerra Fredda avverrà tramite un'esposizione multimediale, permettendo di mantenere lo spazio interno dell'Edificio C completamente libero per le attività di esercitazione e di emergenza della Protezione Civile.
- *Edificio D e il Belvedere:* L'Edificio D è destinato a magazzino. Il percorso museografico esterno prosegue attorno all'Edificio D per raggiungere il **belvedere**, dove si trovavano le antenne smantellate, un punto caratterizzato da un panorama a 360 gradi sulle colline moreniche.
- *Percorso Museografico:* Il percorso inizia dai piccoli edifici (1-5), prosegue nell'Edificio C e, dopo la visita al belvedere, si conclude nel bunker (piano interrato) e nell'area ristoro (piano terra) dell’Edificio B.
-

2.2.7.5 Valutazione Critica del Progetto

Il progetto di riqualificazione si basa su una metodologia che mira a rafforzare le iniziative locali e coinvolgere diversi stakeholder, rendendo il sito più visibile e attraente. La scelta di integrare le funzioni operative del C.P.E. con attività culturali e didattiche (percorso museografico multimediale) è strategica per garantire che il sito rimanga attivo e funzionante durante tutti i mesi dell’anno, non solo in caso di emergenza. Questo approccio valorizza l'eredità culturale del luogo, divulgando la storia e l'architettura della Guerra Fredda a un vasto pubblico (turisti, scolaresche, anziani, studiosi).

Dal punto di vista della conservazione, il progetto è orientato a mantenere l'identità storica e la memoria collettiva del sito. Dal punto di vista architettonico e paesaggistico, la scelta di non ripristinare il sottotetto (riducendo l'altezza complessiva) è mirata a migliorare l'impatto paesistico

sulla zona collinare. L'integrazione di elementi moderni e funzionali, come la rampa in ferro nell'Edificio C per l'accessibilità e la nuova vetrata nella sala operativa dell'Edificio A, bilancia la conservazione della struttura originale con le esigenze contemporanee. L'enfasi posta sul riuso degli spazi, come la trasformazione dell'ex centrale termica in deposito operativo per la Protezione Civile, dimostra un approccio funzionale e sostenibile.

Un elemento di interesse critico è l'adeguamento sismico richiesto, nonostante l'edificio fosse stato originariamente dichiarato "antiatomico", evidenziando la necessità di consolidamento strutturale prima di renderlo pienamente operativo. Nel complesso, il progetto sfrutta il valore storico e naturalistico del sito—il panorama sull'Alto Mantovano e la prossimità ai luoghi storici risorgimentali (San Martino e Solferino)—trasformando un'infrastruttura militare dismessa in un bene di servizio pubblico e culturale.

2.2.7.6 - Rassegna fotografica

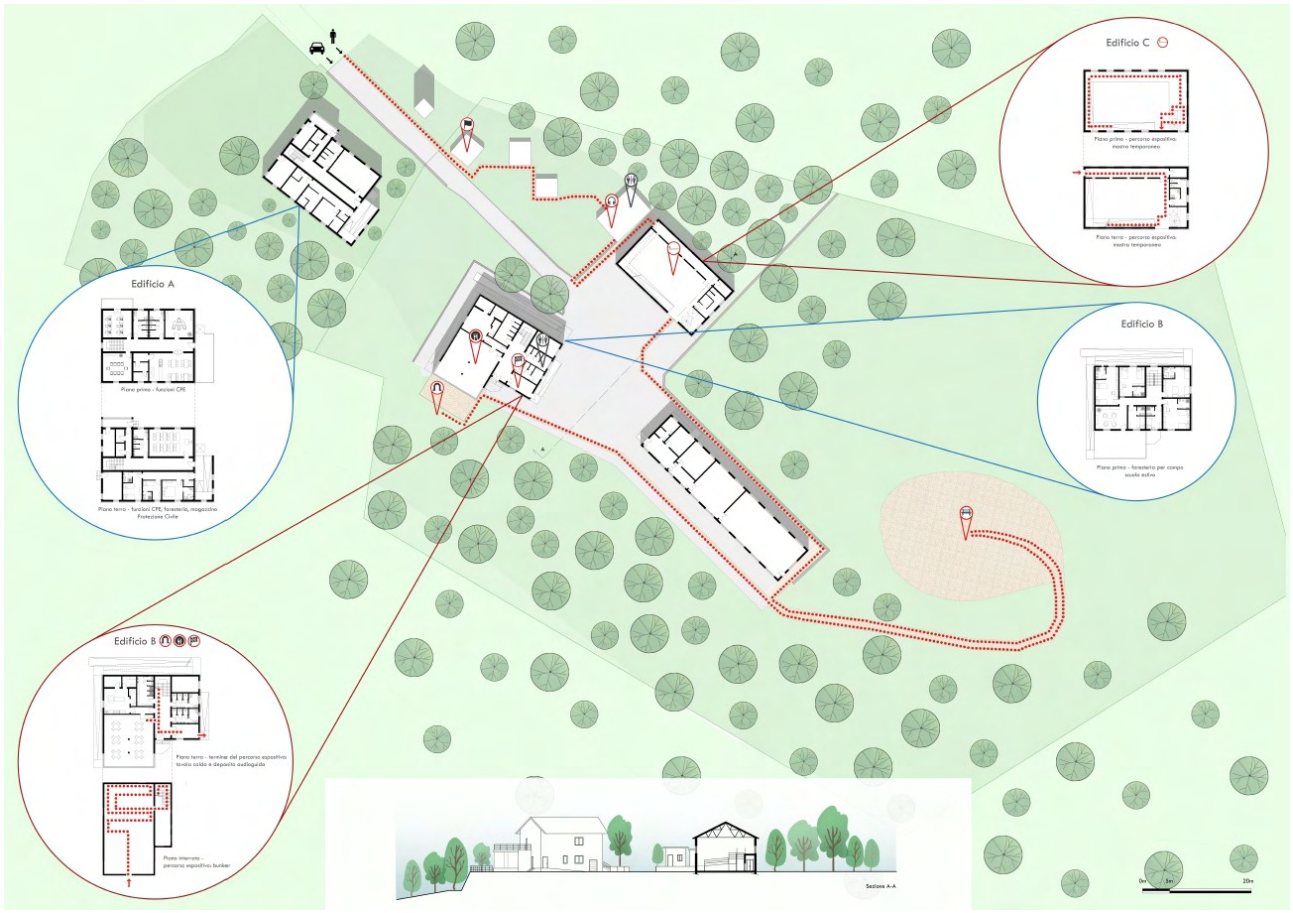


Figura 208: Planimetria generale del progetto di valorizzazione della base di Cavriana



Figura 209: Sezione ambientale del progetto di valorizzazione della base di Cavriana

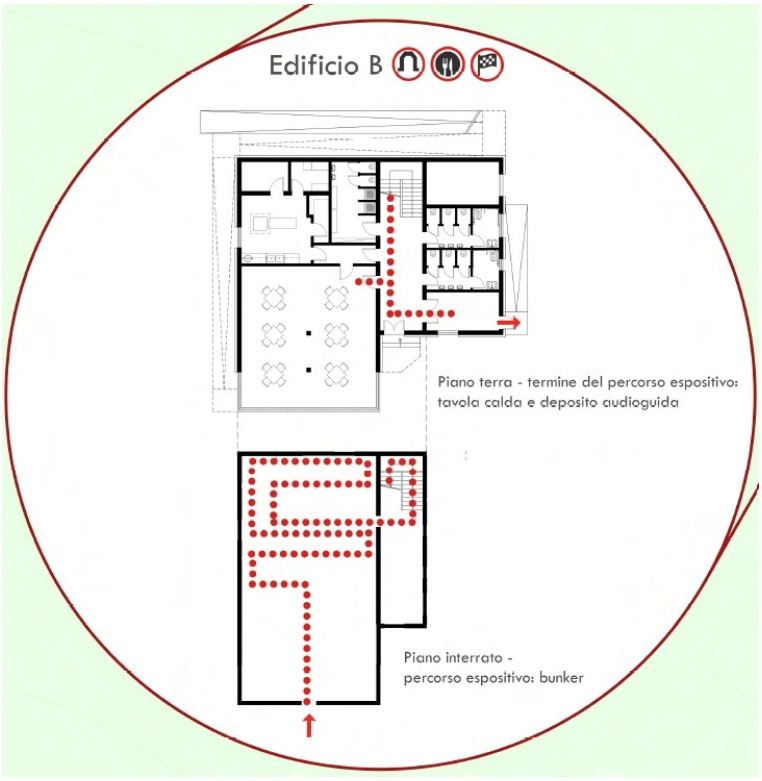


Figura 210: Pianta di progetto della zona residenziale



Figura 211: Pianta del CPE di Cavriana

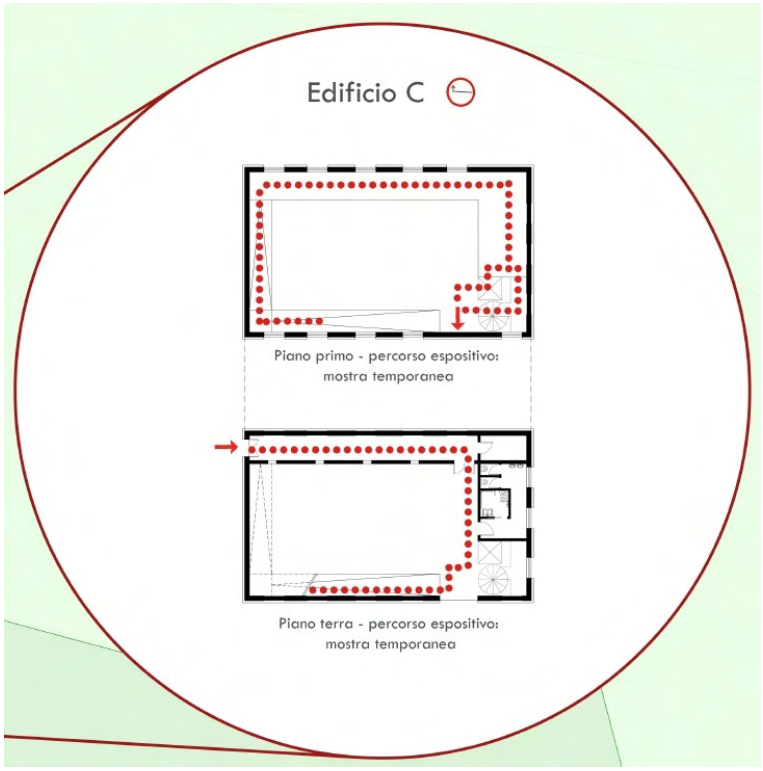


Figura 212: Pianta del percorso museale a Cavriana

2.3 - Inquadramento teorico del progetto di riuso della ex – base di Monte Giogo (codice IMXZ)

2.3.1 - Il Concetto di Biofilia e la sua traduzione architettonica

La biofilia, concettualizzata primariamente dallo psicoanalista Erich Fromm e successivamente formalizzata dal biologo di Harvard Edward O. Wilson, rappresenta la tendenza innata degli esseri umani a concentrare la propria attenzione sulle forme di vita e su tutto ciò che le ricorda, manifestando in alcune circostanze un'affiliazione emotiva nei loro confronti. Il termine stesso, derivante dal greco antico, significa letteralmente "amore per la vita", e sottende un legame profondo e istintivo tra l'uomo e il mondo naturale. Wilson ha postulato che questa predisposizione non sia meramente estetica, bensì radicata nella nostra storia evolutiva, dove la capacità di riconoscere e interagire positivamente con l'ambiente naturale si traduceva in un vantaggio selettivo. Questa prospettiva evoluzionistica suggerisce che la biofilia si sia stratificata nel nostro comportamento e persino nel nostro DNA, in quanto determinante per il miglioramento della nostra "fitness" fisica, emotiva e intellettuale nel corso dell'evoluzione. Parallelamente, la biofobia, intesa come l'avversione innata verso elementi naturali pericolosi come serpenti o ragni, ha svolto un ruolo cruciale nella sopravvivenza della specie. La biofilia si manifesta attraverso due costrutti principali: la fascinazione, ovvero la capacità di essere attratti dagli stimoli naturali, e l'affiliazione emotiva o empatia, intesa come la tendenza a partecipare emotivamente alle diverse forme di vita. Le verifiche sperimentali hanno dimostrato che il contatto con la natura apporta benefici significativi su diversi piani: a livello cognitivo, accelera il processo di rigenerazione dell'attenzione e rende il pensiero più chiaro; a livello emotivo, riduce lo stress e favorisce la guarigione; a livello fisiologico, può contribuire alla riduzione della frequenza cardiaca e della pressione sanguigna, oltre a rafforzare il sistema immunitario. In un contesto di crescente urbanizzazione e allontanamento dal contatto diretto con la natura, Richard Louv ha introdotto il concetto di "deficit di Natura" per descrivere una serie di disturbi relazionali e comportamentali, specialmente nei bambini cresciuti in contesti urbani. In Italia, il biologo Giuseppe Barbiero è riconosciuto come uno dei maggiori esperti di biofilia, contribuendo significativamente alla comprensione teorica e alla verifica sperimentale di questa ipotesi. Le sue ricerche, spesso condotte in collaborazione con la psicologa Rita Berto, hanno evidenziato come il contatto con la natura possa favorire la rigenerazione dell'attenzione e la riduzione dello stress in modo misurabile. La biofilia, in quanto predisposizione innata ad apprendere e a connettersi con la vita, necessita di stimoli ambientali per sviluppare pienamente il suo potenziale. Questa prospettiva si interseca con il concetto di Intelligenza Naturalistica proposto da Howard Gardner, che descrive l'abilità di entrare in connessione profonda con gli esseri viventi non umani e di apprezzare l'effetto di questa relazione sull'ambiente. La comprensione scientifica della biofilia fornisce quindi un quadro teorico fondamentale per esplorare come questa innata affinità possa essere integrata negli ambienti costruiti per promuovere la salute e il benessere umano.

La traduzione del concetto di biofilia nel campo dell'architettura ha dato origine al Biophilic Design, definito da Stephen R. Kellert come "il deliberato tentativo di tradurre l'affinità dell'Uomo con la Natura – nota come biofilia – nella progettazione di ambienti artificiali". L'obiettivo primario del Biophilic Design è realizzare ambienti costruiti che incorporino le caratteristiche della Natura, rendendoli il più possibile simili a quelli naturali, al fine di ristabilire un contatto permanente, seppur spesso indiretto, con il mondo vivente. Questa prassi progettuale non si limita all'inserimento

di elementi naturali a scopo puramente estetico, ma mira a creare habitat artificiali che salvaguardino l'ambiente (sostenibilità esterna) e garantiscano il benessere e la salute degli esseri umani (sostenibilità interna). Già nel 2004, una conferenza e un successivo libro curati da Kellert, Heerwagen e Mador avevano esplorato le modalità di tradurre la biofilia nel design, identificando oltre 70 meccanismi per generare un'esperienza biofilica e classificando l'esperienza dell'utente in "Natura nello Spazio", "Analoghi Naturali" e "Natura dello Spazio" (William Browning e Jenifer Seal-Cramer). Successivamente, Kellert ha sviluppato un quadro di riferimento più dettagliato, culminato nell'identificazione di 14 Patterns of Biophilic Design, basati su una vasta ricerca interdisciplinare e supportati da evidenze empiriche. Questi pattern offrono una guida flessibile e adattabile per l'implementazione della biofilia in diversi contesti progettuali, sia interni che esterni. I benefici derivanti dall'applicazione del Biophilic Design negli ambienti costruiti sono molteplici e ampiamente documentati: miglioramento della salute fisica e mentale, riduzione dello stress, aumento della produttività, maggiore creatività e un generale incremento del benessere degli occupanti. La progettazione biofilica si integra strettamente con i principi della sostenibilità ambientale, incoraggiando l'uso di materiali naturali, l'incorporazione di elementi come tetti verdi e giardini pensili, e l'adozione di strategie bioclimatiche per sfruttare l'illuminazione e la ventilazione naturale, riducendo la dipendenza da sistemi artificiali. Protocolli di certificazione come il Living Building Challenge (LBC) riconoscono esplicitamente l'importanza della biofilia, dedicando uno dei loro "petali" specificamente all'ambiente biofilico e considerando elementi che nutrono l'innata connessione tra esseri umani e natura, rifacendosi allo schema proposto da Kellert. In Italia, il Credito Pilota 106 "Biofilia" del GBC Italia (Green Building Council Italia) fornisce un quadro di riferimento tecnico per migliorare la qualità della vita e la salute degli occupanti attraverso l'applicazione dei principi della biofilia, richiedendo la soddisfazione di specifici obiettivi distribuiti su temi come la vegetazione, l'acqua e la gestione della luce. Giuseppe Barbiero e Bettina Bolten hanno contribuito ulteriormente alla definizione del Biophilic Design, proponendo un modello a 10 temi raggruppati in "Rifugio" (luce, protezione e controllo, suoni, aria, viste) e "Risorse" (vegetazione, acqua, odori, curiosità, forme/materiali/finiture/colori). Strumenti come il Biophilic Quality Index (BQI) sono stati sviluppati per misurare e valutare la qualità biofilica degli ambienti, fornendo ai progettisti uno strumento per creare spazi rigenerativi. Esempi concreti di applicazione del Biophilic Design includono il VanDusen Botanical Garden di Vancouver, vincitore del Biophilic Design Award, il Khoo Teck Puat Hospital di Singapore, progettato per favorire la guarigione attraverso la connessione con la natura, e il Bosco Verticale di Stefano Boeri a Milano, un esempio di riforestazione metropolitana. La neuroergonomia, un campo interdisciplinare che integra le neuroscienze cognitive con l'ergonomia, sottolinea come il cervello umano risponda positivamente a forme e pattern presenti in natura, come i frattali, suggerendo l'importanza di incorporare elementi naturali e una complessità organizzata negli ambienti costruiti per ridurre lo stress cognitivo e promuovere il benessere. In definitiva, il Biophilic Design rappresenta un approccio fondamentale per la progettazione di ambienti che rispondano alle esigenze biologiche e psicologiche innate degli esseri umani, promuovendo una connessione vitale con la natura all'interno del mondo costruito.

2.3.2 - Dalla biofilia alle architetture vegetali come continuità concettuale

Il passaggio concettuale dalla biofilia alle architetture vegetali rappresenta una traduzione pragmatica di un'innata predisposizione umana verso il mondo naturale in interventi concreti nell'ambiente costruito. La biofilia, come ipotesi scientifica formalizzata da Edward O. Wilson nel

1984, postula una tendenza innata degli esseri umani a concentrare il proprio interesse sulla vita e sui processi vitali. Già Erich Fromm aveva precedentemente introdotto il termine per descrivere l'attrazione psicologica verso tutto ciò che è vivo e vitale. Wilson definì la biofilia come «la tendenza innata a concentrare la nostra attenzione sulle forme di vita e su tutto ciò che le ricorda e, in alcune circostanze, ad affiliarvisi emotivamente». Questa definizione evidenzia due costrutti centrali: la fascinazione, ovvero l'attrazione spontanea verso gli stimoli naturali, e l'affiliazione emotiva o empatia nei confronti delle diverse forme di vita.

La radice evolutiva della biofilia suggerisce che la capacità di interagire positivamente con la natura ha conferito vantaggi selettivi ai nostri antenati. Questa affinità innata si manifesta in molteplici modi e apporta benefici significativi al benessere umano. Sul piano cognitivo, il contatto con la natura accelera la rigenerazione dell'attenzione usurata dalle attività quotidiane. Ricerche sperimentali hanno dimostrato che bambini che giocano in un bosco recuperano l'attenzione più rapidamente rispetto a quelli che giocano in un cortile. A livello emotivo, la connessione con la natura riduce lo stress e favorisce la guarigione. Anche fisiologicamente, l'esposizione ad ambienti naturali può contribuire alla riduzione della frequenza cardiaca e della pressione sanguigna, oltre a rafforzare il sistema immunitario. In un contesto di crescente urbanizzazione e allontanamento dalla natura, Richard Louv ha introdotto il concetto di "deficit di Natura" per descrivere le conseguenze negative di questa disconnessione, specialmente nei bambini. Giuseppe Barbiero, un pioniere degli studi sulla biofilia in Italia, sottolinea come, sebbene la biofilia sia una predisposizione innata, necessiti di stimolazioni ambientali per svilupparsi pienamente, stimolazioni spesso carenti negli ambienti urbani.

Il Biophilic Design, formalizzato da Stephen R. Kellert, rappresenta il tentativo deliberato di tradurre questa affinità innata con la Natura nella progettazione degli ambienti costruiti. L'obiettivo primario non è semplicemente l'inserimento di elementi naturali a scopo estetico, ma la creazione di ambienti che rievochino le caratteristiche della Natura per ristabilire un contatto permanente, seppur indiretto, con il mondo vivente. Già nel 2004, Kellert, Heerwagen e Mador esplorarono i meccanismi per generare un'esperienza biofilica, e William Browning e Jenifer Seal-Cramer classificarono l'esperienza dell'utente in "Natura nello Spazio", "Analoghi Naturali" e "Natura dello Spazio". Successivamente, Kellert identificò 14 Patterns of Biophilic Design, fornendo una struttura per l'implementazione pratica della biofilia.

Le architetture vegetali emergono come una manifestazione diretta del principio "Natura nello Spazio" all'interno del Biophilic Design. Questo approccio pone l'accento sull'integrazione diretta di elementi naturali viventi negli ambienti costruiti, con una particolare enfasi sulla vegetazione. L'impiego di piante, in diverse forme e configurazioni, mira a soddisfare il nostro bisogno innato di connessione con la vita vegetale, sfruttando i benefici psicologici e fisiologici che essa apporta.

Diverse strategie progettuali traducono questo principio in realtà architettonica:

• Giardini verticali e facciate verdi: Queste soluzioni integrano la vegetazione direttamente nelle superfici verticali degli edifici, creando un contatto visivo e spesso fisico con le piante anche in contesti urbani densi. Essi contribuiscono non solo al benessere degli occupanti ma anche al miglioramento della qualità dell'aria e alla biodiversità urbana.

• Tetti verdi e giardini pensili: La creazione di superfici vegetate sui tetti degli edifici offre spazi verdi accessibili e contribuisce all'isolamento termico, alla gestione delle acque piovane e alla creazione di habitat per la fauna urbana.

• Integrazione di piante negli spazi interni: L'inserimento di vegetazione all'interno degli edifici, in uffici, abitazioni e spazi pubblici, migliora la qualità dell'aria, riduce lo stress e aumenta la produttività. Il Credito Pilota 106 "Biofilia" del GBC Italia (Green Building Council Italia) specifica requisiti per la presenza di vegetazione indoor, definendo soglie minime in base alla tipologia e alla dimensione degli spazi.
• Utilizzo di materiali naturali: Sebbene non direttamente "vegetali", l'impiego di materiali naturali come il legno non trattato e la pietra, con le loro texture e colorazioni organiche, rientra nel concetto di "Analoghi Naturali" e rafforza la connessione con il mondo naturale.
• Progettazione bioclimatica: L'orientamento degli edifici per massimizzare la luce naturale e la ventilazione, e l'integrazione di elementi come cortili e spazi verdi, creano un ambiente più salubre e connesso ai ritmi naturali.
Il protocollo di certificazione Living Building Challenge (LBC) riconosce esplicitamente l'importanza della biofilia, dedicando un imperativo specifico all'ambiente biofilico che include elementi che nutrono la connessione tra esseri umani e natura, rifacendosi allo schema di Kellert. Anche il Credito Pilota 106 "Biofilia" di GBC Italia si focalizza sul miglioramento della qualità della vita attraverso l'applicazione dei principi della biofilia, con diversi obiettivi specifici relativi alla presenza e alla tipologia di vegetazione, sia all'esterno che all'interno degli edifici. Giuseppe Barbiero e Bettina Bolten hanno proposto un modello di Biophilic Design a 10 temi, tra cui la vegetazione è considerata una "Risorsa" fondamentale, in grado di offrire sia una sensazione di rifugio che la percezione di ricchezza di risorse, oltre a migliorare la rigenerazione cognitiva e ridurre lo stress. Il principio della "Vegetazione Permanente" enfatizza l'uso continuativo della vegetazione per creare ambienti rigenerativi.
La neuroergonomia, un campo interdisciplinare che studia l'interazione tra il sistema nervoso umano e l'ambiente, supporta ulteriormente l'importanza dell'integrazione della natura negli spazi costruiti. Il cervello umano risponde positivamente a forme e pattern presenti in natura, suggerendo che l'incorporazione di elementi vegetali e naturali può ridurre lo stress cognitivo e promuovere il benessere. Esempi come il VanDusen Botanical Garden di Vancouver e il Khoo Teck Puat Hospital di Singapore, vincitori del Biophilic Design Award, dimostrano come l'integrazione estesa della vegetazione possa creare ambienti curativi e rigenerativi. Il Bosco Verticale di Stefano Boeri a Milano rappresenta un esempio di come la vegetazione possa essere integrata su larga scala nel contesto urbano, contribuendo alla riforestazione metropolitana e al miglioramento del microclima.
In conclusione, il passaggio concettuale dalla biofilia alle architetture vegetali si fonda sul riconoscimento scientifico del legame innato tra l'uomo e la natura e dei benefici che il contatto con la vegetazione apporta al benessere psicofisico. Il Biophilic Design fornisce il quadro teorico e pratico per tradurre questa affinità in interventi progettuali concreti, dove l'integrazione estesa della vegetazione rappresenta una strategia chiave per creare ambienti costruiti più sani, produttivi e in armonia con le esigenze biologiche ed emotive degli esseri umani. Le architetture vegetali non sono quindi una semplice tendenza estetica, ma una risposta scientificamente fondata al nostro profondo bisogno di connessione con il mondo naturale.

