

Quando Piano dei Cardoni era la base operativa dei radar tedeschi

Un relitto racconta la storia del 'Grande Würzburg' che fu attivo all'inizio degli anni '40

di Franco Foresta Martin

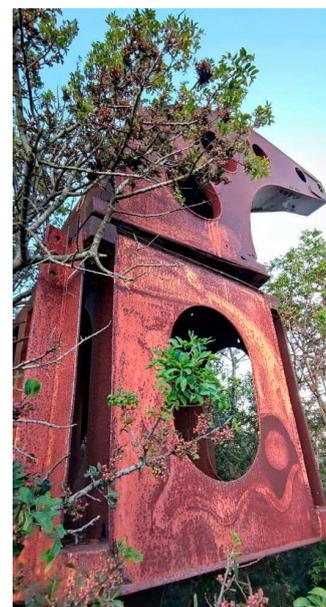


Fig.1 e 2. A sinistra, la forcella di sostegno della parabola del Grande Würzburg a Piano dei Cardoni negli anni '80 (Foto: Vito Ailara). A destra, il solo braccio destro della forcella com'è oggi: tutto il resto è scomparso (Foto: F. Foresta Martin).

Per quanti percorrevano avanti e indietro la strada di Piano dei Cardoni, quella grande forcella di ferro arrugginito, posta in un terreno sottovia tra Casa Giordano e l'Hotel Diana, era diventata una presenza familiare. Io stesso da ragazzo, negli anni '60, mi ero soffermato qualche volta ad osservarla da vicino, per immaginare di quale apparato potesse far parte. Tutti la chiamavano «il radar tedesco», ma della parabola, dell'antenna e delle altre parti tipiche di un radar non c'era più traccia. Sopravviveva solo il relitto arrugginito della forcella, cioè il sostegno della parabola. E senza foto o altri documenti dell'epoca della seconda guerra mondiale, non era facile farsi un'idea dell'aspetto originale di quel residuo bellico (Fig. 1). Poi, molti anni dopo, mi resi conto che pure il superstite sostegno del radar era scomparso alla vista. Rimosso? No, semplicemente ridimensionato dall'implacabile avanzare della corrosione e dall'espandersi della vegetazione spontanea. Al punto che della forcella oggi resta solo il braccio destro, circondato da una selva di arbusti (Fig. 2).

Ora, grazie a quella caotica miniera d'informazioni che

è internet, scopro che alcuni musei militari della Repubblica Federale Tedesca custodiscono ed espongono anche i radar in uso durante la seconda guerra mondiale, e fra questi ho potuto rintracciare qualche gemello integro del rottame di Piano dei Cardoni. È stato grazie alla forma e alle dimensioni del superstite braccio della forcella che ho potuto identificare il preciso modello di radar installato dai tedeschi a Ustica. Il suo nome in codice era *Würzburg Riese Funkmessgerät 65*, che alla lettera si potrebbe tradurre «Radiometro Grande Würzburg 65». I tedeschi gli avevano dato il nome della bella città della Baviera, Würzburg, seguito dall'aggettivo *riese* (grande) perché di questo radar esistevano due versioni principali, una maggiore destinata alle postazioni fisse e una minore, trasportabile su vagone ferroviario o su carro. Quella collocata a Piano dei Cardoni era la versione maggiore e rappresentava uno dei tanti elementi della capillare rete di sorveglianza aerea tedesca.

Nella prima metà degli anni '40, i Grandi Würzburg furono prodotti in oltre millecinquecento esemplari da due industrie leader nel settore delle telecomunicazioni

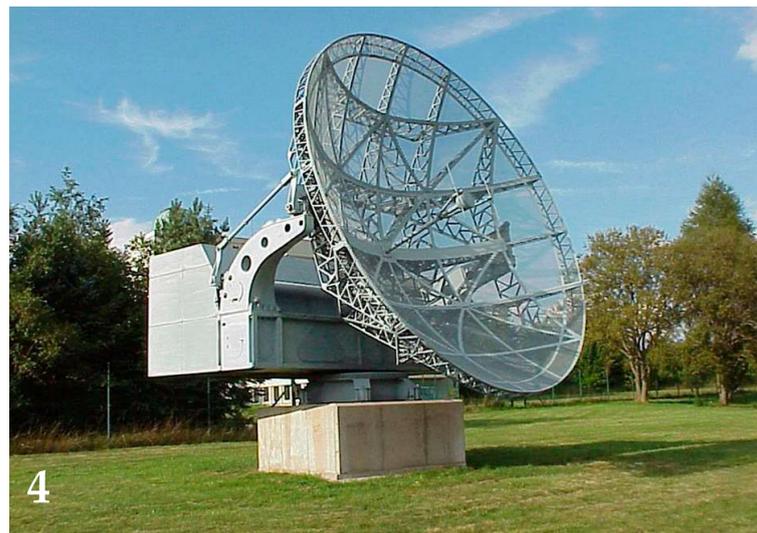


Fig. 3 e 4. A sinistra, un esemplare del Grande Würzburg esposto al Museo di Storia Militare alla periferia di Berlino (Foto: Wikipedia, C1d2wiki Lizenz). A destra un modello identico custodito nello spazio espositivo del Servizio Tecnico Militare di Greding in Baviera (Foto: Wikipedia, Charly Whisky). Il Grande Würzburg di Piano dei Cardoni era un gemello di questi esemplari.

e degli elettrotensili, la Telefunken e l'AEG. Questi radar furono installati non solo sul territorio tedesco ma anche in molte aree strategiche dei Paesi europei occupati dal Terzo Reich.