2.3.3 - Il progetto delle microarchitetture: contributi teorici ad un nuovo rapporto tra progetto ed eterogeneità dei territori

I momenti di crisi rappresentano spesso lo stimolo per lo sviluppo di un nuovo modus operandi che si ingenera in specifici settori disciplinari per diffondersi e coinvolgere aspetti eterogenei e molto

lontani tra loro in una sorta di contaminazione perversa. Nel loro acuirsi ed ampliarsi, tali processi finiscono per essere definite come "crisi generazionali".
Queste situazioni sono spesso innescate da fenomeni settoriali e di portata limitata, ma rappresentano la classica goccia che fa traboccare il vaso, dando l'avvio ad effetti deleteri che in realtà affondano le proprie radici in una serie di processi complessi ormai in atto da lunghissimi periodi e spesso ormai giunti ad uno stadio irreversibile.
In quest'ottica, la cosiddetta crisi economica del 2008[85] i cui effetti reali si sono trascinati fino agli ultimi anni è nata, in una forma di nemesi postuma, proprio nel settore immobiliare degli Stati Uniti finendo poi per colpire in modo massiccio il suo omologo italiano trascinando con sé tutto quell'indotto dell'edilizia che per decenni è stata la base dello sviluppo economico del Paese.
Il periodo di recessione da lì iniziato ha portato ad una forte riduzione degli investimenti delle famiglie italiane proprio nel "mattone", con una forte contrazione anche alla tendenza al risparmio, ingenerando, di conseguenza, una crisi multi-sistemica epocale con fenomeni diffusi di ridimensionamenti di interi comparti aziendali, incremento esponenziale della disoccupazione e generica contrazione della tendenza all'investimento in tutti i settori.
Questa situazione ha investito in modo differenziato, ma con conseguenze ovunque pesantissime, quasi tutti i settori produttivi del paese causando, però, i peggiori effetti si sono verificati proprio nel settore immobiliare con una contrazione della produttiva tra le più gravi del sistema Europa: nel periodo 2010-2016 si è registrata una riduzione del 32,2% del volume produttivo con un calo delle ore lavorate del 28,6%[86].
Dalla analisi dei freddi numeri non emerge la complessità della crisi italiana dovuta al sommarsi di una serie di fenomeni concomitanti che hanno trovato nelle cause della crisi del 2008 il solo momento e luogo per manifestare in modo inequivocabile i propri effetti deleteri a lungo periodo rendendo il fenomeno, inizialmente occasionale, di tipo strutturale.
La crisi dell'edilizia italiana è frutto di una politica economica e sociale pluridecennale su cui si è basato lo sviluppo economico del Paese a seguito della fine della Seconda Guerra Mondiale e che ha portato a conseguenze facilmente immaginabili anche molto tempo prima, ma che hanno avuto bisogno di imporsi all'opinione pubblica grazie all'evento scatenante a livello mondiale precedentemente descritto[87].
Dopo circa un decennio dai fatti scatenanti, la crisi dell'edilizia è ormai un fatto assodato ed ha necessariamente portato ad una serie di analisi strutturali sul significato stesso del settore interrogandosi sulle cause, le possibili soluzioni per uscire dalla crisi, ma soprattutto se tutto ciò debba essere visto come un momento storico in cui rivedere tutti gli aspetti del fare architettura.
Dalla crisi del 2008 il fare architettura è inevitabilmente cambiato spostandosi dalla quantità alla qualità, specie e quasi esclusivamente nel campo energetico-strutturale, tralasciando l'essenza progettuale all'inevitabile assottigliamento dei grandi progetti "in serie" che si sono spostati in altri luoghi del pianeta. In Italia quindi è necessario, a mio parere, ripartire dall'essenza stessa del "progetto di architettura" per chiedersi quali possano essere non solo le nuove forme architettoniche, ma soprattutto l'approccio con la complessità della nuova situazione economica e sociale in primis.

85 https://it.m.wikipedia.org/wiki/Crisi_dei_subprime visto 24/04/2025
86 https://www.agi.it/economia/licenze_e_ore_lavorate_per_ledilizia_in_italia_una_crisi_profonda-1783921/news/2017-05-17/ visto 24/04/2025
87 Cfr. S. Settis, (2010), "Paesaggio, Costituzione e cemento", Ed. Einaudi, Torino

La mia considerazione personale è che il moderno processo progettuale sia ormai giunto ad una svolta operativa che possa portare ad un riavvicinamento teorico-pratico tra le due anime principali dell'architettura: quella della conservazione-restauro e quella della progettazione del nuovo che per oltre duecento anni si sono "allontanate", spesso entrando in palese conflitto[88]. Il progetto "del nuovo" e il processo del "restauro", considerato oggi nella sua realtà di "conservazione" dell'esistente, per quasi due secoli si sono confrontati su processi differenziati in cui il primo aspetto si è evoluto concentrandosi maggiormente sugli sviluppi tecnologici fini a se stessi, in un'accettazione spesso acritica e marginalizzando il suo rapporto con le necessità dei fruitori e del territorio[89].

Il recupero dell'esistente si è invece, concentrato sul recupero dell'essenza dell'opera d'arte in cui l'operatività progettuale è stata volta in modo prevalente ad una sola riflessione interiore del restauratore-artista tendente a riscoprire una forma di bellezza acritica, atemporale e spesso inesistente ignorando, anche in questo caso, la realtà complessa dell'intorno al manufatto in senso ampio[90].

Oltre alla qualità delle riflessioni teoriche anche le modalità con cui queste si sono svolte hanno finito per influire in modo pernicioso sugli effetti che potevano produrre nel sistema, dal momento che sono quasi sempre state relegate a disquisizioni tutte interne alle rispettive discipline accademiche.

In questo modo, il vuoto teorico analitico, in una fase di forte sviluppo edilizio, è stato delegato a figure professionali e politiche più interessate ad aspetti "altri" che alla disciplina dell'architettura, dell'urbanistica e della conservazione.

Ciò ha portato ad una copertura edificatoria che ormai è sconfinata perfino oltre i termini "apocalittici" del Turri[91] quando descriveva la costituenda megalopoli padana spostandosi dal mero settore architettonico a quello sociale.

La distruzione sistematica dei rapporti architettonici e paesaggistici di importanti porzioni del territorio ha definitivamente stravolto il tessuto di relazioni sociali ed emotive che legavano il senso civico nazionale al proprio territorio come magistralmente esposto dall'art. 9 della nostra Costituzione.

In questo scenario appare ormai inevitabile cercare di riconciliare le istanze del 'fare progetto' con quelle sociali: continuare lungo la strada dell'edificazione massiccia lasciata nella sua totale incomunicabilità con la realtà sociale in cui ciò avviene non può che condurre ad una condizione deleteria che alla lunga finirà per presentarci il conto in termini di disagio sociale, distruzione territoriale e incremento esponenziale delle vittime unite ai degradi costanti e determinati di queste strutture nel tempo.

In questo contesto, a mio parere, il moderno progetto architettonico deve rigenerarsi dal confronto con le teorie progettuali ormai acquisite nel campo della conservazione ridefinendo la sua prassi progettuale con le modalità operative della conservazione.

Per la prima volta il "progetto del nuovo" può attingere dal lessico della conservazione per trovare le modalità con cui "ripensare", "ricucire" e "tessere" una nuova maglia di rigenerazione urbana che

88 S. Pesenti, (2001) "Dal Progetto di restauro al progetto di conservazione. Note sull'evoluzione del dibattito disciplinare", in S. Pesenti (a cura), Ill progetto di conservazione: linee metodologiche per le analisi preliminari, l'intervento, il controllo di efficacia. Rapporti di ricerca, Alinea editrice, Firenze, p. 41

89 *Ibidem,* p. 41

90 *Ibidem,* p. 43

91 Cfr. E. Turri, (2004), La megalopoli padana, Ed. Marsilio, Ed. Marsilio, Venezia

tenga conto del minimo intervento, della sua reversibilità, del suo rapporto con il contesto, dell'obbligatorietà del riuso e del suo riappropriarsi del ruolo sociale di mediatore tra territorio e popolazione[92].

In questa declinazione si può parlare di microarchitetture, intese non in chiave dimensionale, ma come realizzazioni frutto di una modalità progettuale mossa dalla necessità di rendere "micro" il suo impatto su una complessità eterogenea ed i cui potenziali effetti perniciosi non sono sufficientemente valutabili perché "spalmati" nel lunghissimo periodo.

Alla luce dell'esperienza condotta, il moderno progetto di conservazione deve mirare alla realizzazione di complessi edilizi tenendo conto della pluralità di aspetti in campo e mantenendo come concetti fondamentali quello del minor impatto possibile, sia in termini dimensionali che sociali, economici, ecc. della sua reversibilità teorica che possa ripristinare il più possibile lo stato dei luoghi pre-intervento in caso di soluzioni dannose, ma soprattutto avendo ben chiaro lo scopo ultimo della realizzazione progettuale, nella sua ormai estesissima molteplicità di problematiche, così da evitare "effetti collaterali" che esulino dalla "necessità specifica" dell'intervento stesso.

Tali considerazioni richiedono necessariamente di ripensare in modo esteso alla progettazione, coinvolgendo in primis le modalità di approccio al problema, ma anche richiedendo una riformulazione della legislazione in materia e quant'altro; a titolo esemplificativo una maggiore attenzione allo scopo finale del progetto richiede necessariamente che le modalità di espletamento delle gare di progettazione, ad esempio, siano molto chiare sulle richieste oltre che sulla volontà politica che le ha mosse.

Data la vastità degli effetti prodotti dalla riformulazione delle prassi teoriche della progettazione, la ricerca è ancora agli albori e gli esempi prodotti in questa pubblicazione non sono che una minima parte del campo di analisi che si apre guardando il tema del progetto a nuovo con l'occhio della microarchitettura.

Alla base di un progetto che tende a vanificare al minimo gli effetti perniciosi, spesso incomprensibili al momento dell'esecuzione, vi è la necessità di un occhio attento alla reversibilità degli stessi porta all'emergere dell'aspetto principale evidenziatosi in questi anni di studi sulle microarchitetture ossia la necessità di una profonda conoscenza e comprensione, mediata da uno studio efficace e approfondito di tutti gli aspetti del progetto ad iniziare dal territorio (sociale, economico, fisico, ecc.).

Solo la conoscenza di un luogo può evitare di danneggiarlo e la conoscenza di un luogo si ottiene solo con una ricerca complessa ed attenta in fase progettuale: il progetto delle microarchitetture deve sorgere come unica soluzione possibile[93] dopo aver scartato tutte quelle che hanno un impatto più massiccio sul territorio e che rispondono a più finalità progettuali rispetto a quella strettamente necessaria.

92 Cfr. G. P. Treccani (scritti), (2017), Per una definizione non univoca del concetto di conservazione, d. Brixia University Press, Brescia

93 Questa rappresenta una semplificazione ideologica delle modalità realizzative del progetto di architettura, ma serve per comprendere la necessità di ripensare al modo con cui si affronta il progetto stesso. Per un'analisi meno "semplicistica" di rimanda alle schede di presentazione dei lavori e ad ulteriori momenti di confronto sul tema delle microarchitetture

2.4 - Rassegna di progetti con tema la biofilia per l'architettura in ambienti fortemente naturali

2.4.1 - The Tree Path

A project by CRA-Carlo Ratti Associati
Client: GAL Terre del Po
Creative Lead: Italo Rota
Baubotanik consultant: OLA – Office for Living Architecture
Tech consultant: Mindicity S.r.l. S.B. – Urban Intelligence platform
CRA team: Carlo Ratti, Andrea Cassi (Partner in Charge), Alberto Benetti, Gizem Veral
Renderings by CRA Graphic Team: Gary di Silvio, Pasquale Milieri, Gianluca Zimbardi

2.4.1.1 - Concetto Fondamentale:

Integrazione sinergica tra infrastruttura pedonale elevata e biomassa arborea preesistente, finalizzata alla creazione di un percorso urbano innovativo che promuova la connettività ecologica e la fruizione dello spazio pubblico in un contesto di coesistenza uomo-natura.

2.4.1.2 - Principi Architettonici e Scientifici Chiave:

Biomimesi e Integrazione Organica: Il design del percorso pedonale è informato da principi di biomimesi, mirando a una simbiosi strutturale e visiva con gli alberi esistenti. La traiettoria e la morfologia del percorso sono concepite per adattarsi e valorizzare la disposizione e la crescita della vegetazione, minimizzando l'impatto ambientale e massimizzando l'interazione sensoriale con l'ecosistema arboreo.

- Connettività Ecologica e Frammentazione dell'Habitat: Il progetto affronta la problematica della frammentazione dell'habitat urbano attraverso la creazione di un corridoio ecologico lineare elevato. Questa infrastruttura verde può potenzialmente facilitare il movimento di specie animali (in particolare avifauna e insetti) attraverso aree urbanizzate, contribuendo alla biodiversità e alla resilienza ecologica del sistema urbano.
- Fruizione Sensoriale e Benessere Umano: Il percorso è progettato per offrire un'esperienza sensoriale immersiva nella canopea arborea, promuovendo il benessere fisico e mentale degli utenti attraverso il contatto diretto con la natura. Studi in psicologia ambientale evidenziano i benefici della vicinanza al verde in termini di riduzione dello stress, miglioramento della funzione cognitiva e promozione dell'attività fisica.
- Sostenibilità e Materiali a Basso Impatto: La selezione dei materiali costruttivi è orientata verso la sostenibilità, privilegiando materiali a basso contenuto di energia incorporata, riciclati o riciclabili. L'analisi del ciclo di vita (LCA) dei materiali è un criterio fondamentale nella fase di progettazione per minimizzare l'impronta ecologica complessiva dell'infrastruttura.
- Interazione Dinamica e Tecnologie Sensoriali: Il progetto può integrare tecnologie sensoriali (es. sensori di umidità, temperatura, qualità dell'aria) lungo il percorso per fornire dati ambientali in tempo reale agli utenti e potenzialmente modulare l'esperienza (es. illuminazione adattiva, diffusione di suoni naturali). Questa interazione dinamica tra l'infrastruttura e l'ambiente circostante promuove una maggiore consapevolezza ecologica.
- Analisi Strutturale e Stabilità: La progettazione strutturale del percorso elevato richiede un'analisi ingegneristica dettagliata per garantire la stabilità e la sicurezza dell'infrastruttura,

tenendo conto dei carichi statici e dinamici, nonché delle potenziali interazioni con la crescita degli alberi (es. espansione radicale, oscillazioni indotte dal vento).

2.4.1.3 - Obiettivi Primari:

- Migliorare la connettività pedonale e ciclabile in ambito urbano.
- Promuovere la biodiversità e la creazione di corridoi ecologici.
- Offrire spazi pubblici di elevata qualità ambientale per il benessere dei cittadini.
- Sperimentare nuove forme di integrazione tra infrastrutture antropiche e ecosistemi naturali.
- Sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza della natura in contesti urbani.

In sintesi, "The Tree Path" rappresenta un approccio innovativo all'urbanistica sostenibile, basato su principi scientifici di ecologia, biomimesi e ingegneria strutturale, con l'obiettivo di creare infrastrutture che siano al contempo funzionali, esteticamente integrate con l'ambiente e promotrici della salute dell'ecosistema urbano e dei suoi abitanti.

2.4.1.4 - Rassegna fotografica



Figura 213: Fotosimulazione del progetto nel contesto paesaggistico (Fonte: dalla rete)

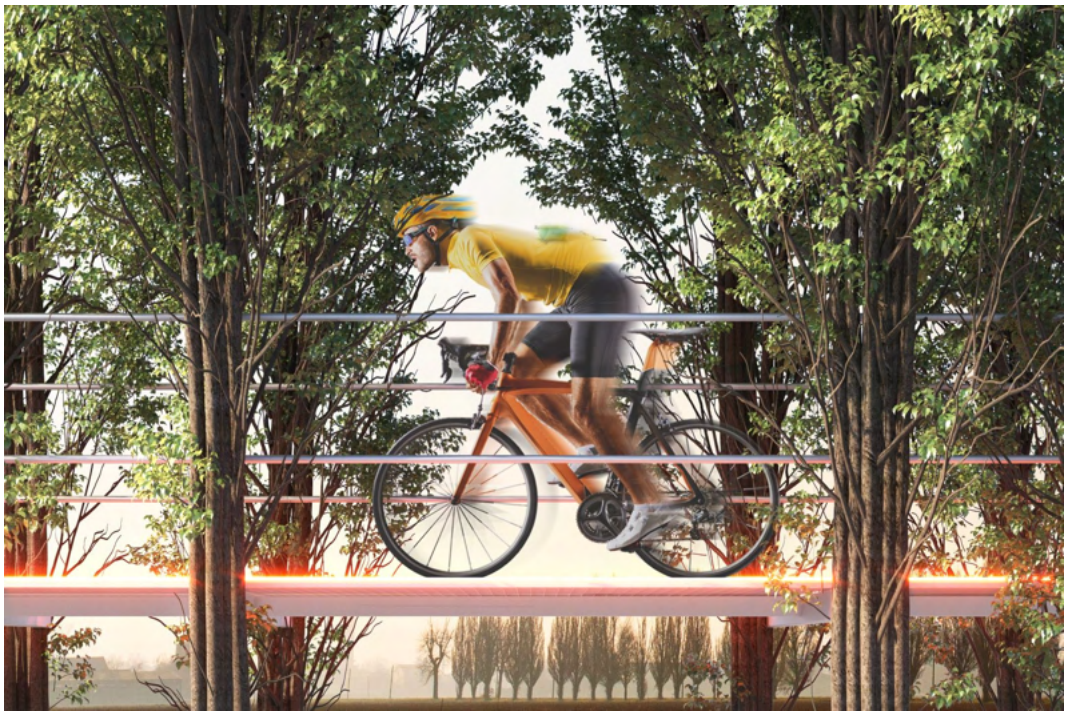


Figura 214: Fotosimulazione del rapporto tra architettura ed architettura vegetale (Fonte: dalla rete)



Figura 215: Fotosimulazione del rapporto tra architettura e paesaggio nel progetto (Fonte: dalla rete)



Figura 216: Suggestione di come potrebbe essere il sostegno alla passerella dall'integrazione con la natura (Fonte: dalla rete)

2.4.2 - Residential Tree

What: Study within a research project
Where: Stuttgart, GER
When: 2013
Design: OLA - Office for Living Architecture
In cooperation with IGMA, Universität Stuttgart and ILPOE, Universität Stuttgart
Funding: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Förderlinie KLIMOPASS - Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg

2.4.2.1 - Concetto Fondamentale:

Proposta di architettura residenziale modulare e scalabile che integra elementi arborei viventi all'interno e all'esterno delle unità abitative, con l'obiettivo di creare un microclima interno ottimizzato, incrementare la biodiversità urbana e promuovere una simbiosi tra spazio abitativo e ambiente naturale.

2.4.2.2 - Principi Architettonici e Scientifici Chiave:

- Integrazione Bioclimatica e Fisiologia Vegetale: Il progetto si basa sull'integrazione strategica di alberi e vegetazione all'interno e in prossimità degli spazi abitativi per sfruttare i benefici bioclimatici derivanti dalla fisiologia vegetale. L'ombreggiamento prodotto dalla chioma degli alberi riduce l'irraggiamento solare diretto sulle superfici esterne, diminuendo il carico termico estivo e, di conseguenza, il fabbisogno energetico per il raffrescamento (effetto di albedo e evapotraspirazione).
- Miglioramento della Qualità dell'Aria Interna: La presenza di vegetazione interna ed esterna contribuisce al miglioramento della qualità dell'aria attraverso la fotosintesi, processo che assorbe anidride carbonica (CO_2) e rilascia ossigeno (O_2). Inoltre, le piante possono filtrare alcuni inquinanti atmosferici e particolato fine, contribuendo a un ambiente interno più salubre.
- Incremento della Biodiversità Urbana e Creazione di Microhabitat: L'inserimento di alberi di diverse specie e strati vegetativi all'interno del contesto residenziale può attrarre una varietà di specie animali (insetti, uccelli), contribuendo all'incremento della biodiversità in ambiente urbano e alla creazione di microhabitat funzionali.
- Modularità e Prefabbricazione: Il concept si basa su un sistema modulare prefabbricato, potenzialmente realizzato con materiali a basso impatto ambientale. La standardizzazione dei moduli facilita la scalabilità del progetto e la possibilità di adattamento a diversi contesti urbani e esigenze abitative.
- Interazione Sensoriale e Benessere Psico-Fisico: La presenza di elementi naturali integrati nell'ambiente domestico è correlata a benefici per il benessere psico-fisico degli abitanti. Studi in biofilia suggeriscono che la connessione con la natura riduce lo stress, migliora l'umore e aumenta la sensazione di comfort e benessere.
- Sistemi di Sostegno Vitale per la Vegetazione Integrata: Il progetto prevede l'implementazione di sistemi di irrigazione efficienti (potenzialmente basati su raccolta di acqua piovana e sensori di umidità del suolo), sistemi di drenaggio adeguati e substrati di crescita specifici per garantire la salute e la longevità degli alberi integrati. La scelta delle specie arboree è cruciale e deve considerare fattori come la resistenza al contesto urbano, la

velocità di crescita, le dimensioni adulte e la compatibilità con l'ambiente interno (in caso di alberi interni).

2.4.2.3 - Obiettivi Primari:

- Ridurre l'impronta ecologica degli edifici residenziali attraverso strategie di bioclimatica passiva e attiva.
- Migliorare la qualità dell'aria interna ed esterna negli ambienti urbani densi.
- Aumentare la biodiversità e la connettività ecologica all'interno del tessuto urbano.
- Promuovere il benessere degli abitanti attraverso un contatto diretto e quotidiano con la natura.
- Proporre un modello abitativo innovativo e sostenibile per le città del futuro.
- In sintesi, "Residential Trees" rappresenta un approccio olistico all'architettura residenziale, fondato su principi scientifici di ecologia urbana, fisiologia vegetale e progettazione bioclimatica. L'integrazione strutturale di alberi viventi non è concepita solo come elemento estetico, ma come componente funzionale in grado di migliorare le prestazioni ambientali e la qualità della vita all'interno degli spazi abitativi urbani.

2.4.2.4 - Rassegna fotografica

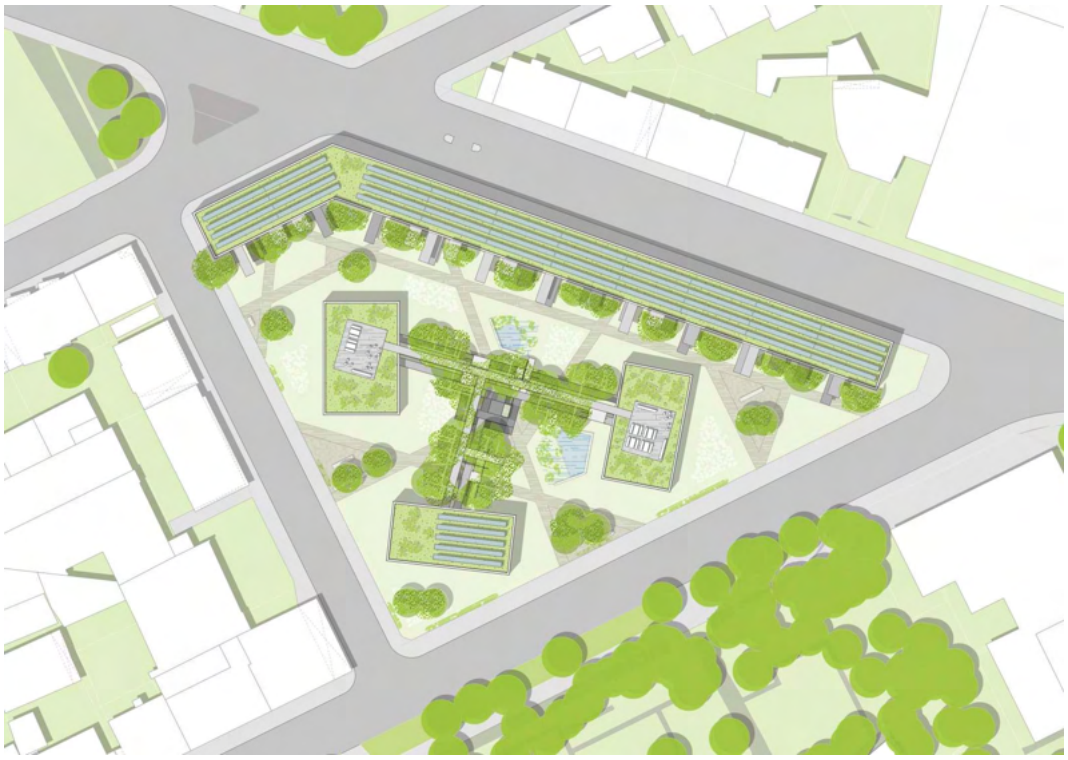


Figura 217: Il planivolumetrico del progetto (Fonte: dalla rete)



Figura 218: Fotosimulazione del giardino con gli alberi integrati (Fonte: dalla rete)

2.4.3. - La questione del riuso per un Bene Storico alla luce delle teorie sul recupero dei Beni Monumentali

Il patrimonio costruito, nelle sue molteplici forme e stratificazioni, costituisce una testimonianza fondamentale della storia e dell'identità di un territorio, ponendo continue sfide in termini di conoscenza, conservazione, tutela e valorizzazione. Le vicende recenti, dalle crisi economiche e sanitarie ai conflitti e agli eventi idrogeologici, hanno imposto una riflessione profonda sui luoghi che abitiamo, sottolineando la necessità di rispondere a esigenze poliedriche che spaziano dall'aspetto estetico-conservativo alla sicurezza, alla qualità e alla gestione funzionale, in una prospettiva di riuso consapevole e sostenibile. Il dibattito sulla conservazione e sul riutilizzo dei beni culturali è un ambito complesso e articolato che coinvolge trasversalmente numerosi settori disciplinari, dalla storia dell'architettura al restauro, dall'urbanistica alla tecnologia.
Questa analisi deve necessariamente coinvolgere quei Beni che per loro natura sono inevitabilmente diventati iconici all'interno di un processo culturale a qualsiasi scala, per questo motivo pur non essendo ancora decorso il lasso di tempo necessario ad una dichiarazione di tutela come Bene Monumentale, intendiamo in questa sede procedere ad una disanima circa il valore di manufatti diventati riconoscibili come luoghi importanti per la conoscenza ed il valore culturale di un contesto geografico e sociale come le ex basi NATO del sistema di comunicazione Ace-High in Italia.
Un aspetto cruciale in questo contesto riguarda l'intervento su manufatti storici che, avendo perso la loro funzione originaria o trovandosi in stato di degrado, si presentano a noi come oggetti "vuoti" o incompiuti. Questo è particolarmente evidente nel caso dei paesaggi militari e dei ruderi legati ai conflitti, che costituiscono sistemi archeologici complessi, caratterizzati da stratificazioni di tracce materiali e immateriali. La sfida progettuale in questi scenari consiste nel trovare un equilibrio tra la necessità di preservare l'istanza storica e la condizione attuale del bene, spesso quella di rudere, e l'esigenza di riattivarlo all'interno delle dinamiche sociali e culturali del presente, garantendone la fruizione e la trasmissione alle generazioni future[94].
In tale quadro, l'idea progettuale non può ridursi a una mera sequenza di operazioni tecniche o a una semplice descrizione di un risultato finale, ma deve configurarsi come il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte, nella sua consistenza fisica e nella sua duplice polarità estetica e storica, orientato alla sua trasmissione. Il progetto diviene la sede di elaborazione di una conoscenza "possibile" e soggettiva del bene, una matrice aperta dove il dialogo continuo tra progettista e oggetto guida le scelte che si tradurranno nell'intervento materiale. La conoscenza profonda del bene, possibile solo con il contributo di molteplici soggetti specializzati, è indispensabile per "giustificare" le scelte progettuali e superare un approccio oggettivistico alla verità storica o estetica.
Nel progetto proposto si intende dimostrare come specifiche soluzioni architettoniche e funzionali possano tradurre l'idea di conservazione e riuso in un intervento capace di riattivare un bene complesso, rispettando la memoria storica e materiale e rendendolo accessibile alla collettività.

2.4.3.1 - La conservazione del rudere ed il progetto di riuso: una sintesi possibile

Il restauro, inteso come intervento su ciò che riconosciamo come opera d'arte, risente profondamente della definizione che si dà di questo concetto. L'opera d'arte possiede due istanze fondamentali: una di tipo estetico, legata alla sua artisticità riconosciuta, e una di tipo storico,

94 cfr Ruskin, J. 1981, Le sette lampade dell'architettura, Milano, Jacca Book

derivante dall'essere documento di un certo tempo e luogo[95]. La conoscenza dell'opera non è più vista come la disvelazione di una verità assoluta e certa[96], ma come la consapevolezza delle possibilità[97], frutto di un sapere scientifico relativistico. Nell'ambito del restauro, l'intervento agisce sull'aspetto materico per disvelare e trasmettere il messaggio artistico[98]. È fondamentale salvaguardare l'aspetto estetico nella sua duplicità artistica e storica, preservando l'unità dell'opera senza creare falsi storici o cancellare i segni del tempo[99].

Per i Beni Monumentali di tipo architettonico, l'istanza storica tende generalmente a prevalere, orientando le scelte verso la mera conservazione del manufatto. Questo implica il rispetto assoluto per la storicizzazione del bene, evitando la riproposizione di forme presunte originali, anche se documentate, e promuovendo la riconoscibilità dell'intervento. Tuttavia, questo rispetto non impedisce interventi massicci sulla materia qualora la sopravvivenza statica del bene sia in pericolo, poiché si agisce sulla materia che compone l'opera d'arte nella sua istanza storica, non sul documento storico "tout court"[100].

Accanto al concetto di restauro, quello di conservazione si è sviluppato autonomamente, definendosi come un luogo di scambio dicotomico tra la conoscenza dell'oggetto e la prassi di intervento. Il progetto di conservazione è un processo in continuo aggiornamento, una matrice attiva in cui ogni intervento modifica il bene e le fasi progettuali stesse. Questo ciclo continuo di conoscenza-conservazione-conoscenza accompagna l'esistenza del bene. L'obiettivo è mantenere inalterato l'aspetto estetico del bene nella sua istanza storica, conservando quanto è arrivato fino a noi[101].

Un elemento di importanza cruciale nel dibattito sulla conservazione è la questione del riuso[102]. Un'architettura subisce diversi usi nel tempo, ciascuno dei quali contribuisce a definirne la forma, imprimendovi le istanze culturali dell'epoca. Quando un'opera perde la sua funzione, si presenta come un oggetto "vuoto", privato di aspetti comunicativi. L'uso permette una interpretazione del bene, assegnandogli importanza e contribuendo al suo disvelamento come opera d'arte[103]. Impedire il riuso di un bene, anche per preservare rigorosamente ogni traccia del passato (una tendenza che può portare alla "musealizzazione" statica), risulta deleterio perché lo si isola dalla "coscienza collettiva"[104], pregiudicandone la comprensione e la necessità futura di conservazione[105]. Se l'artisticità dell'oggetto non viene percepita attraverso l'uso, l'interesse alla sua conservazione svanisce. Pertanto, il riuso entra potentemente nel progetto di conservazione. Un progetto di

95 Brandi C., 1977, Teoria del restauro, Torino, Einaudi, p. 6

96 Pesenti S., 2001, Dal progetto di restauro al progetto di conservazione, note sull'evoluzione del dibattito disciplinare, in Pesenti S. (a cura di), Il progetto di conservazione: linee metodologiche, per le analisi preliminari, l'intervento, il controllo di efficacia, Firenze, Alinea, p. 41

97 Morin E., 1989, La conoscenza della conoscenza, Milano, Feltrinelli, p. 18 e segg.

98 BrandiC., 1977, Teoria del restauro, Torino, Einaudi, p. 7

99 *Ibidem,* pp. 13 e segg.

100 *Ibidem,* pp. 65-69

101 Pesenti S., 2001, Dal progetto di restauro al progetto di conservazione, note sull'evoluzione del dibattito disciplinare, in Pesenti S. (a cura di), Il progetto di conservazione: linee metodologiche, per le analisi preliminari, l'intervento, il controllo di efficacia, Firenze, Alinea, p. 48-50

102 cfr. Di Battista V., 1995, Il riuso: casistica, problematiche, potenzialità, in FONTANA C., Flessibilità e riuso, Firenze, Alinea

103 Brandi C., 1977, Teoria del restauro, Torino, Einaudi, p. 28

104 cfr. Jung C. G., 2012, Psicologia dell'inconscio, Torino ,Bollati Boringhieri

105 cfr. Bellini A. (a cura di), 2003, Tecniche della conservazione, Milano, F. Angeli

conservazione deve necessariamente essere un progetto di riuso. Questo progetto di riuso deve riproporre l'unitarietà del bene senza creare falsi storici o perdere quantità eccessive di materia storica, realizzando al contempo un progetto moderno che "denunci" la sua contemporaneità e sia reversibile in caso di future evoluzioni teoriche[106].

2.4.3.2 - La questione del riuso

Nel corso del tempo un'architettura subisce diversi usi e tutti concorrono a definire una determinata forma: ogni epoca che usa un oggetto tende ad imprimervi le proprie istanze culturali mediante modifiche formali e materiche.

Per questo motivo un'opera d'arte ed un'architettura in particolare, che abbia perduto qualsiasi funzione, si presenta a noi come un oggetto vuoto, privato di molti aspetti "comunicativi" .

Attraverso l'uso inoltre ogni determinata epoca storica compie un processo interpretativo del bene, assegnandogli un diverso grado di importanza e concorrendo al dis-velamento dell'oggetto come opera d'arte. Dall'uso, che poi si traduce in forma, del bene monumentale deriva la sua interpretazione come oggetto di valore che finisce per influire sulle modalità di trasmissione ai posteri e quindi il "grado" di conservazione (inteso come perdita di più o meno materia originale).

All'oggi le istanze storiche di conservazione generalizzate che "impongo" di mantenere ogni traccia delle modifiche passate acquisiscono una importanza preponderante nel riuso del manufatto; molto spesso la necessità di mantenere evidenti anche le più piccole testimonianze tendono alla "musealizzazione" dell'oggetto estraniandolo da ogni possibilità di riuso. Questo è deleterio per la conservazione di un'opera d'arte perché la si esclude da quel dibattito culturale che abbiamo visto essere la matrice del dis-velamento, pregiudicando la comprensione futura, e quindi la necessità di conservazione, dell'oggetto.

Impedire la conservazione di un bene in rapporto all'uso che se ne deve fare risulta deleterio perché lo si isola dalla "coscienza collettiva", portando a lungo andare ad una "estraniazione culturale" ed ad un inevitabile abbandono: se non percepiamo l'artisticità dell'oggetto non ci interessa conservarlo.

Ecco quindi che il dibattito sull'uso di un bene entra prepotentemente nel progetto di conservazione in relazione alle improrogabili istanze di mantenere le tracce del passato, di non creare falsi storici, di mantenerne l'unità dell'opera d'arte e di garantirne la trasmissibilità ai posteri.

Una volta riconosciuta l'importanza del riuso nel dibattito sulla conservazione di un oggetto non bisogna dimenticare che vale anche il percorso inverso: nella decisione sul riuso devono entrare tutte le istanze conservative che abbiamo visto precedentemente (artisticità, storicità, ecc.).

Un progetto di conservazione deve essere necessariamente un progetto di riuso che possa, in parte, riproporre l'unitarietà del bene senza però costruire falsi storici e senza perdere quantità eccessive di materia storica, realizzando allo stesso tempo un progetto moderno e che "denunci" il suo essere "figlio" di una cultura materico-formale contemporanea.

Tutto questo viene fatto affinché, qualora l'interpretazione data al progetto risultasse insostenibile per l'evoluzione delle teorie culturali future, sarà possibile ritornare allo stato attuale dell'evoluzione del manufatto senza lasciare "segni" indelebili nell'evoluzione artistica-storica.

106 Brandi C., 1977, Teoria del restauro, Torino, Einaudi, pp. 65-69

2.4.3.3 - La questione dell'intorno

Un aspetto particolarmente importante per il mantenimento dell'immagine estetica dell'opera d'arte (in questo caso un'architettura) è il suo inserimento in un dato contesto spaziale.

Ogni architettura si "dis-vela" nel farsi opera d'arte in quanto fine a se stessa, ma anche come parte di un tutt'uno che è il territorio in cui è inserito.

Per valorizzare la riconoscibilità del manufatto come bene artistico sarà necessario restaurare e conservare anche il suo intorno: questo va trattato alla stregua di una vera e propria opera d'arte unitaria con tutte le riflessioni sulle integrazioni e modifiche che abbiamo fatto fino ad ora.

Restaurare il manufatto significa recuperare anche gli spazi che lo circondano tramite interventi di conservazione e di reintegrazione secondo quanto ampiamente specificato nel punto precedente.

Questa considerazione richiede una progettazione dell'intorno per rendere riconoscibile il valore dell'oggetto, senza però alterare la percezione generale "sedimentata" nell'inconscio collettivo dei fruitori.

2.4.4 - Valutazione generale sui progetti di recupero in essere sui siti delle ex basi NATO

I progetti di recupero delle ex basi militari si sviluppano seguendo due filoni differenziati in relazione alla loro attuazione, ossia se realizzati in Italia o nel resto dell'Europa.

I progetti sviluppati in Italia seguono il grande esempio dato dal progetto di recupero del bunker Soratte che ha finito per definirne le linee ideali con cui si sono dovuti confrontare le esperienze successive.

Le modalità di recupero "dal basso" attraverso la costituzione di un gruppo di lavoro poi confluito in una associazione di scopo è la strada che quasi tutti i progetti hanno seguito, visto che le azioni da parte degli enti istituzionali si limitò spesso alla sola acquisizione delle aree a seguito del processo di dismissione attuate dall'esercito negli anni '90 del secolo scorso.

In questo contesto i Comuni e gli Enti Parco che furono attori principali di questo processo di dismissione agirono in modo abbastanza diffuso acquisendo gli ex siti militari con un "entusiasmo" che avrebbe potuto costituire un "parco immobiliare" molto interessante.

Purtroppo successivamente a questa fase iniziale i siti vennero abbandonati a loro stessi anche se in molte occasioni furono oggetto di studi di fattibilità, tesi di laurea e altre forme di tentativi di recupero tramite l'accesso a fondi di finanziamento ad hoc.

Lo stato di abbandono seguito alla dismissione venne presumibilmente accentuato dall'acquisizione di enti civili data la presumibile sicurezza di impunità da parte dei vandali, dal momento che erano ormai declassate a siti simili a quelli già in abbandono per altri motivi.

Il perdurare di questo stato di abbandono divenne quasi sempre irreversibile e solo nei primi decenni del nuovo secolo la popolazione iniziò a prestare una certa attenzione a queste infrastrutture forse più per curiosità legata alla presenza di resti di installazioni di tipo militare "particolari" tipo bunker, armi, strutture missilistiche, ecc.

Alla ricerca di un scopo da dare a queste installazioni le varie associazioni impegnate nel loro recupero si impegnarono principalmente alla creazione di musei e/o spazi didattici – dimostrativi sul tema della Guerra Fredda.

Questi luoghi più che valorizzare l'eterogeneità delle funzioni particolari di questo nuovo modo di condurre le ostilità, che creò innumerevoli tipologie costruttive, si concentrò sulla creazione di spazi

in cui raccogliere “mirabilia” delle tecnologie militari, spesso senza una riproposizione poco coerente con il luogo in cui vennero realizzate.
I progetti realizzati ed in fase di realizzazione sono concentrati sulla creazione del classico museo della Guerra Fredda in cui riproporre una serie di oggetti, spesso recuperati con il coinvolgimento dei militari, il cui successo è sancito dalla presenza o meno di armi tecnologicamente e fisicamente imponenti.
Questi luoghi sono divenuti dei musei generici in cui le peculiarità tipologiche sono legate alle necessità di adattarsi ai luoghi senza introdurre uno studio accurato su forme di recupero specifiche; oltre a queste peculiarità non si ritrovano funzioni ormai assodate di sostegno all’attività museale, specie in relazione all’apparato didattico.
Dove questo viene introdotto si sono realizzate aule didattiche recuperando spazi marginali all’allestimento e le uniche innovazioni tecnologiche introdotte sono relative a tipologie di divulgazione di quanto presente con apparati multimediali (allestimenti interattivi, Qrcode, VR, ecc.).
In nessun caso tra quelli realizzati in Italia si è pensato ad un elemento, invece, preponderante nella conduzione della Guerra Feedda, ossia la sua connessione a livello sovra locale e spesso mondiale.
Tutti i siti recuperati ed in via di recupero possono essere intesi come entità isolate nel panorama della valorizzazione delle vestigia della Guerra Fredda, spesso anche in contrapposizione tra di loro, senza tenere in considerazione i fatto che queste furono realizzate per una guerra condotta in modo globale e tramite una profonda interconnessione a più livelli.
Sia che stiamo parlando di bunker o di siti missilistici questi erano profondamente integrati, non solo tra di loro ma anche con siti eterogenei, connessioni che non erano dettate solo da una necessità di gestione pratico-operativa, ma che divenne un elemento determinante per la conduzione e la soluzione finale del conflitto.
Nel resto dell’Europa la fase di abbandono seguì due strade principali: a Nord le ex basi in dismissione vennero recuperate con scopi culturali eterogenei, e non legati solo al tema della Guerra Fredda, oppure vennero completamente demolite ed i rispettivi sedimi vennero rinaturalizzati.
A Sud Europa la dismissione coincise quasi sempre con un totale oblio sia fisico che culturale per decenni con una parziale azione di recupero localizzata nel corso dell’ultimo decenni con le dinamiche e le scelte analizzate prima per l’Italia.
Il recupero degli ex siti della Guerra Fredda in Europa del Nord seguirono, dal punto di vista funzionale, le scelte italiane trasformandosi principalmente in musei, ma a differenza che da noi lo scopo museale non è quasi mai limitato alla trasformazione in museo della Guerra Fredda, ma si amplia principalmente ad aspetti artistici eterogenei.
Il processo di riconversione alternativa alla mera demolizione ha portato a situazioni paradossali come la trasformazione di ex siti in quartieri speculativi che mantengono nel nome il riferimento all’evento bellico come il “Ace-High Close” in Inghilterra.
Le caratteristiche principali dei progetti realizzati si sono concentrate sulla trasformazione degli spazi in luoghi museali eterogenei in cui la mancanza di una cultura della conservazione ha portato ad organismi architettonici completamente nuovi con opere in aggiunta caratterizzate dalle tipologie costruttive degli eventi edificatori aggiunti dell’architettura delle cosiddette “Archistars”.
La riconversione a fini museali per le arti contemporanee oppure come luoghi di manifestazioni artistiche sono le funzioni principali a cui questi luoghi vennero destinati con una particolare attenzione allo sviluppo delle arti contemporanee e delle sperimentazioni artistiche.

Come per l'Italia in tutti i contesti analizzati la valorizzazione è stata condotta con una sostituzione parziale o totale delle funzioni ivi contenute senza però tener conto delle peculiarità e dello scopo per cui questi siti vennero edificati.
Le già citate connessioni sovranazionali sono ancora una volta venute meno e le esperienze artistiche di cui questi siti diventano specializzati contenitori non sono state prese in considerazione nello sviluppo progettuale creando entità museali e/o esperienziali isolate nel contesto culturale a grande scala.
In questo senso il rapporto non è da intendersi come creazione e sviluppo di processi creativi connessi al dibattito sul tema a livello mondiale, ma è da riferirsi alla creazione di uno spazio fisico di condivisione in cui lo sviluppo progettuale specifico si relaziona in contemporanea ad altri luoghi, esperienza che era tipica nella fase operativa di queste ex basi.
Nell'esperienza europea, più avanzata rispetto a quella italiana, il recupero di questi siti si è inserito in un terreno ideologico-architettonico "sicuro" in cui le funzioni insediabili sono ascrivibili alle tradizioni evolute della musealizzazione dell'arte senza affrontare la grande sfida data dalla conformazione tipologica, paesaggistica e formale delle ex basi.
In tal senso le funzioni artistiche valorizzate e/o musealizzate nelle varie esperienze analizzate non hanno cercato nessuna integrazione con le motivazioni culturali che hanno prodotto tecnologie comunicative, di connessioni e di esperienze condivise.
Dal punto di vista fisico i progetti di aggiunta hanno spesso generato organismi architettonici di grande bellezza formale senza però confrontarsi con le grandi tematiche insite nei sito e, sopratutto, con il paesaggio circostante, spesso caratterizzato da abbandono fisico e culturale; allo stesso modo i progetti hanno rinunciato al confronto con l'occultamento fisico e contestuale dei siti.

2.4.5 - Elementi connotativi per il progetto di valorizzazione dell'ex base NATO di Monte Giogo

La progettazione su siti della Guerra Fredda, in generale, e sugli apparati complessi di comunicazione come quello delle ex basi di ascolto del sistema Ace-High investe diversi temi che sono stati, parzialmente oggetto, di considerazione descrittiva nella prima parte dell'analisi funzionale al progetto di valorizzazione del sito di Monte Giogo.
Nello specifico, gli esempi selezionati, sono tutti accomunati da alcuni fattori ambientali e relazionali sia in rapporto alla loro relazione col territorio in cui sorgono sia in relazione alla società che gli esprime.
Il primo aspetto insito nella natura stessa del bene è la necessità di sicurezza trattandosi di sistemi di comunicazioni strategici all'intero sistema difensivo e comunicativo della NATO in quel periodo, stiamo, infatti, parlando di comunicazioni che servivano per collegare tra di loro gli stati del patto atlantico e che veicolavano tutte le informazioni che dagli apparati periferici di controllo del nemico venivano veicolati ai livelli più alti dei poteri decisionali.
In questo contesto le comunicazioni acquisivano un ulteriore grado d'importanza dal momento che servivano come "spina dorsale" di altri apparati di comunicazioni a livello nazionale e/o locale che venivano così integrati, grazie alle basi Ace-High a tutto il sistema di comunicazione mondiale.
In tale contesto appare evidente la necessità di una forma estrema di sicurezza relativamente sia alla parte vera e propria del segnale di trasmissione che di inviolabilità delle bai stesse.

Il primo aspetto rispondeva principalmente a connotati tecnologici che però si inserivano e si integravano con aspetti territoriali e formali più afferenti al secondo livello di sicurezza precedentemente analizzato.
Il segnale era senza dubbio messo in sicurezza attraverso forme di criptografia, ma la stessa era anche garantita dalla scelta del sistema troposcatter O/H (Over Horizon) che per le sue caratteristiche risulta difficilmente intercettabile: una comunicazione L.o.S. (Line of Sight) è facilmente intercettabile interponendosi alla linea di comunicazione che si sviluppa a livello del terreno mentre questo risulta più difficile se il segnale viaggia nell'aria tra due punti specifici posizionati a terra.
In questo contesto appare evidente che una buona difesa fisica delle due basi di ricezione e trasmissione è garanzia sufficiente per l'inviolabilità stessa del segnale.
Lo studio sulla necessità di protezione delle basi si interfaccia perfettamente anche con l'altro aspetto che conferisce una particolarità ai siti e che viene dato dalla scelta stessa della tipologia di

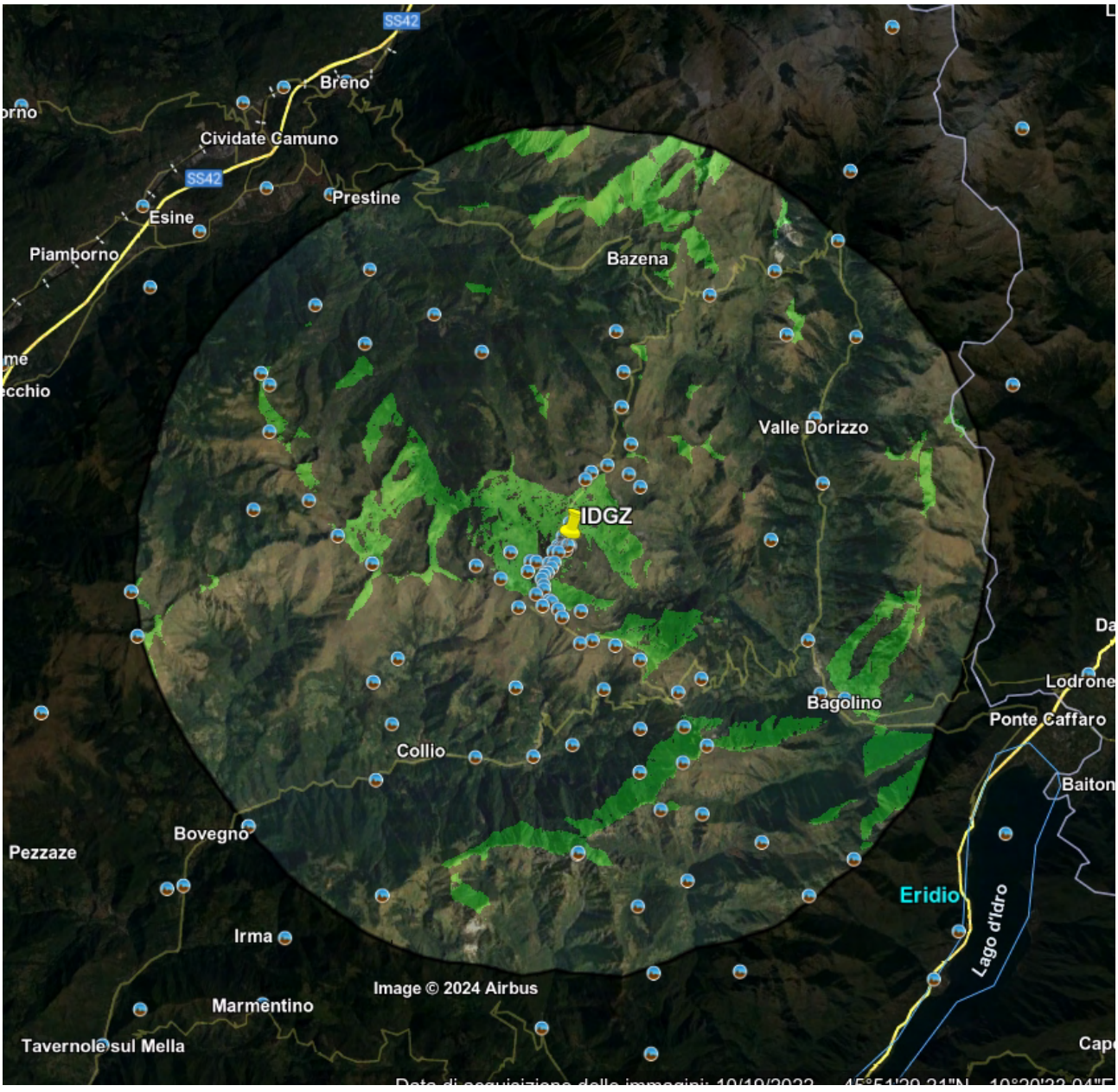


Figura 219: Grado di percezione delle antenne paraboliche della base di Dosso dei Galli (codice IDGZ)

trasmissione: dal momento che il segnale deve raggiungere la troposfera e che ogni ostacolo fisico ne impedirebbe la propagazione è gioco facile prevedere l'edificazione delle sue stazioni trasmittenti in luoghi isolati ed in alta quota.
Questa commistione di esigenze ha quindi prodotto la connotazione fisica principale delle basi di comunicazioni che sono state realizzate in luoghi isolati ed ad alta quota, sia per ragioni di sicurezza del segnale che di difesa dei punti di arrivo a terra del segnale, unico luogo in cui questo poteva essere oggetto di spionaggio da parte degli stati del Patto di Varsavia.
Per quanto sopra esposto le basi di comunicazioni del sistema Ace-High dovettero rinunciare ad un elemento peculiare e chiaramente identificativo degli altri siti in cui si svolse la Guerra Fredda, quello dell'occultamento e della visibilità.
A differenza di qualsiasi altra tipologia di siti realizzati durante la guerra le basi troposcatter erano chiaramente visibili, individuabili ed esplorabili dall'esterno anche se realizzati in zone spesso isolate o di alta montagna, unico elemento di difesa passiva ad un opera altrimenti vulnerabile.
In questo contesto l'aspetto paesaggistico diventa preponderante rispetto a quello architettonico configurandosi come vedute su lunga distanza in cui predominano le grandi dimensioni della parabole di trasmissione e/o delle eventuali antenne a struttura a telaio.



Figura 220: Gradi di profondità percettiva dalla base sul paesaggio

La stragrande maggioranza delle basi NATO del sistema Ace-High sono caratterizzate da visuali paesaggistiche lunghe da e per il sito da cui emergono le grandi parabole definendosi come elementi "estranei" alla naturalità dei contesti in cui sorgono, dal momento che spesso i siti isolati sono anche caratterizzati da un'estrema naturalità con la quasi totale assenza di ulteriori elementi antropici.
Nell'esempio riportato di Dosso dei Galli la base risulta visibile su gran parte dei crinali montani spingendosi anche oltre se dai crinali passiamo alle vette delle montagne più alte nei dintorni, risultante percepibile fino ad oltre 20 Km dal sito.
Questa percezione è quindi l'elemento fondante che deve guidare la progettazione futura intendendola non solo sei suoi rapporti fisici connotativi con le visuali privilegiate, ma anche e sopratutto con i caratteri naturali dell'intorno, spesso non soggetti a modifiche o ad utilizzi estensivi da parte dell'uomo.
Questo tipo di isolamento e di percezione può anche essere esteso agli aspetti legati all'eterogeneità dei connotati culturali di un dato contesto umano; i siti delle basi NATO analizzate, in questo modo, risultano marginali ed isolate rispetto allo sviluppo della società e dei luoghi umani in cui furono realizzate definendosi come un elemento fuori dal tempo e immune alle mutazioni sociali che nel corso dei decenni si andavano a definire.

La percezione sociale delle basi NATO realizzate per scopi diversi da quello di comunicazione del sistema Ace-High, vennero spesso accolte come estranee al tessuto sociale in cui vennero realizzate e portarono, in moltissimi casi a fenomeni di repulsione con conseguente genesi di processi di opposizione culturale e sociale spesso sfociata in moti violenti[107].
Nel caso dei siti in questione questo non avvenne e ad esclusione di un iniziale fase oppositiva, principalmente legata alla necessità di un giusto indennizzo per i terreni espropriati, il fenomeno a cui si assistette fu di un generale disinteresse sui quanto stava accadendo all'interno del perimetro armato visto che l'isolamento, l'autonomia gestionale e la segretezza della base stessa impedivano anche un limitato interscambio tra personale interno e popolazione locale. Con il proseguo della Guerra Fredda i siti vennero "dimenticati" dall'immaginario collettivo ed utilizzati come sfondo per fotografie senza chiedersi che cosa si stesse consumando all'interno, con conseguente nascita di falsi miti e/o legende.



Figura 221: Grado di profondità delle percezione paesaggistica della base dal territorio circostante

Così come iniziò la fase operativa delle varie basi così ne fu decretata la chiusura con il totale abbandono nel corso di pochi mesi con un disimpegno che il più delle volte lasciò sul terreno una serie di materiali operativi dal momento che rimosse le strumentazioni sensibili il resto fu completamente abbandonato all'interno, divenendo facile preda di furti e manomissioni.
Passata questa fase di depredazione i siti ritornarono al loro oblio ridiventando sfondo per cartoline o come tappa finale di escursioni montane.
Questa situazione porto ad un graduale, ma comunque veloce "inselvatichimento" della base che venne velocemente ricoperta dalla vegetazione locale, o lasciata agli eventi atmosferici, per quelle zone sufficientemente alte da impedire la crescita di piante superiori.
Il nuovo abbandono non muto in alcun modo le relazioni paesaggistiche e sociali precedentemente viste, ma aggiunse un nuovo elemento connotativo al valore del sito che divenne sede di una forte naturalità anche all'interno del sedime cintato con l'ampliamento al suo interno degli eco sistemi naturali prima solo presenti all'interno.
Nella fase attuale, quindi, l'aspetto "naturale" ed eco sistemico della base è un fatto storicamente importante che ne caratterizza la sua costituzione fisica e connotativa oltre che configurarsi come una fase storica degna di tute nei suoi triplici aspetti appena analizzati.
A questi tre è necessario aggiungerne un quarto per avere un quadro sufficientemente ampio delle potenzialità e dei limiti di un progetto di recupero che si vuole andare a realizzare e che dovrà

107 O. Longo, D. Sigurtà, (2025), "Geografie sottratte: L'occupazione territoriale delle basi NATO", in "Rassegna di Architettura dei Urbanistica n° 175" gennaio - aprile 2025. ISSN: 0392-8608, ISBN: 978-88-229-2470-4 (edizione cartacea), ISBN: 978-88-229-1517-7 (edizione digitale). pp. 87-93

essere sufficientemente completo per evitare di incorrere in quegli errori che hanno decretato il fallimento di altri esempi recenti.
Il quarto elemento connotativo è un aspetto intangibile insito nella definizione stessa della struttura, ossia, i suoi collegamenti radio troposcatter tra le varie stazioni.
Il cuore pulsante e vivo del sistema era rappresentato dalle connessioni radio, unico vero motivo per cui vennero edificate le basi, che connettevano tra di loro tutti i siti a livello mondiale veicolando una quantità notevole, per allora, di informazioni voce, dati e telefax.
Questo aspetto valorizzava la base stessa la quale era sì isolata dal punto di vista fisico e sociale, come precedentemente visto, ma che in realtà era in contatto attivo con tutto il mondo.
Questo elemento intangibile, una volta estraneo ad ogni processo compositivo, può oggi divenire l'elemento fondante lo stesso grazie al notevole sviluppo della tecnologia radio stessa che oggi si è evoluta in connessione internet ad altissimo contenuto di informazioni veicolate.
Pensare ad un recupero delle basi Ace-High senza una riflessione teorico-progettuale sul recupero dell'intangibile risulta un'operazione monca non in grado di recuperare l'unico vero valore storico per cui furono costruiti questi siti.
Il progetto deve quindi confrontarsi con la percezione paesaggistica da e per la base, il recupero delle sue connessioni intangibili, il rapporto con i caratteri della "naturalità del sito ed il suo isolamento all'interno di un territorio ed in una contesto sociale.

2.5 - Il progetto “PeACE-High

Il progetto “PeACE-High nasce come contenitore progettuale che intende sia ri-funzionalizzare una ex base NATO esistente, quella di Monte Giogo nel Comune di Comano (MC), ma vuole anche essere un momento di riflessione e di ri-organizzazione dei progetti riguardanti le aree dismesse militari.

I caratteri principali di questo tipo di strutture sono molto eterogenei, ma è quasi sempre possibile ritrovarvi alcuni caratteri unitari, principalmente non architettonici, ma che nella progettazione architettonica possono trovare forme di valorizzazione e di regolazione.

Tutto ciò vale ancora di più per le basi del sistema ACE-High che sono, anche , frutto di un processo progettuale-creativo “normato” dal più volte citato manuale edito dalla NATO nel 1962[108].

Il primo e più evidente carattere è quello della riservatezza, infatti, quasi tutti i siti militari della Guerra Fredda e non solo furono studiati con lo scopo di non essere individuabili con facilità, sia a scala territoriale che aerea.

Questo fu attuato sia con scelte logistiche architettoniche, come il ricorso a forme di mascheramento ambientale (strutture in caverne, in boschi ed in territori estremi), ma anche con il ricorso ad una collocazione territoriale isolata e spesso di difficile accesso.

Questa necessità portò a realizzare basi in luoghi spesso mai interessati da attività antropica o, comunque, dove questa fosse ridotta al minimo, così da impedirne sia avvistamenti casuali sia attività di spionaggio: è evidente che nei luoghi isolati è più facile individuarne persone e sopratutto è molto più facile ipotizzare che la loro presenza sia legata alla necessità di carpire informazioni circa l’ubicazione e la composizione del sito.

Così facendo le ex-basi della Guerra Fredda sono quasi sempre realizzate a distanze relativamente lunghe dai siti abitati, qualora realizzate in pianura, o su cime impervie, nel caso di collocazione su cime montane o affini.

In moltissimi casi ciò ha comportato un rapido decadimento della memoria collettiva sulla conoscenza dell’esistenza dei siti una volta abbandonati i siti da parte dei militari, con conseguente danneggiamento ed spoliazione dell’esistente.

La stessa collocazione in zone remote ed isolate a fatto sì che molto spesso i siti furono incorporati in zone di tutela paesaggistica ed ambientale con caratteri di forte naturalità.

La segretezza della stessa venne anche garantita da delle scelte tipologiche compositive previse, quasi sempre legate alle dimensioni ed alle altezze degli edifici ivi presenti: quasi mai si superavano i tre quattro piani e lo sviluppo planimetrico era quasi sempre contenuto.

Altro elemento comune ai siti militare della Guerra Fredda era la loro connessioni intangibile a livello mondiale.

A differenza di quasi tutte le altre guerre quella combattuta nella seconda metà del XX° sec. Era caratterizzata da una forte connessione informativa tra i siti militari a tutti i livelli dal momento che uno dei caratteri distintivi del nuovo modo di combattere era l’assoluta necessità di una risposta tempestiva a potenziali pericoli.

Risposta tempestiva che spesso si traduceva in necessità di anticipazione delle mosse del nemico, con conseguente costante vigilanza sulla sua attività in qualsiasi momento; per questo motivo le

108 Allied command europe tropospheric forward scatter communications system vol. 1, General system description & theory of operation (Preliminary edition), ed. Prepared for Shape by International standard engineering corporated, october 1959

basi di supporto alle attività militari, in cui rientravano quelle del sistema in analisi, erano in numero pari, se non superiore, a quelle operative.
Tutte le informazioni prodotte o recuperate in ogni angolo del mondo viaggiavano in tempo reale verso tutti i paesi afferenti ai rispetti patti di mutua assistenza creando una serie di "strade" ed "autostrade" delle informazioni a livello mondiale, a seconda del livello di importanza del messaggio veicolato.
Questo è ancora più evidente per le nostre basi dove il carattere intangibile della connessione di informazioni si è materializzata in apparati architettonici fisici caratterizzati, anche, da importanti impatti sulla percezione paesaggistica del sito.
Le parabole del sistema di comunicazione troposcatter, ma anche le antenne del più tradizionale L.o.S., emergono dal paesaggio definendo un nuovo elemento percettivo importante e visibile a distanze spesso a scala sovra comunale.
La stessa necessità intangibile ha richiesto architetture specializzate, sia per la gestione del segnale vero e proprio, ma anche per il supporto alla continuità elettrica dello stesso; per questo motivo, oltre all'importanza degli apparati di comunicazione risulta altrettanto necessaria la tutela degli edifici di comunicazione, l'edificio energia e quello No-Break.
Queste considerazioni sono state quelle che hanno guidato la definizione delle linee programmatiche costituenti l'ossatura del progetto di ri-funzionalizzazione che è stato chiamato "PeACE-High" e che nel nome stesso riporta alcune considerazioni in merito.
Il titolo contiene il lemma "ACE-High" del sistema di comunicazione specifica nella forma utilizzata nelle comunicazioni ufficiali della NATO, in cui la prima parola era tutta maiuscola e la seconda nella forma comune.
Con l'aggiunta delle lettere "Pe" si è costituita la parola "PeACE" evidenziando fin da subito il caratteri principale del progetto che intende recuperare un sito di guerra per costruire una "narrazione" sulla Pace attraverso lo studio e la mostra dei prodotti degli eventi bellici del secolo scorso.
Il tema principale del recupero sarà proprio quello di far ruotare ogni nuova funzione attorno alla costruzione della Pace attraverso la diffusione della conoscenza dei fatti e delle modalità di conduzione della Guerra Fredda.
Il percorso della Pace si innesta anche nella funzione principale del bunker in collegamento con una parte dell'edificio residenziale, dove verrà realizzato un museo della Guerra Fredda sia intesa come esperienza generale che legandola al tema dei sistemi di comunicazione e della specifica base di Monte Giogo; oltre alla parte tradizionale con oggettistica e memoriabilia verrà realizzata una parte sensoriale in cui i visitatori saranno coinvolti in un esperienza multimediale passiva dove ascolteranno le comunicazioni recuperate del sistema ACE-High e suoni di azioni belliche così da impattare anche sensorialmente sulla crudeltà delle guerra.
Per superare le limitazioni del musei della Guerra realizzati come unica esperienza locale fine a se stessa il progetto museale risulta collocato all'interno di un percorso didattico più ampio con esperienze di condivisione delle informazioni così da cercare di limitare l'abbandono che potrebbe derivare da una funzione specifica; allo stesso modo, inoltre, il suo essere collocato in un'esperienza eterogenea di condivisone del sapere recupera uno dei lemmi ideologici precedentemente visti di ricreare una connessione virtuale attuale che potesse essere memore di quella precedente.

Proprio quest'ultimo aspetto ha guidato la creazione di un centro di ricerca sulla Guerra Fredda per costruire la Pace e sul paesaggio delle guerre da ricrearsi utilizzando gli apparati di comunicazione esistenti e l'edificio comunicazioni.
L'edificio comunicazioni dovrà, quindi, divenire il centro di ricerca sul tema dell'architettura e del paesaggio di guerra per la Pace prevedendo degli spazi in cui questa verrà, però, non solo condivisa, ma anche realizzata inseme ad altre strutture analoghe o con centri di ricerca a varia scale (università e scuole in primis).
L'altro grande perno di ri-funzionalizzazione della base è, infatti, la creazione di un centro di ricerca sull'architettura ed il paesaggio di guerra per la Pace che cerchi di superare il limite di esperienza analoghe in cui la buona qualità architettonica si è poi scontrata con un totale abbandono a causa delle modalità di fruizione dei lavori condotti all'interno.
Nel progettato centro le ricerche si avvarranno delle dotazioni comuni a queste opere e necessarie per accogliere gruppi studenteschi sia come dotazione per il lavoro di ricerca che per la residenza; a tal fine sono previste le classiche aule di lavoro, delle sale conferenze da usarsi anche per utilizzi esterni e dormitori attrezzarti anche per i periodi invernali.
Le ricerche che saranno svolte in questa struttura però non saranno limitate a momenti conclusi in termini temporali ed anche spaziali dal momento che la loro realizzazione avverrà sempre in connessione diretta, attraverso connessioni internet ad alta velocità, con altri enti; tutto ciò intende anche riproporre in termini di "riproposizione" con strumenti moderni di quello che era l'unico scopo per cui questi siti erano stati realizzati, cioè mettere in contatto radio siti diversi.
La riproposizione sarà una citazione di quanto presente una volta, dal momento che lo scopo e gli strumenti per attuarla saranno contemporanei: si recupera solo l'idea originaria per realizzarla in modi contemporanei.
Per fare tutto ciò sono previste delle sale in cui lo studio e la produzione di materiali didattici e culturali avverrà sempre tra gruppi di produzione sparsi sui territori connessi alla base; questo avverrà tramite un stanza con dotazioni di collegamento più tradizionali (caschi VR, schermi ad alta definizione, lavagne elettroniche, stampanti 3D, ecc.) ed una stanza cosiddetta "immersiva", ossia un luogo in cui lo scambio di informazioni avviene in modo molto più reale ed immediato mediante una tecnologia specifica che permette di simulare luoghi ed oggetti condivisi.
Vista l'eterogeneità delle funzioni previste e della necessità di ampliare le fasi conoscitive a luoghi anche molto lontani l'attività dei centri di ricerca, ma viste anche le esperienze condotte nel museo della Guerra Fredda si propone di utilizzare le grandi parabole ancora esistenti come luoghi di proiezione di quanto realizzato dentro la base o di attività culturali ed artistiche sempre in condivisione con spazi esterni al sito; indicativamente si propone di utilizzare ogni parabola per uno scopo preciso con filmati della Guerra Fredda dal punto di vista della NATO e del Patto di Varsavia per le parabole puntate a Sud-Est e per i laboratori di architettura e paesaggio per quelle verso Ovest.
Per agevolare queste proiezioni si propone di realizzare una serie di piazzali rialzati attrezzati che possono divenire luoghi per vedere proiezioni sulle parabole, per lezioni multimediali all'aperto e per performance artistiche in condivisione proiettate: il tutto sarà collegato al resto della base con passerelle per disabili e l'attività sarà segnalata con l'illuminazione dei vecchi cavidotti che portavano le informazioni alle parabole, così da individuare immediatamente il tipo di attività in corso in un determinato momento.

Data la natura isolata della base e la sua collocazione all'interno di un parco naturale, il "Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano" le caratteristiche paesaggistiche della zona sono preponderanti e caratterizzate da una estesa copertura vegetazione ad alto fusto che cresce sul una serie di cime e crinali montani sostanzialmente omogenei.
In tale conformazione la gestione ambientale delle risorse naturali appare il problema principale per la gestione e la valorizzazione territoriale; per questo motivo appare evidente la necessità di dotare il parco e gli altri enti pubblici che lo gestiscono di strumenti necessari alla corretta tutela, gestione e protezione.
Viste le esperienze maturate in Italia in questo campo è evidente che la soluzione ad una gestione unitaria delle risorse, specie in caso di emergenza, possa essere delegata alla Protezione Civile, attualmente già utilizzata come gestione degli incendi, delle emergenze ambientali, ma che potrebbe divenire un attore aperto a tutte le tematiche, comprese quelle della conoscenza e della gestione dei caratteri paesaggistici, culturali e sociali per i territori interessati.
Tale proposta dovrebbe però essere avanzata dotando la Protezione Civile di strumentazione innovativa per il controllo territoriale che, ad oggi, fanno la differenza tra una gestione esclusivamente delle fasi emergenziali ad una gestione coordinata a 360°.
La proposta del progetto "PeACE-High" è quella di insediare all'interno di una base di un centro di ricerca, costruzione, collaudo e manutenzione di droni per la ricognizione territoriale utilizzando una tecnologia che può diventare molto utile anche per il controllo degli incendi; nei locali della ex base verranno collocati i laboratori per lo studio e l'assemblaggio dei droni, in collegamento con delle zone aperte per il collaudo di volo e per il decollo degli apparecchi operativi.
A tal fine tornerebbe funzionale anche la vecchia antenna L.o.S. che potrebbe diventare una torre di controllo per i voli.

2.5.1 - L'architettura per la pace

L'architettura, nella sua essenza più profonda, trascende la mera funzione costruttiva per radicarsi nella vita delle persone e nella realizzazione di luoghi destinati a sviluppare relazioni e a forgiare il futuro. Essa è intrinsecamente legata alla Pace e si pone, per definizione, contro ogni forma di guerra. Questa vocazione civile e sociale si manifesta in modo cruciale nei contesti post-bellici e di conflitto, dove l'atto di progettare, costruire e ricostruire diviene un gesto di opposizione militante alla violenza e un'azione di "resistenza" alla barbarie.
Ogni conflitto bellico produce una distruzione che non è solo fisica, ma che si estende alla sfera morale e sociale, provocando una terribile lacerazione e un dramma esistenziale collettivo, annientando gli spazi che rappresentano l'identità di un popolo. Di fronte a questa devastazione, l'architettura assume il dovere di "guardare oltre la guerra" per far prevalere le ragioni della vita sull'irrazionale distruzione.
Il ruolo dell'architetto, in quanto professionista che plasma i luoghi del vivere, si espande per tutelare gli interessi generali e imporre doveri nei confronti della società, assumendo un ruolo primario nelle trasformazioni del territorio, nella pianificazione e nella conservazione del patrimonio. Nella ripresa post-conflitto, gli architetti agiscono come protagonisti nell'elaborare soluzioni che vanno oltre la semplice edificazione, creando ambienti interni ed esterni che promuovono attivamente la guarigione e la coesione sociale. L'architettura consapevole favorisce la riabilitazione delle aree colpite, dando priorità a infrastrutture chiave come scuole, ospedali e spazi pubblici, che fungono da fondamenta per il rafforzamento a lungo termine delle comunità. La

professione possiede una forte impronta di impegno sociale, poiché attraverso la qualità dello spazio costruito si generano relazioni umane.
Affinché l'architettura possa efficacemente contribuire alla pace e alla rinascita, è fondamentale che essa sia sensibile ai bisogni specifici delle comunità, plasmando ambienti che rispondano alle necessità emotive, sociali ed economiche delle persone. Questo coinvolgimento attivo non solo crea spazi funzionali, ma consolida un senso di appartenenza e fiducia nel processo di ricostruzione. Progetti di ricostruzione sostenibile e professionale, come quello che unisce architetti locali e internazionali, dimostrano come la collaborazione e lo scambio di esperienze e culture siano cruciali per realizzare interventi culturalmente sensibili e socialmente inclusivi. In definitiva, l'architettura può infondere speranza e dignità, trasformando sfide insormontabili in opportunità di crescita e resilienza.

2.5.1.1 I contenuti del progetto PeACE-High

Fermo restando che lo scopo di rifunzionalizzazione delle basi del progetto PeACE-High è eterogeneo e non definito a priori viene qui dato un contributo in termini di contenuti che potrebbero svilupparsi come processi virtuosi in laboratori di costruzione della Pace che hanno l'architettura al centro del loro agire.
In tale contesto l'applicazione dei principi teorici precedentemente esposti richiede metodologie specifiche che utilizzino l'atto progettuale come un terreno fertile per il confronto costruttivo, specialmente tra parti in conflitto. È in questo contesto che si inserisce la proposta di valorizzazione di un luogo co-identitario per costruire un dialogo tra contendenti.
La premessa è che esistono luoghi che rivestono un'importanza identitaria per soggetti nazionali in guerra o in conflitto, spesso oggetto di contesa proprio a causa di questo valore: discutere sui valori identitari di un luogo, tralasciando le vicende storiche divisive e concentrandosi su come valorizzarli per entrambi i contendenti, rappresenta un momento cruciale di confronto che può condurre a un dialogo di pace; in molti casi, parlare di come valorizzare gli interessi identitari di ognuno in un dato luogo, attraverso l'architettura, può diventare l'unica forma di dialogo possibile tra le parti belligeranti.
PeACE-High, all'interno delle sue aule immersive e con tutta la collaborazione multimediale possibile, mira a creare un momento di dialogo interculturale invitando gruppi di progettisti di entrambe le nazioni in conflitto e chiamandoli a concepire un'opera architettonica o paesaggistica che esalti i tratti distintivi di ciascuno, in funzione della creazione di spazi di fruizione comune che rendano il bene nuovamente accessibile a tutti gli attori. L'elemento chiave, che giustifica l'approccio progettuale, è la scelta di utilizzare un progetto di un nuovo spazio o edificio in sostituzione delle operazioni di restauro. Questa strategia è adottata specificamente per non mettere in discussione i valori passati insiti nelle operazioni di restauro. Lavorare su opere "a nuovo" permette di concentrare l'attenzione su forme future di collaborazione e su obiettivi comuni, lasciando in sottotono la discussione sui valori preesistenti nell'aspetto materico o strutturale dell'oggetto storico. Il progetto di valorizzazione attraverso nuove architetture, arredi urbani o progetti paesaggistici ex novo, diventa così il primo tassello di un dialogo costruttivo.

2.5.2 - Il centro sperimentale droni della Protezione civile

2.5.2.1 - Descrizione Generale del Progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un centro specialistico per la ricerca, lo sviluppo e la manutenzione di droni dedicati alla protezione civile. L'edificio sarà un polo tecnologico all'avanguardia, concepito per supportare missioni cruciali come lo spegnimento di incendi, la ricognizione territoriale e la gestione delle aree forestali. L'obiettivo è creare un ambiente che non solo consenta la riparazione e l'aggiornamento dei droni esistenti, ma che funga anche da incubatore per l'innovazione, permettendo la creazione di nuove generazioni di droni con capacità sempre più avanzate. L'intera struttura sarà progettata per essere efficiente, sicura e in grado di gestire tutte le fasi del ciclo di vita di un drone: dalla progettazione alla produzione, dal collaudo alla manutenzione, fino alla gestione operativa. Il centro si posizionerà come un punto di riferimento per la tecnologia dei droni al servizio delle emergenze, integrando competenze multidisciplinari in un unico luogo.

Per la realizzazione del centro si pensa al riutilizzo dell'attuale garage in fondo al piazzale principale con una sua completa demolizione e ricostruzione con lo stesso sedime e con le stessa forme, ma ricorrendo a materiali delle contemporaneità con una struttura in legno X-Lam e coperture con lamiera grecata di colore testa di moro. Il cuore del centro di ricerca sperimentale sarà collocato all'interno dell'edificio energia che sarà ristrutturato con consolidamento strutturale ed energetico secondo quanto descritto nel capitolo dedicato. In questo luogo troveranno collocazione degli uffici per la gestione del centro, una officina meccanica e la grande sala in cui saranno assemblati i droni sperimentali.



Figura 222: Suggestione dello stallo di decollo dei droni della Protezione Civile (immagine realizzato con AI)

Il deposito dei droni è invece previsto nell'edificio No Break, da rifunzionalizzarsi tramite ristrutturazione con le medesime forme.

Per l'utilizzo dei droni sono invece provviste due piattaforme di decollo: la prima è pensata in prossimità dell'edificio energia (centro di assemblaggio e sperimentazione) utilizzando lo spazio superiore attualmente occupato dalle cisterne.

Il luogo, che attualmente si presenta come un terrapieno trattenuto da un muro di contenimento a valle sarà contestualizzato mediante rimozione delle cisterne non più utilizzate e riempimento dello spazio ottenuto con materiali di risulta delle demolizioni, su cui verrà poi posizionata una gettata di calcestruzzo livellato per avere una superficie di decollo uniforme.

Per il mantenimento in opera dei droni operativi, questi, saranno mantenuti su una passerella prospiciente il declivio montano che scende rapidamente nella valle sottostante ad Ovest.
La piattaforma sarà collegata alla zona di gestione e collaudo con una passerella rettilinea realizzata in pilastri di legno sghembi con piano di calpestio in travetti di legno.
La vecchia torre delle comunicazioni L.o.S. sarà riadattata per fungere da trasmissione del segnale di gestione dei droni in volo.

2.5.2.2 - Tipologie di Droni Realizzabili
Il centro sarà in grado di progettare e assemblare diverse tipologie di droni, ciascuna con specifiche tecniche ben definite per affrontare le varie emergenze.

Droni Multirotore per Ricognizione:

Autonomia di Volo: 30-45 minuti.

Payload: telecamere ad alta risoluzione (4K), sensori termici per rilevare focolai di incendio e telecamere a infrarossi per operare in condizioni di scarsa visibilità.

Funzionalità Aggiuntive: integrazione con sistemi LiDAR per la mappatura 3D del territorio e l'analisi della densità forestale.

Droni ad Ala Fissa per Sorveglianza Territoriale:

Autonomia di Volo: 2-4 ore, con possibilità di coprire ampie aree.

Velocità di Crociera: 60-100 km/h.

Payload: sensori multispettrali per l'analisi della salute delle piante e telecamere ad alta definizione per il monitoraggio delle infrastrutture critiche.

Droni Antincendio (specializzati):

Autonomia di Volo: 20-30 minuti, ottimizzata per il trasporto di carichi pesanti.

Payload: serbatoi modulari per il trasporto e il rilascio di liquidi estinguenti (acqua o ritardanti).

Specifiche di Desig: struttura robusta in fibra di carbonio o compositi, sistemi di propulsione ad alta potenza e sistemi di rilascio controllato del carico.

2.5.2.3 - Descrizione Spaziale e Funzionale
Uffici
Gli uffici rappresentano il cuore gestionale e amministrativo dell'intera struttura.
In uno dei due uffici di progetto si gestiranno gli aspetti relativi alla gestione e pianificazione), questo sarà il punto nevralgico per la pianificazione delle missioni, la gestione delle risorse umane e dei registri di volo. Sarà dotato di postazioni di lavoro ergonomiche, monitor di grandi dimensioni per la visualizzazione di mappe e flussi video in tempo reale, nonché di un'area dedicata alla redazione di report post-missione. Un sistema di gestione informatica centralizzato (ERP) garantirà la tracciabilità di ogni operazione.
Il secondo spazio dedicato verrà riservato alla ricerca e sviluppo dedicandolo, nello specifico, progettazione e all'innovazione. Ospiterà software avanzati di modellazione 3D (CAD), simulazione di fluidodinamica (CFD) e analisi strutturale (FEA). Le postazioni di lavoro saranno attrezzate con computer ad alte prestazioni per ingegneri e tecnici specializzati in aerodinamica, elettronica e programmazione. Qui verranno ideati e sviluppati i prototipi dei nuovi droni e delle loro componenti.
Magazzino

Il magazzino sarà il fulcro logistico dell'edificio, suddiviso per categorie di materiali.
Il magazzino conterrà scaffalature verticali a rischio contenuto per lo stoccaggio di parti di ricambio, schede elettroniche, motori, eliche e utensili. L'uso di contenitori etichettati e un sistema di inventario digitale basato su codici a barre o RFID garantiranno una rapida reperibilità dei componenti.
Un parte sarà dedicata ai droni “pronti all'uso” dove i droni completi, pronti per essere impiegati, saranno custoditi in appositi alloggiamenti. Questo spazio sarà climatizzato e dotato di sistemi di ricarica intelligente per preservare l'integrità delle batterie al litio e dei materiali sensibili, garantendo un'operatività immediata.
Zona di Riparazione Elettrica e Piccole Parti
Questa è l'area più tecnica e delicata, dove la precisione è fondamentale e sarà dotata di banchi da lavoro antistatici (ESD) essenziali per evitare danni alle componenti elettroniche causati dalle scariche elettrostatiche. Ogni postazione sarà dotata di un tappetino antistatico, di un braccialetto di messa a terra per l'operatore e di un sistema di ionizzazione dell'aria.
Sarà prevista un’area per le attrezzature specifiche dove verranno utilizzati saldatori a stagno ad alta precisione, stazioni di rilavorazione ad aria calda, oscilloscopi digitali, multimetri, microscopi digitali e piccole frese a controllo numerico (CNC) per la prototipazione rapida di circuiti stampati (PCB).
Tutta la stanza sarà dotata di un sistema di aspirazione dei fumi localizzato sopra ogni banco da lavoro garantirà la sicurezza e la salute degli operatori, rimuovendo i fumi tossici delle saldature e le polveri sottili.
Zona di Riparazione per Droni Assemblati e Grandi Parti
Questo ambiente sarà spazioso e versatile, utilizzando la grande sala centrale un tempo dedicata ai generatori, lo scopo è quello di operare riparazioni ed operazioni dio approntamento su droni completi.
Questo spazio è già dotato di carroponte utile per la movimentazione di pezzi di grandi dimensioni in sicurezza e sarà approntato con ampi banchi da lavoro, posizionati sulle pareti laterali, adatti a sostenere droni di varie dimensioni. Saranno presenti prese di corrente multiple e carrelli portautensili. L'area sarà dotata di pavimento in resina epossidica per facilitare la pulizia e prevenire l'accumulo di polveri.
In supporto al carroponte saranno presenti sollevatori e carrelli per droni di grandi dimensioni, è altresì previsto l'uso di paranchi o sollevatori a colonna per il posizionamento e la manutenzione di motori, eliche e fusoliere. Verranno utilizzati anche carrelli e bancali mobili per spostare i droni in sicurezza.
L’alto tasso di tecnologia presente richiedere l’implementazione delle tecniche di movimentazione meccaniche tradizionali, con attrezzature di precisione che prevedano l’utilizzo di tester per motori e batterie, calibri, chiavi dinamometriche, bilanciatrici per eliche e sistemi di calibrazione per i sensori di volo (IMU, GPS) e le telecamere (LiDAR, termiche, a infrarossi).
Specifiche Tecniche e Tipi di Droni
L’alta tecnologia presente all’interno dell’edificio richiederà una dotazione impiantistica specializzata come ad esempio l'impianto elettrico sche arà dimensionato per supportare l'alta densità di apparecchiature. Si prevedono circuiti dedicati per le stazioni di ricarica delle batterie e per le apparecchiature sensibili delle zone di riparazione. Saranno installati interruttori differenziali

e un sistema di messa a terra efficace. Per una gestione energetica sostenibile, si valuterà l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura.
Il sistema antincendio sarà curato in modo attento prevedendo l'installazione di sensori antincendio a rilevamento di fumo, calore e gas e estintori specifici per batterie al litio (estintori a polvere o a schiuma). L'edificio sarà dotato di uscite di sicurezza e di un piano di emergenza ben visibile, con un sistema di videosorveglianza attivo 24/7.
Un sistema di ventilazione forzata con recupero di calore garantirà il ricambio d'aria in tutte le zone e l'illuminazione sarà a LED ad alta intensità, con una temperatura di colore neutra (4000K-5000K), per garantire una visibilità ottimale senza affaticare la vista. Nelle aree di riparazione, si installeranno anche sistemi di illuminazione a luce concentrata per i dettagli più minuti.

2.5.3 - La stanza immersiva

Una stanza immersiva, spesso chiamata "Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)", è un ambiente progettato per creare un'esperienza di realtà virtuale che avvolge completamente l'utente. A differenza dei visori VR che isolano l'individuo, una stanza immersiva trasforma un intero spazio fisico in un mondo digitale, permettendo a più persone di condividere la stessa esperienza. La tecnologia alla base di questi sistemi è complessa e si fonda su proiettori ad alta risoluzione che proiettano immagini su tutte le superfici della stanza, come pareti e pavimento. Questi schermi, realizzati con materiali speciali, lavorano in sincronia con sistemi di tracciamento del movimento. Sensori ottici o infrarossi monitorano la posizione e l'orientamento degli utenti, permettendo al potente computer centrale di adattare in tempo reale la prospettiva delle immagini proiettate, generando un senso di profondità e realismo. Per interagire con l'ambiente, si usano controller speciali o altri dispositivi, mentre un sistema audio multicanale completa l'immersione, fornendo suoni che sembrano provenire da ogni direzione.

Le stanze immersive offrono un vasto campo di applicazione, specialmente nella didattica dell'architettura e del paesaggio. Per gli studenti di architettura, e non solo, la stanza immersiva è uno strumento rivoluzionario che consente di "entrare" in un progetto e di esplorare edifici storici o complessi urbani in scala 1:1. Ad esempio, una lezione sulla basilica di San Pietro a Roma può trasformarsi in un'esperienza visiva e sensoriale in cui gli studenti possono camminare all'interno della navata, osservare le decorazioni, comprendere la proporzione degli spazi e la complessità strutturale in modo molto più diretto e intuitivo rispetto a un modello 3D su



Figura 223: Sugestione della stanza immersiva (immagine creata con l'AI)

schermo. Questo approccio favorisce una comprensione più profonda dei principi di design, dell'illuminazione, dell'acustica e dell'interazione tra spazi interni ed esterni.
Sul fronte del paesaggio, una stanza immersiva può simulare intere aree naturali o urbane, offrendo agli studenti la possibilità di analizzare le dinamiche del territorio. Possono essere visualizzati l'impatto di un progetto di riqualificazione urbana o di un piano di gestione forestale, simulando gli effetti dei cambiamenti stagionali o della crescita della vegetazione nel tempo. Questo strumento è prezioso per l'analisi e la comprensione delle relazioni tra l'architettura, il paesaggio e l'ambiente circostante. L'esperienza condivisa all'interno della CAVE facilita il confronto e la discussione tra studenti e docenti, rendendo la didattica più interattiva, coinvolgente e completa.

2.5.3.1 - La stanza immersiva del progetto PeACE-HIGH

La stanza immersiva del progetto PeACE-High è pensata collocata all'interno del ex edificio comunicazioni insieme ad altre funzioni necessarie a completare la dotazione di comunicazione e gestione coordinata di tutte le funzioni della base.
Oltre alla stanza immersiva che sarà collocata all'interno della grande stanza una volta destinata alle apparecchiature O/H (Over Horizon) è prevista la realizzazione di una sala per l'utilizzo delle "tradizionali" tecnologie di comunicazioni partecipata (visori VR, teleconferenze. ecc.) nella stanza un tempo dedicata al sistema L.o.S.
All'interno dell'edificio comunicazioni sono anche presenti una serie di stanze un tempo destinate ad uffici e magazzini nei quali si pensa di collocare piccoli luoghi per riunioni riservate oltre ai servizi accessori; all'altra estremità dell'edificio è prevista una sala conferenze in quello che un tempo erano i locali destinati al dissecatore ed agli impianti di raffreddamento dei sistemi.



Figura 224: Suggestione dell'uso delle parabole come schermo di proiezione (immagine creata con l'AI)

La sala conferenze sarà raggiungibile dall'esterno in modo indipendente dal funzionamento del resto dell'edificio comunicazioni così che potrà essere utilizzata anche per le riunioni delle altre funzioni pensate per l'ex base.
Per completare l'apparato di comunicazione della stanza immersiva è pensato un recupero delle ex parabole come luogo di proiezione delle attività condotte all'interno della sala immersiva, in particolare, e dell'edificio comunicazioni in generale, così da ampliare la platea di partecipanti a quanto avviene all'interno anche se, questi, saranno solo spettatori passivi.
Questi saranno collocati su piattaforme sopraelevati così da poter trovare

collocazione anche in funzione di quanto avviene all'interno della sala; nello specifico si proietteranno sulle parabole a Sud le attività che si svolgeranno in collegamento o con la partecipazione di nazionali e della NATO mentre per la altre si proietteranno quelle con attori internazionali e del Patto di Varsavia.
Per essere guidati al luogo esatto in cui avverrà la proiezione su utilizzeranno le vecchie canaline di trasmissione dei dati che, rifunzionalizzate con nuove strutture a LED, si illumineranno con colori diversificati in grado di segnala la parabola in uso.
Le pedane rialzate saranno anch'esse realizzate con struttura portante in pali di legno sghembi con assito ligneo e saranno collegati tra di loro e con il resto della base mediante rampe della medesima composizione strutturale con pendenze inferiori al 6%.
La sala immersiva del progetto PeACE-High integra gli usi abituali di questo tipo di struttura per creare una reale condivisione dei processi creativi e produttivi che saranno realizzati sfruttando la sua potenzialità di condivisione in tempo reale e interattivo mediante connessione internet; nel progetto PeACE-High, infatti, risulta più corretto parlare di aule immersive perché lo scopo è di realizzare un network di tali strutture posizionate all'interno delle ex basi del sistema troposcatter ancora in discreto stato conservativo.
Il senso implicito di tale tipo di network è anche quello di riproporre con le nuove tecnologie di trasmissione dati quella rete intangibile di informazioni che una volta collegava i siti Ace-High con le onde radio.
Il valore reale della moltitudine di basi sparse nel mondo era, infatti, qualcosa di non fisico essendo finalizzate alla sola connessione di informazioni tramite etere; il fondamento stesso dell'architettura era, quindi, un concetto intangibile come le onde radio e questo solleva una questione fondante sulla discussione circa le modalità di valorizzazione di Monte Giogo e delle altre.
Partendo da queste considerazioni si è cercato di riproporre in termini contemporanei il valore fondante del sistema rendendolo di nuovo connesso, questa volta sfruttando a pieno le nuove tecnologie; nell'edificio comunicazioni, una volta connesso con gli altri sparsi nel mondo, ritornerà ad essere il perno di un sistema di connessioni mondiali secondo nuove modalità di fruizione.
Se durante la Guerra Fredda le tecnologie permettevano soltanto lo scambio di voce e di pochi limitati dati le nuove stanze immersive mettono a disposizione dei fruitori potenzialità di condivisione illimitate rendendo possibile una reale collaborazione creativa e di ricerca.
Con l'alto tasso di connettività previsto non sarà possibile saltando assistere a quanto avviene contemporaneamente nelle altre sale immersive, ma si potrà condividere fasi di lavorazione in tempo reale e condivise, anche ricorrendo ad interazioni 3D su modelli visibili ed interattivi.
In questo contesto, quindi, nelle sale immersive del progetto PeACE-High, in generale, e di Monte Giogo, in particolare, le ricerche interattive potranno essere di qualsiasi genere e, nello specifico, riguarderanno tutte le funzioni previste all'interno del progetto: non soltanto sarà utilizzata dal centro studi per la Pace, ma anche dagli studiosi impegnati nella gestione e creazione innovativa dei droni per la Protezione Civile, dai fruitori del museo della Guerra Fredda (che potranno anche utilizzare le parabole in proiezione) o di chiunque parteciperà a qualche progetto che si appoggerà alla rifunzionalizzata base.
In questo contesto lo stesso edificio comunicazioni diventa parte integrante della condivisione delle informazioni nella sua stessa conformazione strutturale; tramite i sensori collocati all'interno del sistema di consolidamento strutturale e termico sarà possibile condividere le informazioni sul

funzionamento climatico dell'involucro sperimentando varie soluzioni intercambiabili, sia in termini materici che compositivi-formali.
Per iniziare questo tipo di sperimentazioni vengono, infatti, proposte tre soluzioni di pacchetto murario prevedendo per la zona ufficio un paramento in intonaco di malte di calce a vista, per la parte delle stanze di comunicazione si è pensato ad un ulteriore strato con un livello di brise soleil a tutta altezza che permette di mantenere in funzione le finestre garantendo al contempo la possibilità del totale oscuramento.
La parte di edificio in cui si pensa di realizzare la sala conferenza, invece, sarà trattata con un livello realizzato in lamiera stirata in grado di comporre la scritta "Antenne" mediante la variazione delle dimensioni della lamiera.
All'interno di questo schema eterogeneo è già stato sviluppato un progetto di condivisione delle informazioni relativamente alla creazione artistica condivisa di un oggetto d'arte realmente gestito ed operato a più mano, sempre ricordando che tutto ciò nasce dall'idea di ricreare in chiave moderna quelle comunicazioni intangibili della Guerra Fredda a cui l'architettura, finalmente, saprà dare un luogo fisico.

2.5.3.2 – Il progetto Antenne!
La proposta
Spente le comunicazioni troposcatter tra i siti del sistema Ace-High in Europa, ed in particolare tra quelle di Cavriana e di Monte Giogo, sono rimaste le testimonianze fisiche rappresentate dalle basi NATO costruite in quel periodo; basi caratterizzate da un imponenza paesaggistica in quanto realizzate in luoghi aperti e sopraelevati in cui spiccavano, ed in alcuni casi spiccano, le enormi parabole di trasmissione.
Di quel periodo storico di guerra ci rimangono quindi delle preziose testimonianze fisiche, mute testimoni di quanto la follia bellica umana possa portare a spendere ingenti quantità di denaro ed a modificare pesantemente luoghi prima del tutto naturali.
Un tempo costantemente connesse virtualmente dai segnali radio, oggi, quelle basi rimangono siti isolati e di cui si è spesso persa la memoria della loro funzione, dimentichi che quelle erano un vero e proprio campo di battaglia di una guerra che è stata, giustamente, chiamata "fredda", ma che di fatto si è combattuta ferocemente tra i due blocchi militari di allora; dal quel periodo storico purtroppo non ci siamo molto discosti e le guerre fredde di allora sono diventate guerre attive di oggi.
Per tutti questi motivi i siti della Guerra Fredda possono diventare un luogo in cui ricordare cos'è una guerra per cercare di non ripeterla, portando alla conoscenza dei più i suoi orrori e le sue assurdità; per far questo è necessario "riattivare" le connessioni ideali tra le varie basi veicolando un nuovo segnale di pace, condivisione e fratellanza, su quelle tratte che in passato parlavano solo di guerra.
L'evento proposto vuole quindi essere un modo per collegare istantaneamente due esperienze artistiche che si compiono in simultanea ed in cui gli artisti coinvolti partecipano insieme alla creazione di una performance artistica sul tema della pace collaborando tra di loro in tempo reale stando ciascuno in un sito della Guerra Fredda, nello specifico nei siti di Cavriana e di Monte Giogo.
La performance artistica

Due artisti nelle due location collegati tramite pc che trasmette sui rispettivi schermi incrociati: l'artista a Cavriana viene visto a Monte Giogo e viceversa. La performance riguarda il tema della pace costruita attraverso le testimonianze della Guerra Fredda dei rispettivi siti. Durante la rispettiva performance ci saranno dei momenti di produzione condivisa in cui un'artista suggerirà delle linee operative seguite anche dall'altro artista in un reciproco scambio esperienziale di dialogo e confronto tra le rispettive risorse artistiche. Il messaggio di pace insito nella modalità di esecuzione della performance stessa comunica quanto sia possibile, anche per caratteri immaginifici eterogenei, collaborare in vista di un progetto che sia di crescita reciproca. La sensibilità della condivisione artistica sarà anche mediata dall'apporto del pubblico, a cui i rispettivi artisti daranno voce con le loro arti grafiche.

2.5.4– Il recupero strutturale, climatico e formale dell'edificio comunicazioni

Data la sua importanza nella definizione delle funzioni presenti nella valorizzazione della base si è deciso di intervenire in modo dettagliato sul recupero strutturale, climatico ed ambientale dell'edificio comunicazioni dal momento che conterrà la sala immersiva, vero perno su cui ruotano tutte le supposizioni progettuali fatte.

Tutto l'edificio sarà concepito in modo integrato con tutte le atività e sarà dedicato a contenere gli apparati multimediali ed immersivi con i relativi apparati di supporto (sale riunioni, bagni, piccoli magazzini, ecc.).

Nella parte un tempo adibita a stanza per i disidratatori e condizionatori sarà poi realizzata una piccola sala conferenza di circa 200 posti con accesso esclusivamente dall'esterno così da essere a disposizione delle varie funzioni presenti dalla base, ma anche per attività esterne, senza che queste interferiscano con l'attività multimediale presente nel resto dell'edificio.

Fanno parte del sistema le parabole su cui si proietteranno le attività svolte nell'aula immersiva con differenziazione funzionale in relazione al tema svolto: le parabole a Sud per ciò che riguarda le attività dirette in tale zona o riguardante le ricerca sul Patto di Varsavia e quelle a Ovest per ricerche sulla NATO e sul Nord Europa; a guidare il pubblico verso il "proiettore" corretto saranno ripristinare, con illuminazione a Led, i vecchi cavidotti che si illumineranno alla bisogna.

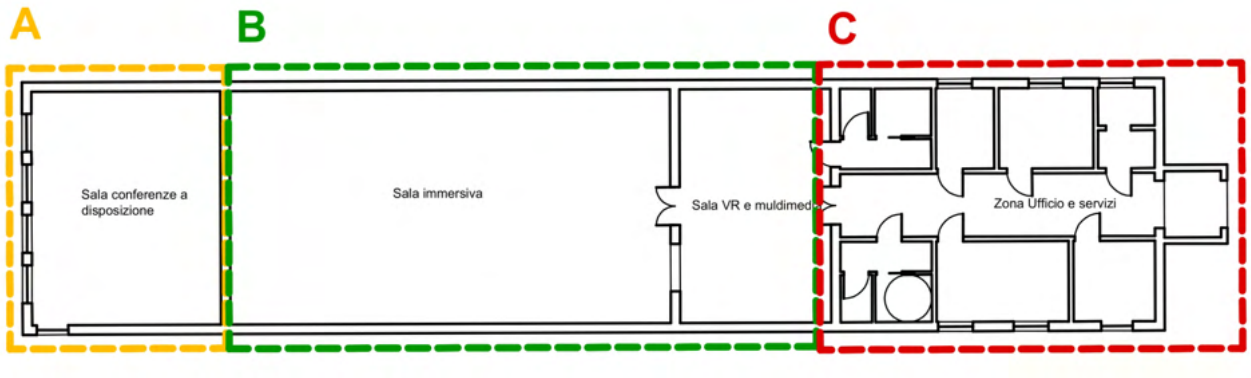


Figura 225: La suddivisione dell'edificio comunicazioni per tipologie di stratificazione energetica

Le parti centrali saranno destinate ad aula immersiva, quella del sistema O/H, e ad altri apparati di condivisione per quella L.o.S. (VR, lavagne interattive, ecc.).

L'edificio sarà recuperato con una tecnica di stratificazione esterna in grado di fornire un adeguamento sismico e climatico che saranno monitorati in tempo reale con l'inserimento di una

rete sensoristica completamente online così da poter essere confrontata anche con altre realtà di ricerca disposte nelle altre basi; per ogni parete saranno presenti almeno due sensori di umidità relativa dell'aria, due sensori di temperatura a contatto e dell'aria, 2 sensori di CO_2, 2 termo-flussimetri e se la parete sarà ventilata saranno da prevedere almeno un anemometro a filo caldo.
Proprio per permettere questa sperimentazione, in fase preliminare, saranno previste tre modalità di completamento esterno.
Per la zona uffici si prevede una finitura finale in classico intonaco di calce colorato con colori che riproducono l'attuale; la parte delle zone comunicazioni saranno completate con una contro parete in *brise soleil* così da poter oscurare le grandi finestre a nastro sotto gronda; un'ultima finitura in lamiera grecata è prevista per la sala conferenza così da renderla evidente rispetto al resto dell'edificio.
Il sistema di completamento strutturale-energetico-formale si configura come una strategia di riqualificazione integrata, essenziale per riportare nella contemporaneità quegli elementi edilizi che manifestano patologie e gradi di obsolescenza, sia effettiva che normativa, mirando a correggere deficit strutturali, di sicurezza antisismica e limitazioni prestazionali legate al consumo energetico. Questo processo complesso si fonda sulla sovrapposizione di layer differenti sull'involucro preesistente, richiedendo preliminarmente un'attenta *anamnesi* del manufatto per calibrare il sistema in base alle esigenze riscontrate. Il risultato è una "seconda pelle ingegnerizzata" che opera un molteplice *upgrade* del fabbricato.
La funzionalità del pacchetto di consolidamento si articola attraverso la sinergia di questi strati. Il primo layer è costituito da elementi strutturali in legno, specificatamente pannelli di X-Lam, i quali vengono resi solidali con la struttura esistente. La funzione primaria di questo strato, che può raggiungere spessori di 16 cm o presentarsi in configurazioni anche da 4 cm a seconda del progetto, è quella di intervenire direttamente sul comportamento statico dell'edificio, correggendolo e rafforzandolo. Immediatamente adiacente, il secondo layer è dedicato all'ottimizzazione dell'efficienza energetica. Esso è composto da pannelli di isolamento termico il cui spessore è determinato dall'analisi del contesto climatico, tale soluzione, prevista per l'edificio comunicazione, sarà esposta successivamente. La presenza di una barriera al vapore è integrata in questa stratigrafia. L'azione combinata di questi elementi mira a mitigare il carattere energivoro dei manufatti e a migliorare il comfort igrometrico. Infine, il terzo layer rappresenta la resa formale e architettonica del progetto complessivo precedentemente descritta. Questo strato, che può essere costituito da intonaco rasato e tinteggiato, costituisce l'immagine finale del processo, ma il suo ruolo non è puramente estetico. Esso è concepito per manifestare e offrire alla città le prestazioni efficaci degli strati sottostanti, conferendo una nuova morfologia all'edificio.
L'essenza del sistema risiede nella sua natura multidisciplinare, che rende indistinguibili i confini tra le competenze, assicurando che l'adeguamento sia simultaneamente strutturale, energetico e architettonico, e determini una nuova relazione dialettica tra l'edificio rinnovato e il divenire del luogo urbano.

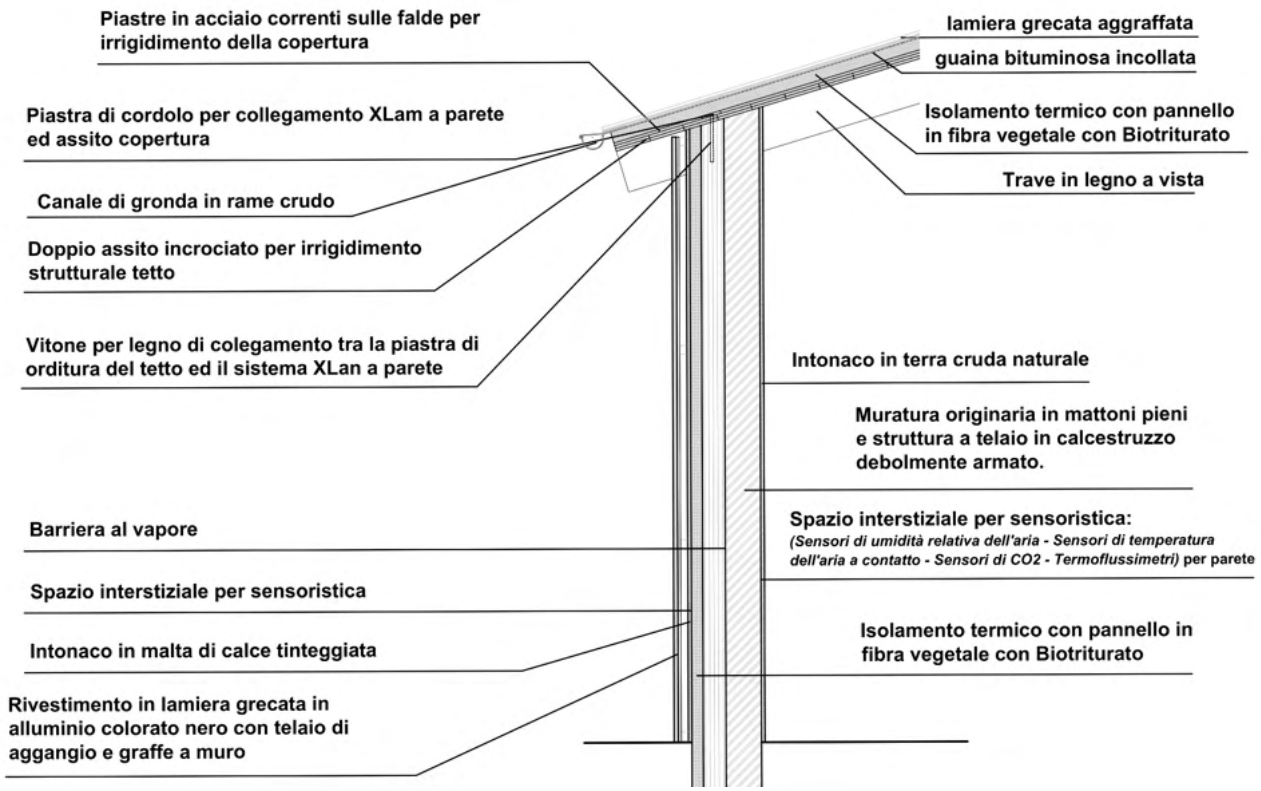


Figura 226: La stratigrafia dettagliata della parte A

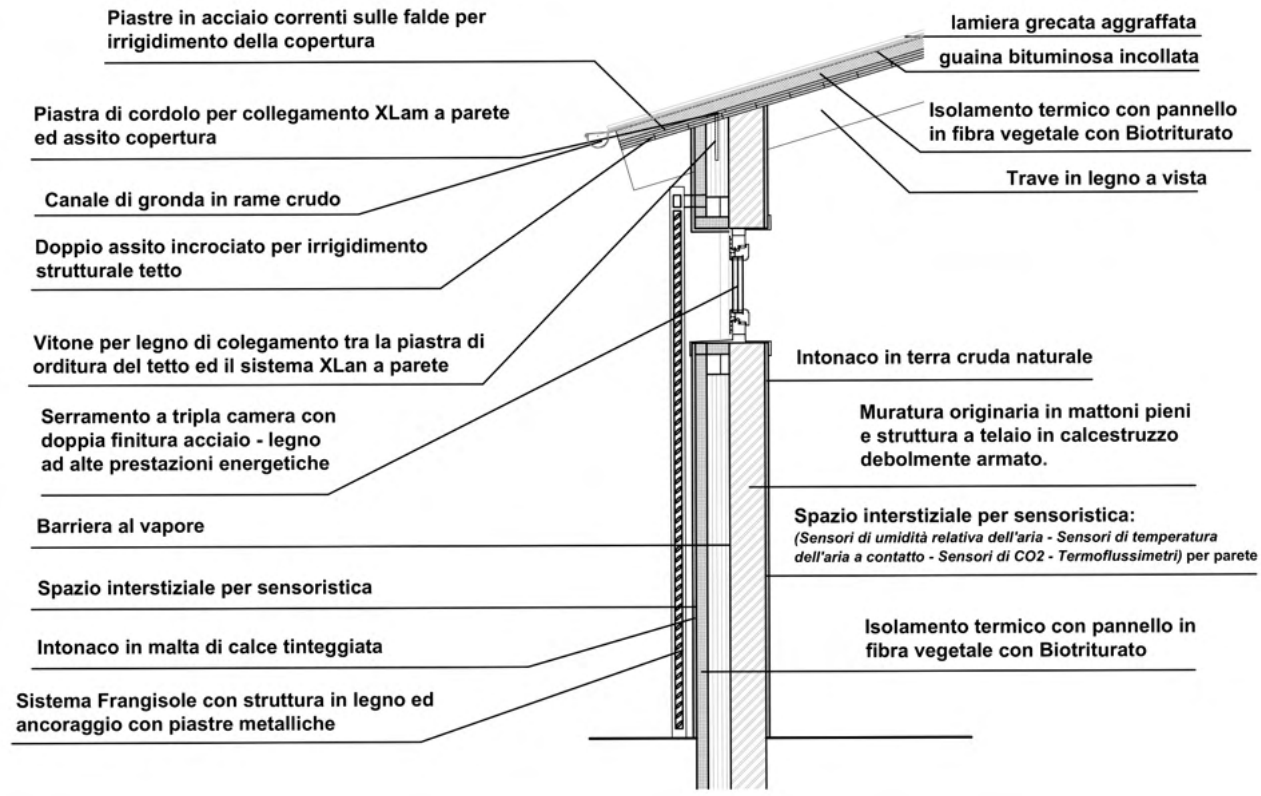


Figura 227: La stratigrafia dettagliata della parte B

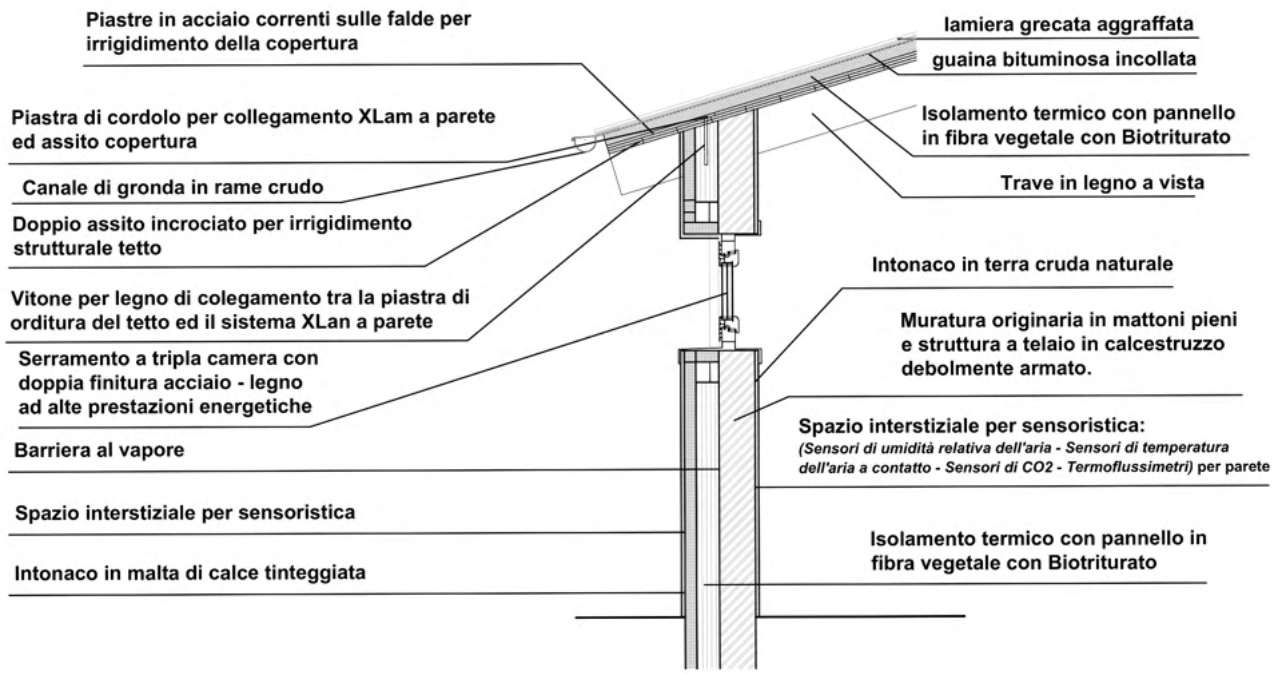


Figura 228: La stratigrafia dettagliata della parte C

2.5.4.1 Il pannello in Biotriturato

Per ogni tipologia stratigrafica ipotizzata si è deciso di prevedere una parte ai fini del contenimento energetico sfruttando un'unica tipologia di pannello isolante che rappresenta un avanzato materiale composito, classificabile come biomateriale da costruzione, in cui un aggregato organico, il biotriturato forestale, viene intimamente legato e inglobato in una matrice legante di natura minerale, specificamente una calce idraulica naturale (NHL).La calce idraulica non solo garantisce una presa e un indurimento ottimali attraverso reazioni di idratazione e parziale carbonatazione, ma conferisce al sistema una fondamentale permeabilità al vapore acqueo ($\mu<<10$). Questa traspirabilità è cruciale per la regolazione igrometrica dell'involucro edilizio, prevenendo il ristagno di umidità e la potenziale condensazione interstiziale, fenomeni deleteri per la durabilità della struttura e la salubrità degli ambienti interni. L'aggregato, il biotriturato, derivante dallo scarto della gestione silvana (residui lignei e ramaglie), apporta la massa isolante. La sua struttura prevalentemente cellulosica e ligno-cellulosica, caratterizzata da una complessa morfologia porosa a livello macroscopico e microscopico, imprigiona l'aria, conferendo al composito una bassa conducibilità termica (λ tipicamente inferiore a 0,07 W/(mK). L'utilizzo di questa biomassa di scarto locale non è solo un atto di economia circolare, ma assume un valore logistico strategico: la disponibilità in situ della risorsa primaria per l'isolamento riduce drasticamente l'onere energetico e i costi associati alla logistica e al trasporto di materiali isolanti convenzionali in aree montane o boschive con accessibilità infrastrutturale limitata, rendendo la tecnologia particolarmente adattabile a interventi di riqualificazione in tali contesti; contesti tipici delle ex basi ACE-High, generalmente costruite in zone isolate e in presenza di boschi.

Partendo da questa tipologia di pannello ormai ampiamente diffusa è possibile arrivare ad un ulteriore semplificazione tecnica che potrebbe rendere questa soluzione ancora più interessante per le nostre zone di operatività, caratterizzate da condizioni di isolamento estremo.

L'esclusione del legante calcareo per la creazione di un pannello isolante basato esclusivamente sul biotriturato forestale può essere concettualizzata sfruttando i principi fisico-chimici che regolano la produzione del pellet per la combustione. Tale approccio sfrutta la natura intrinseca del legno e delle biomasse: la lignina. La lignina è un polimero reticolato altamente complesso che, insieme alla cellulosa e all'emicellulosa, costituisce la parete cellulare vegetale. A temperatura ambiente, essa si comporta come una sostanza amorfa e rigida; tuttavia, quando la biomassa essiccata e finemente macinata viene sottoposta a un processo di termo-meccanica estrema—ovvero alta pressione e intenso attrito, come avviene nelle trafile di pellettizzazione—si genera un aumento localizzato della temperatura. Quando la temperatura supera il punto di transizione vetrosa della lignina (che varia in funzione dell'umidità, ma è tipicamente superiore a 100°-120° C), il polimero subisce una plastificazione dinamica. In questo stato plastico, la lignina si ammorbidisce e fluisce. Le particelle di biotriturato, pressate con forza nello stampo o nella matrice del pannello, vengono così ricoperte e cementate da questo legante naturale auto-prodotto. Al rilascio della pressione e al conseguente raffreddamento, la lignina ritorna allo stato vetroso e solido, immobilizzando saldamente le fibre legnose in una matrice compatta e densa. Il risultato è un pannello monolitico in fibra di legno ad alta densità, la cui coesione non è affidata a un legante esterno (come la calce o altre resine), ma al riassetto polimerico endogeno della biomassa stessa, massimizzando l'utilizzo del materiale di scarto forestale.

2.5.5– Il sistema di passerelle

Il progetto di manufatti nuovi si inserisce nel contesto della Biofilia architettonica come precedentemente descritto e riguarda quelle parti che si andranno ad aggiungere alla situazione per-esistente e quindi troverà applicazione nel sistema di passerelle necessarie per accogliere i visitatori che potranno osservare quanto proiettato sulle parabole e quella che si affaccerà sul paesaggio sottostante da cui prenderanno il via i droni di controllo ambientale e che potrà fungere da mirador nelle altre situazioni.

L’applicazione della Biofilia per la parte strutturale non può essere declinata in termini precisi per le disposizioni normative attualmente valide in Italia e per questo motivo bisogna scegliere delle soluzioni alternative, che partendo dal concetto generale teoricamente espresso, lo adattano a questa esigenza.

In questo contesto può essere valido il ricorso a concetti di emulazione – strutturale esterni che partendo dalla tradizionale composizione di sostegno mescolano l’aspetto biofiliaco con le forme ed i materiali tradizionali definendo sia una un’entità compositiva nuova sia partecipando a forme di valorizzazione strutturale di edifici esistenti secondo le schema dell’esoscheletro aggiunto[109] sia per edifici a nuovo.

In quest’ultimo caso risulta più semplice non dovendosi adattare a situazioni pre esistenti se non quelle tradizionalmente afferenti al progetto e che oggi sono principalmente riassumibili nelle definizioni di sostenibilità, adattabilità, genius loci, trasversalità ed inclusività come risulta dal una rapida rassegna dei maggiori articoli e manuali scientifici sul tema.

109 A qeusto scopo si veda: A. Vazzoler – G. A. Plizzari – O. Longo - D. Sigurtà, (2024) “Structural exoskeletons and biophilic: a new perspective of redevelopment dor the existing heritage in a sustainable way” in “Architecture of Challenges - Materials for the Future”, Ed Warsaw University of Tecnology, Warsaw (PL).



Figura 229: Fotosimulazione della passerella mirador - decollo droni che affaccia sulla valle sottostante

Per quanto esposto nella realizzazione delle passerelle l'ispirazione è prettamente biofiliaca, prendendo ad esempio lo sviluppo, di alberi, ma viene realizzata sfruttando al limite delle possibilità il classico sistema trilittico, travi - pilastri, realizzati in legno lamellare.
Dall'analisi compositiva degli alberi è possibile vedervi lo schema precedentemente descritto in cui il fusto rappresenta la struttura portante, i pilastri, e i rami l'ossatura delle travi; in questa considerazione l'elemento divergente è rappresentato dall'estrema irregolarità degli elementi naturali.
Per quanto sopra esposto le passerelle sono state realizzate utilizzando uno schema compositivo noto a cui sono stati aggiunti i temi evocativi dell'irregolarità; per questo motivo si è scelto di collocare i pilastri lignei con andamento sghembo casuale e con altezze sommitali eterogenee definendo in questo modo un sistema a maglie regolare nella struttura portante, ma assolutamente irregolare nella percezione estetico – formale finale.
Anche l'andamento delle travi che saranno realizzate avvitate ai pilastri avrà quest'andamento irregolare ad imitazione della naturalità dal momento che dovranno adattarsi, in lunghezza e giacitura alla forma finale della passerella che sarà irregolare per adattarsi all'andamento casuale delle isoipse del terreno così da ridurre al minimo gli sbalzi.
Così facendo verranno realizzate sia le due piastre difronte alle parabole, sia la passerella di affaccio alla valle sottostante come *mirador* o punto decollo cloni per il controllo territoriale.
La superficie così realizzata potrà accogliere non solo le sedute per poter vedere quanto viene proiettato sulle parabole, ma può essere utilizzata con più funzioni quali ad esempio: laboratorio creativo condiviso esterno (così come per le aule immersive interne), spazio per performance artistiche condivise, proiezioni cinematografiche esterne piattaforma per concerti o rappresentazioni teatrali informali, ecc.
La stessa tipologia di struttura permetterà l'accesso con delle rampe con pendenza inferiore al 6% così da renderle a norma per la disabilità e potrà anche accogliere bagni temporanei o fissi, ma con strutture della prefabbricazione leggera, sempre per garantire una corretta ed inclusiva funzionalità.
Nel solco della naturalità biofiliaca le ringhiere saranno realizzate in legno intrecciato con spazi liberi inferiori ai 10 cm come nelle opere d'arte dell'artista Giuliano Mauri per Padernello[110].

110 Vedasi: https://www.castellodipadernello.it/vivi-il-borgo/arte-e-natura/ (visto: 05/11/2025)



Figura 230: Foto simulazione qualitativa con esempi di utilizzo della passerella di osservazione degli schermi realizzati nelle parabole

Bibliografia

Inquadramento Storico: Guerra Fredda e Relazioni Internazionali

- Bini E. (2013), *La potente benzina italiana. Guerra fredda e consumi di massa tra Italia, Stati uniti e Terzo Mondo* (1945-1973), Carocci editore, Roma.
- Bongiovanni B. (2001), *Storia della guerra fredda,* Laterza, Roma-Bari.
- Di Nolfo E. (2015), *Storia delle relazioni internazionali, vol. II, Gli anni della guerra fredda 1946-1990,* Laterza, Roma-Bari.
- Fasanella G. (1999), Prefazione, in «*STONOR SAUNDERS F., Who Paid the Piper? The CIA and the Cultural Cold War, Granta, London*» (trad. it.) 2013, *«La Guerra Fredda culturale. La CIA e il mondo delle lettere e delle arti*», Fazi Editore, Roma.
- Romero F. (2009), *Storia della Guerra fredda. L'ultimo conflitto per l'Europa,* Einaudi, Torino.
- Stonor Saunders F. (2013), *Who Paid the Piper? The CIA and the Cultural Cold War, Granta, London* (trad. it., 2013), *La Guerra Fredda culturale. La CIA e il mondo delle lettere e delle arti*, Fazi Editore, Roma).

Architettura Contemporanea e Teoria dell'Arte

- Arnheim R. (1971), *Entropy and Art. An Essay on disorder and order*, in Pedio R. (a cura di), *Entropia e arte. Saggio sul disordine e l'ordine*, Giulio Einaudi, Torino.
- Longo O. (2020), *The Search for The Truth of Italian Architects during the Cold War* - Poszukiwania Prawdy Włoskich Architektów W Okresie Zimnej Wojny, in: Tomasz Kozłowski, Defining The Architectural Space – The Truth And Lie Of Architecture Definiowanie - Przestrzeni Architektonicznej – Prawda I Kłamstwo Architektury. vol. 3, Oficyna Wydawnicza ATUT – Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe, Wrocław, 2020.
- Longo O. (2022)*, L'influenza della Guerra fredda sull'architettura italiana. Due Maestri: Giancarlo De Carlo e Vittoriano Viganò,* in "Restauro archeologico".

Archeologia Militare e Infrastrutture NATO in Italia

- Battisti G. (2015), Prefazione, in Malatesta L., Trevisan G., Pozza A. De Castro C.R. «*Viaggio nelle basi segrete della NATO West Star e Back Yard*» Pietro Macchione Editore, Varese.
- Bravaglieri S., Longo O. (2020), *La tutela del patrimonio culturale durante la Guerra Fredda. Una riflessione sul ruolo di protezione del sistema militare italiano e sulle sue prospettive future*, in *Arte e guerra. Storie dal Risorgimento all'età contemporanea*, Il Poligrafo, Padova.
- Bravaglieri S. (2023), *Material legacies of the cold war in Italy (1947-1989) : identification and mapping of decommissioned military sites : prospects on preservation and reuse,* Tesi di Dottorato, Polimi, Milano
- Camerin F., Gastaldi F. (a cura di), (2021), *Rigenerare le aree militari dismesse. Prospettive, dibattiti e riconversioni in Italia, Spagna e in contesti internazionali,* Ed. Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN)
- Damiani G., Fiorino D.R. (2018), *Military Landscapes,* Ed. Skira

- Campari R. (2007), *Sistema di Telecomunicazione N.A.T.O. di Allarme Immediato (ACE HIGH System Europa) 1959-1995, Dislocazione e Funzionamento della Stazione Troposcatter Dosso dei Galli IDGZ (1969-1995)*, version C 5.1.
- Coccoli C., Longo O., Sigurtà D. (2021), *Re-inhabiting Cold War Sites. vol. 3,* Tab edizioni, Roma.
- Longo O., Sigurtà D. (2020), S*ui confini visibili e invisibili delle basi NATO nell'Italia nord-orientale*, in «*Confin(at)i/Bound(aries), vol. 18*», Società di Studi Geografici, Firenze.
- Longo O., Sigurtà D. (2023), *Il sistema della rete Troposcatter utilizzata durante la Guerra fredda. Analisi, valorizzazione e riuso delle basi Nato dismesse di Dosso dei Galli e di Cavriana*, in Capano F., Maglio E., Visone M. (a cura di), *Città e Guerra / City and War. Difese, distruzioni, permanenze delle memorie e dell'immagine urbana / Military defences, ruins, permanences of urban memories and images, tomo primo, Fonti e testimonianze. Storia e iconografia dell'architettura, delle città e dei siti europei, vol. 1*, FedOA - Federico II University Press, Napoli.
- Longo O., Sigurtà D., (2025), *"Geografie sottratte: L'occupazione territoriale delle basi NATO"*, in "Rassegna di Architettura dei Urbanistica n° 175" gennaio - aprile 2025.
- Malatesta L. (2016), *I comandi protetti della NATO. 1° ROC Monte Venda, Back Yard e West Star,* Macchione, Varese.
- Malatesta L. (2017), *Le antenne della guerra fredda. La stazione Troposcatter di Dosso dei Galli,* Macchione Varese.
- Malatesta L. (2018), *West Star: Affi centro strategico della guerra fredda,* Macchione Varese.
- Malatesta L., Trevisan G., Pozza A., De Castro C.R. (2015), *Viaggio nelle basi segrete della NATO West Star e Back Yard,* Macchione Varese.
- Virilio P., (1988), *Bunker Archeology,* Ed. Histoire & Collections

Critica Architettonica e Cultura della Guerra Fredda

- Carbone C. (2002), *Recensione del volume di WHARTON, A.J. Building the Cold War: Hilton International Hotels and Modern Architecture*, in «*Journal of the Society of Architectural Historians*», vol. 61, n. 3.
- Carluccio G. (2012), *Il cinema americano classico, 1930-1960. Evoluzione e declino dello «studio system»*, in Bertetto P. (a cura di), *Introduzione alla storia del cinema. Autori, film, correnti*, UTET Università De Agostini Scuola, Novara.
- Castillo G. (2006), *The Bauhaus in Cold War Germany*, in JAMES CHAKRABORTY K, (a cura di), *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War*, University of Minnesota Press, Minneapolis-London.
- S. Dalzero, A. Iorio, O. Longo, C. Pirina, S. Rugino, D. Sigurtà (a cura di), (2020), *Boundary Landscapes*, Ed. Tab s.r.l.
- De Solà-Morales I. (1991), *Architettura ed esistenzialismo: una crisi dell'architettura moderna*, in *Casabella 583.*
- Gardner A., Nicholls M., White A. (2012), *Cold War Cultures and Globalisation Art and Film in Italy: 1946-1963*, in *Third Text 26(2)*.
- James-Chakraborty K. (ed. 2006), *Bauhaus Culture: From Weimar to the Cold War,* University of Minnesota Press, Minneapolis-London

- Neil C. (2016), *From Constantine to Charlemagne: An Archaeology of Italy AD 300-800,* Routledge, , Abingdon, Oxon, 2016.
- Sigurtà D. (2015), *Montagne di guerra, strade in pace",* Ed. FrancoAngeli, Milano
- Shaw T. (2007), *Hollywood's Cold War,* Edinburgh University Press.
- Wilson C. (2015), *Rooting for Harry Lime: 'The Third Man' As Morally Ambiguous Heterotopia, in PopMatters*, 7 Ottobre, https://www.popmatters.com/196355-rooting-for-harry-lime-the-third-man-as-morally-ambiguous-heterotopi-2495496750.html (01/2020).

Biofilia e Design Bioutilizzabile (Parte di Progetto)

- Appleton, J. (1977, 1996). *The Experience of Landscape. Revised* Ed. London & New York: Wiley100.
- Barbiero, G. (2016). *Introduzione alla Biofilia. La relazione con la Natura tra genetica e psicologia*. Roma: Carocci Editore102.
- Barbiero, G., & Berto, R. (2022). *Introduzione alla biofilia*. 2^ ed. Carocci.
- Beatley T. (2012), *Singapore: City in a Garden,* biophiliccities.org.
- Browning, W.D., & Romm, J.J. (1994). *Greening the Building and the Bottom Line*. Rocky Mountain Institute32.
- Fromm E. (1964), *The Heart of Man, Harper & Row.*
- GBC Italia (2023), *CP106_Biofilia Revisione.*
- Heerwagen, J.H. (2006). *Investing In People: The Social Benefits of Sustainable Design. Rethinking Sustainable Construction*. Sarasota, FL.
- Kellert S.F., & Calabrese E.F. (2015), *The Practice of Biophilic Design.* www.biophilic-design.com
- Kellert, S.F., Heerwagen, J.H., & Mador, M.L. (Eds.). (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science & Practice of Bringing Buildings to Life*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons
- Louv, R. (2008). *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder.* New York: Algonquin Books
- Marino, G. (2019). *Che Cos'è la Biofilia L'Architettura Connette L'Uomo Alla Terra*. *Casa Naturale*, Anno XV, N. 98
- Marino, G. (2020). *Cos'è la biofilia*. Casa-Naturale-Speciale, N. 14
- Salingaros, N.A. (2012). *Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress*. Journal of Biourbanism
- Serafini, S., & Caperna, A. (n.d.). *Biofilia, architettura e biourbanistica* (L.03_Prob.Progettaz.Contemp_small.pdf, L.05-06_EBD-Neuroergonomia_small.pdf, L.07_Biophilic.Design_small.pdf)
- D. Sigurtà – O. Longo - A. Vazzoler, (2024), *"Biophilic recovery of Lombardy Roccoli. Old forms, new uses and vegetal materials in harmony"*, in *"Architecture of Challenges - Materials for the Future"*, Ed Warsaw University of Tecnology, Warsaw (PL)
- Terrapin Bright Green LLC. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health & Well-Being in the Built Environment*
- Wilson. *The Biophilia Hypothesis* (73-137). Washington: Island Press
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Wilson, E.O. (1993). *Biophilia and the Conservation Ethic*. In: S.R. Kellert & R.S. Wilson. The Biophilia Hypothesis

- Wikipedia. *(n.d.). Biofilia. Retrieved from https://it.wikipedia.org/wiki/Biofilia*

Psicologia Ambientale e Studi Sperimentali

- Alvarsson, J., Wiens, S., & Nilsson, M. (2010). *Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise*. International Journal of Environmental Research and Public Health,
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). *What Is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health*. Environmental Science & Technology,
- Biederman, I., & Vessel, E. (2006). Perceptual Pleasure & the Brain. American Scientist,
- Brown, D.K., Barton, J.L., & Gladwell, V.F. (2013). *Viewing Nature Scenes Positively Affects Recovery of Autonomic Function Following Acute-Mental Stress*. Environmental Science & Technology,
- Fuller, R.A., Irvine, K.N., Devine-Wright, P., Warren, P.H., & Gaston, K.J. (2007). *Psychological Benefits of Greenspace Increase with Biodiversity*. Biology Letters,
- Grahn, P., & Stigsdotter, U.K. (2010). *The Relation Between Perceived Sensory Dimensions of Urban Green Space and Stress Restoration*. Landscape and Urban Planning,
- Jahncke, H., Hygge, S., Halin, N., Green, A.M., & Dimberg, K. (2011). *Open-Plan Office Noise: Cognitive Performance and Restoration.* Journal of Environmental Psychology,
- Joye, Y. (2007). *Architectural Lessons From Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture*. Review of General Psychology,
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Siegelbaum, S.A., & Hudspeth, A.J. (2013). *Principles of Neural Science, Fifth Edition*. New York: McGraw Hill
- Kahn, P.H. Jr., Friedman, B., Gill, B., Hagman, J., Severson, R.L., Freier, N.G., Feldman, E.N., Carrere, S., & Stolyar, A. (2008). *A Plasma Display Window? The Shifting Baseline Problem in a Technology Mediated Natural World*. Journal of Environmental Psychology,
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective.* Cambridge: Cambridge University Press
- Kaplan, S. (1995). *The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework*. Journal of Environmental Psychology
- Karmanov, D., & Hamel, R. (2008). *Assessing the restorative potential of contemporary urban environment(s)*. Landscape and Urban Planning
- Li, Q. (2010). *Effect of Forest Bathing Trips on Human Immune Function*. Environmental Health and Preventive Medicine
- Lichtenfeld, S., Elliot, A.J., Maier, M.A., & Pekrun, R. (2012). *Fertile Green: Green Facilitates Creative Performance*. Personality and Social Psychology Bulletin
- Orians, G.H., & Heerwagen, J.H. (1992). *Evolved Responses to Landscapes*. In J.H. Barkow, L. Cosmides, & J. Tooby (Eds.), T*he Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture* (555-579). New York, NY: Oxford University Press
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Morikawa, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2009). *Physiological Effects of Forest Recreation in a Young Conifer Forest in Hinokage Town, Japan*. Silva Fennica
- Tsunetsugu, Y., Miyazaki, Y., & Sato, H. (2007). *Physiological Effects in Humans Induced by the Visual Stimulation of Room Interiors with Different Wood Quantities*. Journal of Wood Science

- Ulrich, R.S. (1984). *View through a window may influence recovery from surgery*. Science,
- Yamane, K., Kawashima, M., Fujishige, N., & Yoshida, M. (2004). *Effects of Interior Horticultural Activities with Potted Plants on Human Physiological and Emotional Status*. Acta Hortic

Casi Studio, Rigenerazione e Manualistica Tecnica

- Bolten, B., & Barbiero, G. (2022). *Gli ambienti di apprendimento all'insegna del biophilic design*. In Educazione e natura, Franco Angeli editore,
- Longo O., Sigurtà D. (2023), *Ri-abitare la ex base NATO di Cavriana. Il progetto dell'attesa come valore storico / Re-inhabiting the decommissioned NATO base in Cavriana. The project of "waiting" as a historical value*, in *Adaptive cities through the post pandemic lens. Ripensare tempi e sfide della città flessibile nella storia urbana / Times and Challenges* in Urban History. X Congresso AISU / 10th AISU Congress Proceedings. Insights, vol. 1, AISU International Associazione italiana di Storia Urbana, Torino.
- Lorenzi L. (2013), *Punti di vista proposta per il recupero e la valorizzazione del sito militare "ex Scatter" a Cavriana*, relatore della Tesi di laurea Roberto Bolici, Politecnico di Milano.
- Ramsey, Charles G.; Sleeper, Harold R., *Architectural Graphic Standards*, prima ed. 1932 (John Wiley & Sons).
- Sigurtà D. (2015), *La Nuova viabilità militare sul fronte trentino: progetti e cantieri dell'esercito italiano dall'Adamello al Garda (1915-1918)*, in *Storia Urbana, 149, 2015*, La preparazione alla Grande Guerra: opere provvedimenti, conflitti sociali, FrancoAngeli, Milano.
- Sigurtà D. (2017), *Montagne di Guerra, strade in pace. La Prima Guerra Mondiale: tecnologie e infrastrutturazioni belliche*, FrancoAngeli, Milano.
- Vazzoler A. – Plizzari G. A. – Longo O. – Sigurtà D., (2024) *"Structural exoskeletons and biophilic: a new perspective of redevelopment dor the existing heritage in a sustainable way"* in *"Architecture of Challenges - Materials for the Future"*, Ed Warsaw University of Tecnology, Warsaw (PL),

Indice generale

Abstract..... 4
1 – Mappatura, analisi e catalogazione delle ex-basi del sistema di comunicazione Troposcatter ACE-High..... 5
1.1 - Premessa..... 6
1.2 - Introduzione..... 6
1.3 - Studi e fonti precedenti..... 10
1.3.1 - Il dibattito nelle pubblicazioni scientifiche: inquadramento teorico, normativo e tipologico..... 10
1.3.1.1 - Inquadramento teorico: Conflict Archaeology, paesaggi di guerra e "Young Heritage"..... 10
1.3.1.2 - Governance, dismissione e la questione degli inventari..... 11
1.3.2 Architettura sistemica e focus tecnologico: il caso delle reti NATO..... 11
1.3.3 - La produzione accademica: sperimentazione progettuale e ricerca sul campo..... 12
1.3.3.1 - Tesi di Dottorato e convegni specialistici: Sistematizzazione, inventariazione e analisi comparata..... 12
1.3.4 - Tesi Magistrali: Sperimentazioni progettuali e strategie di riuso..... 17
1.3.4.1 - Riuso museale, artistico e tecnologico:..... 17
1.3.4.2 - Riuso scientifico e naturalistico:..... 18
1.3.4.3 - Strategie urbane e rigenerazione di grandi complessi:..... 18
1.3.5 - Esempi di processi di riutilizzo del patrimonio dismesso..... 18
1.3.5.1 - Musealizzazione e Valorizzazione della Memoria..... 18
1.3.5.2 - Rigenerazione Urbana a Uso Misto (Culturale, Ricreativo e Residenziale)..... 19
1.3.5.3 - Riconversione Energetica e Infrastrutturale..... 19
1.3.5.4 - Nuovi Usi Istituzionali, Militari e di Accoglienza..... 20
1.3.5.5 - Ricerca Scientifica e Monitoraggio..... 20
1.4 - Inquadramento del sistema di comunicazione Ace-High..... 20
1.4.1 - Il problema della “route” Ace-High attraverso l’Europa..... 23
1.4.1.1 - Il percorso originario del 1956..... 23
1.4.1.2 - I percorsi di coda del 1956..... 29
1.4.1.3 - Le modifiche al percorso del 1959..... 31
1.4.1.4 - Il percorso di ricollocamento del 1967..... 31
1.4.1.5 - Il problema delle code del 1967..... 32
1.4.1.6 - Il percorso alternativo del 1968..... 33
1.4.1.7 - Le nuove code del 1968..... 34
1.4.2 - Mappe dei percorsi di coda..... 35
1.5 - Funzionamento tecnico del sistema Ace-High..... 50
1.5.1 - Il Sistema L.o.S. (Line of Sight)..... 51
1.5.2 - Il sistema Troposcatter O/H (Over Horizon)..... 52
1.5.3 - Il sistema multiplex..... 54
1.5.4 - La manutenzione del sistema multiplex..... 55
1.5.5 - Le parabole nel sistema troposcatter..... 56
1.5.6 - La manutenzione delle parabole del sistema Ace-High..... 57
1.5.6.1 - La manutenzione delle antenne L.o.S. (Line of Sight)..... 57

1.5.6.2 - La manutenzione delle antenne del sistema Troposcatter O/H (Over Horizon).....58
1.6 - Le basi del sistema Ace-High.....60
1.6.1 - La stazione di Dosso dei Galli (codice IDGZ).....66
1.6.1.1 - Rassegna fotografica storica.....81
1.6.1.2 - Rassegna fotografica dello stato attuale.....88
1.6.2 - La stazione di Monte Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ).....93
1.6.2.1 - Rassegna fotografica attuale.....104
1.6.3 - La stazione di Monte Giogo (codice IMXZ).....110
1.6.3.1 - Rassegna fotografica dello stato attuale.....122
1.6.4 - La stazione di Roma "La Tolfa" (codice ITLZ).....130
1.6.4.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale.....138
1.6.5 - La stazione di Lame Concordia a Concordia Sagittaria (codice ICEZ).....147
1.6.5.1 - Rassegna fotografica storicamente.....151
1.6.5.2 - Rassegna fotografica allo stato attuale.....153
1.6.6 - La stazione di Pendelikon ad Atene (codice GPKZ).....157
1.6.6.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale.....162
1.6.7 - La stazione di Valsamata a Keffalonia (codice GKFZ).....171
1.6.7.1 - Rassegna fotografica allo stato attuale.....176
1.7 - Conclusioni del progetto di ricerca sulle ex basi del sistema di comunicazione troposcatter ACE-High.....184
1.7.2 - La mappatura della rete ACE-High.....184
1.7.3 - La valutazione del patrimonio architettonico e paesaggistico della rete ACE-High….185
1.7.3.1 - Considerazioni sullo stato di consistenza della basi Ace-High del percorso principale..... 187
1.7.3.2 - Considerazioni sullo stato di conservazione della basi Ace-High del percorso principale..... 189
1.7.4 – Spunti procedurali per lo sviluppo del progetto.....196
2 – Linee Guida per la valorizzazione dei siti ACE-High: il caso applicativo della ex base di Monte Giogo a Comano (MS).....201
2.1 – Il valore della manualistica d'architettura nel secolo scorso.....202
2.2 - Rassegna di progetti di valorizzazione dei siti della Guerra Fredda in Europa.....204
2.2.1 - Raketen-station Hombroich.....204
2.2.1.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda.....204
2.2.1.2 - Descrizione della Località.....204
2.2.1.3 - Descrizione del Sito.....205
2.2.1.4 - Descrizione del Progetto.....205
2.2.2 - Teufelsberg (Germania).....211
2.2.2.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda.....211
2.2.2.2 - Descrizione della Località.....211
2.2.2.3 - Descrizione del Sito.....212
2.2.2.4 - Descrizione del Progetto.....212
2.2.2.5 - Valutazione Critica del Progetto.....214
2.2.2.6 - Rassegna fotografica:.....215
2.2.3 - Bunker-42 (Russia).....217

2.2.3.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda.....217
2.2.3.2 -Descrizione della Località.....217
2.2.3.3 -Descrizione del Sito.....218
2.2.3.4 -Descrizione del Progetto.....218
2.2.3.5 -Valutazione Critica del Progetto.....219
2.2.3.6 -Rassegna fotografica.....221
2.2.4 - Il museo del "Bunker Soratte" nel ex-zona militare del monte Soratte - Sant'Oreste (Roma).....225
2.2.4.1 - La storia del Bunker Soratte nella Guerra Fredda.....225
2.2.4.2 - Descrizione della località.....225
2.2.4.3 - Descrizione del sito del Bunker Soratte.....226
2.2.4.4 - Descrizione del progetto di valorizzazione, restauro e recupero.....227
2.2.4.5 - Valutazione critica del progetto.....229
2.2.4.6 - Rassegna fotografica.....231
2.2.5 - IL sistema museale della difesa missilistica Nike-Hercules di "Base Tuono" a Folgaria (TN).....234
2.2.5.1 - La storia di Base Tuono nella Guerra Fredda.....234
2.2.5.2 - Descrizione della località.....234
2.2.5.3 - Descrizione del sito di Base Tuono.....235
2.2.5.4 - Descrizione del progetto di valorizzazione, restauro e recupero.....236
2.2.5.5 - Valutazione critica del progetto.....238
2.2.5.6 - Rassegna fotografica.....240
2.2.6 - Base Ace-High "La Tolfa" nel comune di Allumiere (codice ITLZ).....243
2.2.6.1 - Storia del Sito nella Guerra Fredda.....243
2.2.6.2 - Descrizione della Località.....243
2.2.6.3 - Descrizione del Sito.....244
2.2.6.4 - Descrizione del Progetto.....244
2.2.6.5 - Valutazione Critica del Progetto.....246
2.2.6.6 - Rassegna fotografica.....248
2.2.7 - Il progetto di valorizzazione della ex – base ACE High di Monte Bosco Scuro a Cavriana (codice IMBZ).....251
2.2.7.1 – Storia del sito nella Guerra Fredda.....251
2.2.7.2 Descrizione della località.....251
2.2.7.3 Descrizione del sito.....252
2.2.7.4 Descrizione del progetto.....252
2.2.7.5 Valutazione Critica del Progetto.....253
2.3 - Inquadramento teorico del progetto di riuso della ex – base di Monte Giogo (codice IMXZ).....258
2.3.1 - Il Concetto di Biofilia e la sua traduzione architettonica.....258
2.3.2 - Dalla biofilia alle architetture vegetali come continuità concettuale.....259
2.3.3 - Il progetto delle microarchitetture: contributi teorici ad un nuovo rapporto tra progetto ed eterogeneità dei territori.....261
2.4 - Rassegna di progetti con tema la biofilia per l'architettura in ambienti fortemente naturali.....265

2.4.1 - The Tree Path ***265***
2.4.1.1 - Concetto Fondamentale: *265*
2.4.1.2 - Principi Architettonici e Scientifici Chiave: *265*
2.4.1.3 - Obiettivi Primari: *266*
2.4.1.4 - Rassegna fotografica *267*
2.4.2 - Residential Tree ***269***
2.4.2.1 - Concetto Fondamentale: *269*
2.4.2.2 - Principi Architettonici e Scientifici Chiave: *269*
2.4.2.3 - Obiettivi Primari: *270*
2.4.2.4 - Rassegna fotografica *271*
2.4.3. - La questione del riuso per un Bene Storico alla luce delle teorie sul recupero dei Beni Monumentali ***272***
2.4.3.1 - La conservazione del rudere ed il progetto di riuso: una sintesi possibile *272*
2.4.3.2 - La questione del riuso *274*
2.4.3.3 - La questione dell'intorno *275*
2.4.4 - Valutazione generale sui progetti di recupero in essere sui siti delle ex basi NATO… ***275***
2.4.5 - Elementi connotativi per il progetto di valorizzazione dell'ex base NATO di Monte Giogo ***277***
2.5 - Il progetto "PeACE-High **282**
2.5.1 - L'architettura per la pace ***285***
2.5.1.1 I contenuti del progetto PeACE-High *286*
2.5.2 - Il centro sperimentale droni della Protezione civile ***287***
2.5.2.1 - Descrizione Generale del Progetto *287*
2.5.2.2 - Tipologie di Droni Realizzabili *288*
2.5.2.3 - Descrizione Spaziale e Funzionale *288*
2.5.3 - La stanza immersiva ***290***
2.5.3.1 - La stanza immersiva del progetto PeACE-HIGH *291*
2.5.3.2 – Il progetto Antenne! *293*
2.5.4– Il recupero strutturale, climatico e formale dell'edificio comunicazioni ***294***
2.5.4.1 Il pannello in Biotriturato *297*
2.5.5– Il sistema di passerelle ***298***
Bibliografia **301**
Inquadramento Storico: Guerra Fredda e Relazioni Internazionali ***301***
Architettura Contemporanea e Teoria dell'Arte ***301***
Archeologia Militare e Infrastrutture NATO in Italia ***301***
Critica Architettonica e Cultura della Guerra Fredda ***302***
Biofilia e Design Bioutilizzabile (Parte di Progetto) ***303***
Psicologia Ambientale e Studi Sperimentali ***304***
Casi Studio, Rigenerazione e Manualistica Tecnica ***305***

Indice delle figure

Figura 1: Mappatura del sistema di basi Ace-High in Europa (mappatura realizzata da Davide Sigurtà con software QGIS su base di mappa OpenStreetMap – 2024).....21
Figura 2: Mappatura del sistema di basi Ace-High in Europa nel progetto originario del 1956 (mappatura realizzata da Davide Sigurtà con software QGIS su base di mappa OpenStreetMap – 2024).....24
Figura 3: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione tipo (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati).....35
Figura 4: Schema dei percorsi di comunicazione del sistema Ace-High in Europa con i codice identificativi pre 1958 (rielaborazione grafica di Davide Sigurtà – 2025).....36
Figura 5: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione relativa all'Italia (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati).....37
Figura 6: Il sistema di comunicazione europeo Ace-High nella sua estensione relativa alla Grecia (in rosso le tratte in O/H, in giallo quelle in L.o.S. ed in magenta altri collegamenti esterni ad esso, ma integrati).....38
Figura 7: Il sistema Ace-High nella sua fase progettuale del 1956 (percorso principale).....39
Figura 8: Il percorso di ricollocamento del 1967 con le rispettive code.....48
Figura 9: La coda di ricollocamento del 1967 di Verona Tail per il bunker di West Star ad Affi (VR) attraverso dil bunker di San Michele a Cavaion Veronese (VR).....48
Figura 10: Il percorso alternativo del 1968 con la rispettiva coda.....49
Figura 11: Rappresentazione dei sistemi L.o.S. (Line Of Sight) e Troposcatter O/H (Over Horizon). (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024).....50
Figura 12: Un apparato "No-Break" nella base di Monte Giogo (fotografia di Davide Sigurtà – 2023).....63
Figura 13: Schema generale di composizione di una base troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024).....64
Figura 14: Schema compositivo dell'edificio comunicazioni di una base tipo del sistema troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024).....65
Figura 15: Schema compositivo del fabbricato energia di una base tipo del sistema troposcatter (elaborazione immagine di Alessandra Vazzoler – 2024).....65
Figura 16: Il contesto paesaggistico della base di Dosso dei Galli , codice N.A.T.O. IDGZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....66
Figura 17: L'apparecchiatura del sistema L.o.S. all'interno dell'edificio comunicazioni (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo - collezione di documentazione N.A.T.O. personale).…67
Figura 18: Le apparecchiature del sistema O/H all'interno dell'edificio - comunicazioni (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo - collezione di documentazione N.A.T.O. personale).…68
Figura 19: Mappa catastale con individuato il sedime di costruzione della base in Comune di Bagolino (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....69
Figura 20: Sezioni del terreno per la realizzazione dell'edificio di manutenzione di comune di Collio (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....70

Figura 21: Mappa di E.N.E.L. con individuati i percorsi e gli impianti tecnologici per l'aggancio della base alla rete elettrica nazionale (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....72
Figura 22: Gli schemi di trialaterazione e le coordinate geografiche della base di Dosso dei Galli (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....73
Figura 23: La mappa della base di Dosso dei Galli e della strada di accesso (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....74
Figura 24: Planimetria della base con i rispettivi dati di rimandi territoriali cartografici (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città.....75
Figura 25: Planimetria con gli "attacchi a terra" dei singoli edifici costituenti la base nella sua versione definitiva (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città). .77
Figura 26: I motori di alimentazione della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale).....78
Figura 27: Planimetria della base con una diversa collocazione degli edifici (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....79
Figura 28: Mezzi di trasporto pesante in azione durante la costruzione della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale).….81
Figura 29: Mezzo spazzaneve in dotazione alla stazione in azione all'interno della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale – 1969).....81
Figura 30: Mezzo spazzaneve in dotazione alla stazione in azione all'esterno della base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....82
Figura 31: Il paesaggio dalla base al tramonto (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....82
Figura 32: I mezzi in dotazione alla stazione all'interno del garage (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....83
Figura 33: L'ingresso della base con una parabola sullo sfondo durante la stagione invernale (fonte; Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....83
Figura 34: Il paesaggio circostante la base durante la stagione invernale (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....84
Figura 35: Mezzo di trasporto all'ingresso della base durante la stagione invernale (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....84
Figura 36: Momenti conviviali quotidiani della truppa e dei tecnici stanziati alla base (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....85
Figura 37: L'interno di una stanza della truppa durante un momento di vita quotidiana (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale - 1969).....85
Figura 38: Il magazzino di manutenzione a valle in comune di Collio (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale).....86

Figura 39: Il locale ricreativo (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale).....86
Figura 40: I macchinari di controllo del sistema "No-Break" e dei motori (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale).....87
Figura 41: Il fabbricato delle truppe con l'annesso garage con in vista il mezzo spazzaneve (fonte: Vice Comandante e Capo tecnico Sergio Feudo (collezione di documentazione N.A.T.O. personale) 87
Figura 42: La base di Dosso dei Galli vista dall'intorno (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....88
Figura 43: I paraboloidi del sistema O/H Over Horizon visti dalla strada di accesso alla base (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....88
Figura 44: Panoramica della base dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....89
Figura 45: Il paesaggio nei dintorni della base visto dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....89
Figura 46: Il fabbricato truppa visto dal piazzale principale con il garage e la torretta di guardia (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....90
Figura 47: Il grande paraboloide in struttura a telaio con pannelli di alluminio visto dal fronte di puntamento verso Feldberg in Germania - AFEZ (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....90
Figura 48: Le parabole del sistema O/H con montate sul traliccio le più piccole parabole L.o.S. puntate su Cavriana - IMBZ (fotografia di Davide Sigurtà – 2023).....91
Figura 49: Gli "illuminatori" delle antenne traposcatter, trasmittenti e riceventi del segnale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....91
Figura 50: Il retro delle parabole troposcatter viste dal piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....92
Figura 51: Il contesto paesaggistico della base di Monte Bosco Scuro a Cavriana, codice N.A.T.O. IMBZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....93
Figura 52: Planimetria con lo schema della base nella conformazione originaria prima dell'edificazione dell'edificio "Carabinieri" (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....94
Figura 53: Progetto generale e di dettaglio della recinzione della base (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....95
Figura 54: Pianta del piano terra dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....96
Figura 55: Sezione trasversale dell'edificio energia dove sono evidenti il carroponte, la copertura reticolare e le stanze per la manutenzione (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....96
Figura 56: Dettagli della copertura reticolare dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....97
Figura 57: Dettaglio dei sistemi di ancoraggio a terra dei motori dell'edificio energia (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....97
Figura 58: Pianta del piano terra dell'edificio comunicazioni, in alto a sinistra le scale esterne per l'accesso all'interrato (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città) 98

Figura 59: Pianta del piano terra e del piano prima della palazzina personale (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....99
Figura 60: Planimetria generale della base con l'aggiunta, in matita, dell'ingombro della palazzina "Carabinieri" realizzata all'esterno del perimetro originario (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....100
Figura 61: La struttura dell'antenna di comunicazioni L.o.S. con specifiche sulla sezione dei profilati di acciaio che la compongono (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....101
Figura 62: Dettaglio costruttivo dei plinti di fondazione delle antenne per le comunicazioni O/H (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....101
Figura 63: Planimetria della base e dettagli del cablaggi per la rete telefonica (fonte: 3° Reparto Infrastrutture. Ufficio Demanio. Filiale di Milano 1a città).....102
Figura 64: Vista dell'ingresso e dell'edificio "Carabinieri" dall'interno della base.....104
Figura 65: Il piazzale della base con gli edifici affaccianti visto dall'ingresso principale.....104
Figura 66: Il garage per i mezzi della base con, sullo sfondo, l'edificio energia, visto al viale d'ingresso.....105
Figura 67: L'interno dell'edificio energia con in vista il carroponte, la copertura reticolare della copertura e la parete di separazione per i locali di scarico.....105
Figura 68: La palazzina personale vista dal piazzale principale della base.....106
Figura 69: La palazzina personale vista alla parte dell'edificio comunicazioni, luogo di accesso alla stessa.....106
Figura 70: Dettaglio della palazzina personale in cui si evidenzia il rivestimento in legno sotto gronda.....107
Figura 71: L'interno della palazzina personale in cui è possibile vedere la grande vetrata della mensa che affacciava sulla Val Padana sottostante.....107
Figura 72: La palazzina comunicazione vista dal piazzale principale con il grande ingresso con rampa.....108
Figura 73: Vista dei plinti di ancoraggio delle parabole di comunicazione del sistema O/H che erano ancorati ai lati del piatto.....108
Figura 74: Vista del plinto che era ancorato alla parabola di comunicazioni O/H nella parte posteriore.....109
Figura 75: La palazzina "Carabinieri" vista dall'esterno del sito.....109
Figura 76: Il contesto paesaggistico della base di Monte Giogo ,codice N.A.T.O. IMXZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....110
Figura 77: Schema compositivo della base nei processi di riassegnazione parziale a seguito dell'abbandono da parte dei militari (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....111
Figura 78: Planimetria generale della base senza la presenza dell'edificio "No-Break" (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)…112
Figura 79: Planimetria catastale con indicati gli edifici accatastati dopo l'abbandono della base da parte dei militari e quindi oggetto di rilievo di dettaglio utilizzato di seguito per l'analisi dei singoli manufatti (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....114

Figura 80: Pianta piano terra dell'edificio del personale (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....115
Figura 81: Pianta piano interrato del bunker (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....116
Figura 82: Planimetria generale delle base con indicazione dell'edificio "No-Break" in matita (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)…117
Figura 83: Pianta al piano terra dell'edificio energia (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....118
Figura 84: Pianta piano terra dell'edificio comunicazioni (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3)1.....120
Figura 85: Pianta piano terra catastale dell'edificio comunicazioni per la parte dall'ingresso alle stanze di comunicazione (fonte: Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Toscana e Umbria - Servizi Territoriali Firenze 3).....121
Figura 86: Veduta panoramica della base dal tornante del piazzale principale (fotografia di Davide Sigurtà - 2023).....122
Figura 87: L'edificio del personale visto dalla strada in alto sul retro (fotografia di Davide Sigurtà – 2023).....122
Figura 88: L'edificio "No-Break" visto dalle cisterne dell'edificio energia con in primo piano i depositi carburante.....123
Figura 89: L'interno dell'edificio "No-Break".....123
Figura 90: Il retro dell'edificio energia con le aperture di espulsione dei gas di scarico.....124
Figura 91: Le parabole del sistema troposcatter O/H e l'antenna L.o.S. riprese dal tornante del piazzale principale.....124
Figura 92: La parte frontale della coppia di parabole di 20 metri del sistema troposcatter.....125
Figura 93: Il retro di una parabola con il traliccio di ancoraggio ed in primo piano la canaletta di passaggio dei cavi di comunicazione.....125
Figura 94: Il sistema di puntamento delle parabole in vetta.....126
Figura 95: La discesa dei cavi dalla parabola e il sistema di cavidotto di trasporto verso l'edificio di comunicazione.....126
Figura 96: La marcatura del produttore del catino delle parabole troposcatter.....127
Figura 97: Iscrizioni della commessa per la realizzazione dei cavidotti del sistema troposcatter…127
Figura 98: Marcatura del produttore dei cavidotti del sistema troposcatter.....128
Figura 99: Il sistema dei cavi in ingresso all'edificio comunicazioni.....128
Figura 100: Veduta della valle sottostante dalla cima del compendio, difronte alle parabole a catino 129
Figura 101: Il contesto paesaggistico della base Pendelikon di Atene (GR) ,codice N.A.T.O. GPKZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....130
Figura 102: I codici di contratto e del costruttore alla base della parabole in direzione Nord.....133
Figura 103: Indicazione degli edifici e delle riprese fotografiche della relazione di progetto della ristrutturazione della base.....134
Figura 104: La base de "La Tolfa" dal piazzale esterno d'ingresso.....138
Figura 105: L'edificio delle truppe visto dalla strada principale del complesso appena varcato l'ingresso.....138

Figura 106: Particolare della palazzina truppa dal cancello d'ingresso.....139
Figura 107: Il complesso delle palazzine truppe con in primo piano la nuova architettura di accesso e di collegamento tra le parti.....139
Figura 108: L'interno della nuova sala canoferenze ricavata nelle parti comuni dell'edificio truppa con immagini originali della base.....140
Figura 109: La sala conferenza realizzata nelle parti comuni dell'edificio truppa.....140
Figura 110: Il corridio di distribuzione alle camere al piano primo.....141
Figura 111: L'interno di una camera recuperata al piano primo dell'edificio truppa.....141
Figura 112: Le scale di raccordo tra il dislivello del terreno tra l'edifico delle truppe e comunicazioni, all'interno del nuovo edificio di collegamento.....142
Figura 113: L'interno della parte di edificio non oggetto di interventi di recupero.....142
Figura 114: Il collegamento aperto dell'edificio comunicazioni con la palazzina uffici.....143
Figura 115: L'interno dell'edificio energia con alcuni impianti tecnologici.....143
Figura 116: Le parabole con grande circonferenza completamente immerse all'interno del bosco.144
Figura 117: Dettaglio dell'attacco a terra delle grandi parabole nel bosco.....144
Figura 118: Le parabole più piccole in sommità alla collina.....145
Figura 119: Il plinto di sostegno dell'antenna L.o.S. demolita con le parabole di comunicazione abbandonate.....145
Figura 120: Il passaggio pedonale tra le due file di reticolato a perimetrazione di sicurezza della base.....146
Figura 121: Il contesto paesaggistico della base di Lame Concordia a Concordia Sagittaria (VE) ,codice N.A.T.O. ICEZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....147
Figura 122: Planimetria della base con indicata la destinazione a "rifugio" del piccolo bunker parallelo all'edificio comunicazioni (fonte: biblioteca "113° Squadriglia Radar Remota").....149
Figura 123: Planimetria dell'edificio energia con i collegamenti con il parcheggio scoperto di pertinenza (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota").....150
Figura 124: Vista aerea della base durante la fase operativa (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota").....151
Figura 125: Foto aerea della base in fase operativa con i dintorni agricoli e, in primo piano, la base radar di supporto (fonte: "113° Squadriglia Radar Remota").....152
Figura 126: La base durante la fase operativa con l'antenna (fonte: SFDG).....153
Figura 127: La base durante la fase operativa col catino parabole (fonte: SFDG).....153
Figura 128: La base vista dalla campagna circostante.....154
Figura 129: L'interno della base con l'edificio comunicazioni visto dall'esterno.....154
Figura 130: Il piazzale della base con l'edificio comunicazioni e l'antenna L.o.S. visti dall'esterno 155
Figura 131: Il plinto retrostante le parabole vicino al piazzale della base visto dall'esterno.....155
Figura 132: L'ingresso dell'edificio comunicazioni ed il piazzale visti dall'esterno.....156
Figura 133: Il radar all'interno della base del "113° Squadriglia Radar Remota" a cui la base era connessa.....156
Figura 134: Il contesto paesaggistico della base Pendelikon di Atene (GR) ,codice N.A.T.O. GPKZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2024). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....157

Figura 135: La percezione della base durante l'avvicinamento da Atene.....162
Figura 136: La particolarità architettonica della facciata a monte dell'edificio truppa vista dalla strada di salita da Atene.....162
Figura 137: L'ingresso alla base dalla strada con la garitta di controllo immediatamente dopo il cancello.....163
Figura 138: La chiesetta all'interno del compendio nella prima parte del piazzale, in prossimità degli edifici di servizio.....163
Figura 139: Gli edifici di servizio alla base, garage ed edificio elettrico.....164
Figura 140: Il piazzale principale delle base con la facciata dell'edificio truppa, parte dedicata alle parti comuni.....164
Figura 141: Le rampe di manutenzione dei mezzi delle basi con gli edifici di servizio (garage)....165
Figura 142: Il piazzale della base con sullo sfondo la sommità della collina ancora in fase di operatività e con all'interno l'edifico comunicazioni originale.....165
Figura 143: Il cortile della base con, in primo piano, il recinto con all'interno le strutture identificate presumibilmente come deposito temporaneo delle parabole.....166
Figura 144: Il piazzale principale con la parte di palazzina della truppa destinata alle zone private 166
Figura 145: L'interno della zona mensa dell'edificio truppa.....167
Figura 146: Il corridoio della palazzina truppe al piano primo.....167
Figura 147: L'interno di una camera per le truppe con i resti di un armadio a muro.....168
Figura 148: La particolare conformazione architettonica dell'edificio energia.....168
Figura 149: L'interno dell'edificio energia.....169
Figura 150: I resti dei plinti di base di sostegno delle parabole.....169
Figura 151: La visione paesaggistica dalla base verso la città di Atene con, in primo piano, la strada di salita al compendio.....170
Figura 152: Il contesto paesaggistico della base Valsamata a Keffalonia (GR) ,codice N.A.T.O. GKFZ (mappatura di Davide Sigurtà su base cartografica OpenStreetMap – 2025). In giallo i collegamenti operati in L.o.S., in rosso quelli troposcatter O/H.....171
Figura 153: La base vista dai dintorni.....176
Figura 154: Vista d'insieme della base dalla strada di accesso con in primo piano l'edificio truppa 176
Figura 155: La facciata a valle della palazzina truppe con la tipica composizione architettonica greca.....177
Figura 156: Uno dei due osservatori realizzati sul sedime della base.....177
Figura 157: La coppia di parabole puntate in direzione della base di Monte Mancuso a Catanzaro (codice IMMZ).....178
Figura 158: La coppia di parabole pntate verso la base di Pendelikon ad Atene (codice GPIZ).....178
Figura 159: La torre di comunicazioni L.o.S. utilizzata presumibilmente per altri siti non Ace-High 179
Figura 160: Il piazzale interno con in fondo l'edificio truppa ed in primo piano una santella votiva 179
Figura 161: Il piazzale interno con l'accesso all'edificio comunicazioni.....180
Figura 162: Il retro dell'edificio energia con i sistemi di espulsione dei gas di scarico dei motori d'emergenza e, sulla destra, le cisterne di carbuarante.....180

Figura 163: L'ingresso dell'edificio energia con la scansione a lese tipiche della composizione architettonica greca....181
Figura 164: L'interno dell'edificio energia con. in primi piano i motori termici d'emergenza ed in fondo i quadri comando....181
Figura 165: L'illuminatore di una delle parabole....182
Figura 166: L'arrivo dei cavidotti alle parabole con ancora i relativi cavi in opera....182
Figura 167: Il sistema di ancoraggio a terra con i cavi contro-vento....183
Figura 168: Vista dalla base verso l'interno dell'isola in direzione di Atene....183
Figura 169: La particolare conformazione della facciata dell'edificio energia di Atene....197
Figura 170: La tipologia dell'edificio comunicazione di Monte Giogo con stanza L.o.S. ed O/H. .198
Figura 171: La tipologia dell'edificio comunicazione di Cavriana con stanza L.o.S. ed O/H senza quella finale per disidratatori ed i raffreddatori....198
Figura 172: Unìimmagine della base prima dell'edificazione degli edifici del museo....208
Figura 173: Veduta aerea del sito dopo la realizzazione degli edifici per la sua valorizzazione....208
Figura 174: Planimetria del sito occupato dall'ex base in relazione all'intera estensione del sistema museale....209
Figura 175: La "casa dei musicisti" progettata da Raimund Abraham realizzata all'interno della base 209
Figura 176: Il "Siza Pavillion" di Alvaro Siza e Rudolf Finsterwalder....210
Figura 177: La sala eventi realizzata allìinterno del ex Hangar....210
Figura 178: Il sito durante la fase di operatività....215
Figura 179: Il planivolumetrico del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart" 215
Figura 180: Il board del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart"....216
Figura 181: Il Render di un edificio del progetto "living on Teufelsberg" della community "Archistart"....216
Figura 182: Il contesto dell'edificio neoclassico in cui era dissimulato l'ingresso al bunker....221
Figura 183: L'ingresso al sito del Bunker 42....221
Figura 184: Ricostruzione di un alloggio all'interno del bunker 42....222
Figura 185: Resti originali dell'allestimento del bunker....222
Figura 186: Il riallestimento scenografico dell'interno del Bunker....223
Figura 187: L'esposizione didattica delle attrezzature in uso all'interno del bunker....223
Figura 188: Il riallestimento ludico-ricreativo del bunker....224
Figura 189: Allestimento della sala conferenze....224
Figura 190: La fase operativa del bunker del monte Soratte durante l'occupazione tedesca da parte delle truppe del Feldmaresciallo Kesselring nel periodo settembre 1943 - giugno del 1944 (immagine dell'Associazione Monte Soratte)....231
Figura 191: Immagine aerea del monte Soratte durante la fase di operatività (immagine dell'Associazione Monte Soratte)....231
Figura 192: L'ingresso al bunker Soratte ai giorni nostri (immagine dell'Associazione Monte Soratte)....232
Figura 193: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte)....232

Figura 194: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte).....233
Figura 195: L'interno del bunker del monte Soratte allestito per l'esposizione museale attuale (immagine dell'Associazione Monte Soratte).....233
Figura 196: Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official).....240
Figura 197: Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official).....240
Figura 198: IL sito del museo della Base Tuono allestito (immagine del museo Base Tuono).....241
Figura 199: I missile Nike-Hercules riallestiti per il percorso museale (Vista del sito della base Tuono durante la sua fase operativa (immagine del gruppo Base Tuono official)).....241
Figura 200: L'interno dell'allestimento museale.....242
Figura 201: Strumentazione museale riallestita alla base dopo il riallestimento da altri siti.....242
Figura 202: Estratto della documentazione fotografica dello stato di fatto allegata al progetto di valorizzazione (fonte: Comune di Allumiere).....248
Figura 203: Tavola di progetto relativa alla realizzazione del collegamento tra edificio truppa e comunicazioni (Fonte: Comune di Allumiere).....248
Figura 204: Il nuovo corpo di ingresso all'edificio truppa.....249
Figura 205: Il nuovo corpo di collegamento tra l'edificio truppa e quello comunicazioni realizzato dal progetto di valorizzazione.....249
Figura 206: L'interno dell'edificio realizzato come collegamento tra edificio truppe e comunicazioni 250
Figura 207: Il rifacimento totale sullo stesso sedime dell'edificio No-Break.....250
Figura 208: Planimetria generale del progetto di valorizzazione della base di Cavriana.....255
Figura 209: Sezione ambientale del progetto di valorizzazione della base di Cavriana.....255
Figura 210: Pianta di progetto della zona residenziale.....256
Figura 211: Pianta del CPE di Cavriana.....256
Figura 212: Pianta del percorso museale a Cavriana.....257
Figura 213: Fotosimulazione del progetto nel contesto paesaggistico (Fonte: dalla rete).....267
Figura 214: Fotosimulazione del rapporto tra architettura ed architettura vegetale (Fonte: dalla rete) 267
Figura 215: Fotosimulazione del rapporto tra architettura e paesaggio nel progetto (Fonte: dalla rete).....268
Figura 216: Suggestione di come potrebbe essere il sostegno alla passerella dall'integrazione con la natura (Fonte: dalla rete).....268
Figura 217: Il planivolumetrico del progetto (Fonte: dalla rete).....271
Figura 218: Fotosimulazione del giardino con gli alberi integrati (Fonte: dalla rete).....271
Figura 219: Grado di percezione delle antenne paraboliche della base di Dosso dei Galli (codice IDGZ).....278
Figura 220: Gradi di profondità percettiva dalla base sul paesaggio.....279
Figura 221: Grado di profondità delle percezione paesaggistica della base dal territorio circostante 280
Figura 222: Suggestione dello stallo di decollo dei droni della Protezione Civile (immagine realizzato con AI).....287

Figura 223: Sugestione della stanza immersiva (immagine creata con l'AI).....290
Figura 224: Suggestione dell'uso delle parabole come schermo di proiezione (immagine creata con l'AI).....291
Figura 225: La suddivisione dell'edificio comunicazioni per tipologie di stratificazione energetica 294
Figura 226: La stratigrafia dettagliata della parte A.....296
Figura 227: La stratigrafia dettagliata della parte B.....296
Figura 228: La stratigrafia dettagliata della parte C.....297
Figura 229: Fotosimulazione della passerella mirador - decollo droni che affaccia sulla valle sottostante.....299
Figura 230: Foto simulazione qualitativa con esempi di utilizzo della passerella di osservazione degli schermi realizzati nelle parabole.....300

Indice delle tabelle

Tabella 1: I collegamenti del percorso principale del 1956.....26
Tabella 2: I percorsi di coda al tracciato originario del 1956.....29
Tabella 3: I percorsi di coda della modifica al tracciato del 1959.....31
Tabella 4: I collegamenti del percorso di ricollocamento del 1967.....32
Tabella 5: I percorsi di coda del tracciato di ricollocamento del 1967.....33
Tabella 6: I collegamenti del percorso alternativo del 1968.....34
Tabella 7: Il percorso di coda aggiunto nel 1968.....34

MODULO DI EMBARGO DELLA TESI
(da compilare solo se si richiede un periodo di segretazione della tesi)

Il sottoscritto Davide Sigurtà Nato il 05/08/1973 a Lonato provincia di Brescia
Dottorato di Ricerca in in Ingegneria Civile, Ambientale, della Cooperazione Internazionale e di Matematica (DICACIM)

DICHIARA

- che il contenuto della tesi **non può essere immediatamente consultabile per il seguente motivo in quanto s**ottoposta a iter di brevettazione

- che il testo completo della tesi potrà essere reso consultabile dopo:

X 6 mesi dalla data di conseguimento titolo
□ 12 mesi dalla data di conseguimento titolo
□ periodo massimo di 24 mesi dalla data di conseguimento titolo – specificare il periodo esatto……..
Per motivi eccezionali causa motivazioni scientifiche.

Motivazioni scientifiche (elaborare testo):
Nella ricerca si parla di metodologie progettuali specifiche oggetto di ricerca a varia scala e pertanto possibili di copiatura che potrebbe inficiare ulteriori sviluppi della ricerca

- che sarà comunque consultabile immediatamente l'abstract della tesi, che viene caricato in Esse3, profilo studente.

Luogo e Data Lonato del Garda 03/02/2026

Firma del Dichiarante



Controfirma
del Primo
Supervisore di tesi
per la motivazione di embargo e indicazione del periodo