Due esemplari del Grande Würzburg, minuziosamente restaurati e accessibili al pubblico, sono in mostra rispettivamente presso il *Militärhistorisches Museum der Bundeswehr* (Museo di storia militare delle forze armate), nella ex base aerea di Gatow, alla periferia occidentale di Berlino (Fig. 3); e in uno spazio espositivo del *Wehrtechnische Dienststelle* (Servizio tecnico militare) di Greding, circa 55 km a sud di Norimberga, in Baviera (Fig. 4). Entrambi gli apparati ci restituiscono in pieno l'aspetto e le funzioni di quello che doveva essere il radar tedesco di Piano dei Cardoni.

La parabola del Grande Würzburg aveva un diametro di 7,5 metri ed era incardinata su una forcella formata da due tralicci ricurvi di circa 3 metri di altezza che le permettevano i movimenti zenitali (sul piano verticale). La forcella, a sua volta, era imperniata su una grande ruota dentata posta sul basamento che consentiva i movimenti azimutali (sul piano orizzontale). Solidale alla forcella, dalla parte opposta alla parabola, c'era una cabina di comando nella quale trovavano posto gli operatori addetti all'intercettazione aerea. Tutto l'impianto, del peso complessivo di circa 11 tonnellate, poggiava su una base di calcestruzzo.

E passiamo al funzionamento dell'apparato. Un radar, nelle linee generali, è dotato di un generatore di impulsi elettromagnetici ad alta/altissima frequenza che vengono indirizzati in una certa direzione attraverso un'antenna trasmittente. Quando il fascio di onde intercetta un ostacolo, per esempio un aereo in transito, viene riflesso e una parte degli impulsi di ritorno sono captati dall'antenna ricevente dello stesso radar. I segnali sono elaborati in tempo reale allo scopo di

determinare la distanza, l'altitudine e la velocità dell'aereo o dell'oggetto rilevato.

Nel modello Grande Würzburg (Fig. 5) il fascio di impulsi elettromagnetici veniva lanciato dall'antenna trasmittente che si trovava solitamente in cima alla parabola del radar; mentre gli impulsi riflessi di ritorno erano captati da un'altra antenna collocata al

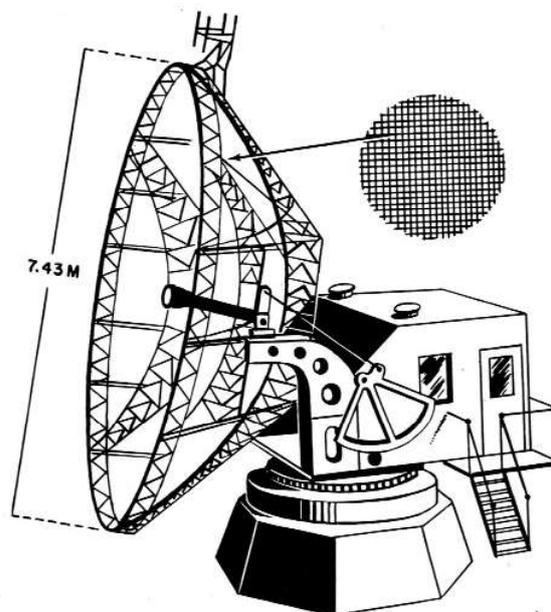


Fig. 5. Disegno tecnico del Grande Würzburg, il modello di radar che era installato a Piano dei Cardoni. Il cerchio riempito con le linee tratteggiate simboleggia la rete metallica a maglie fitte che fungeva da elemento riflettente della parabola (Fonte: US War Department - TM E 11-219, *Directory of German Radar Equipment*).



Fig. 6. Radar di tipo Freya installato dai tedeschi accanto al vecchio Mulino di Piano dei Cardoni. Questa immagine faceva parte di un'asta su ebay (Fonte: MiRo-Antik 2012).

centro della parabola. Una parabola metallica funziona proprio come uno specchio concavo che concentra la luce nel suo punto focale: nel caso del radar essa ha il compito di concentrare sull'antenna ricevente che si trova nella zona focale del disco parabolico le deboli onde elettromagnetiche riflesse dall'oggetto intercettato.

Gli impulsi elettromagnetici impiegati per la radiolocalizzazione avevano una frequenza di 560 Mhz (Megahertz). C'è da notare che oggi queste frequenze sono impiegate per alcuni canali televisivi o per collegamenti wireless, mentre i sistemi radar si sono spostati su frequenze più elevate (*Ultra High Frequency, UHF*). Il raggio di azione del fascio del Grande

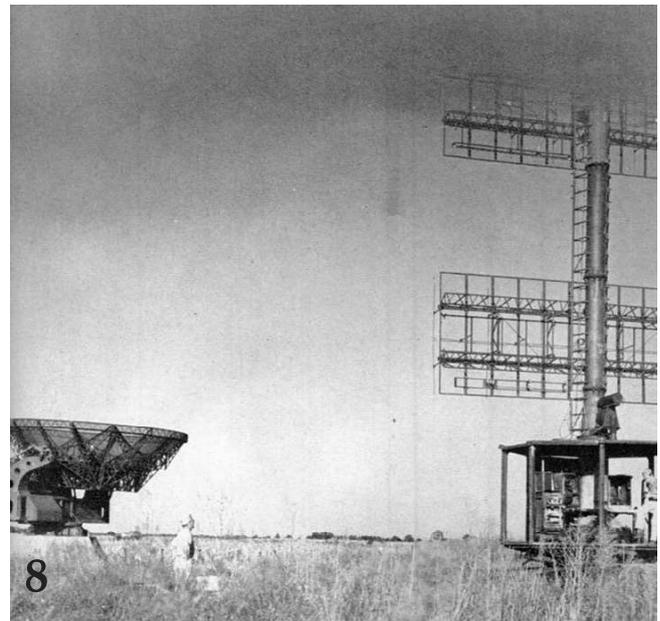
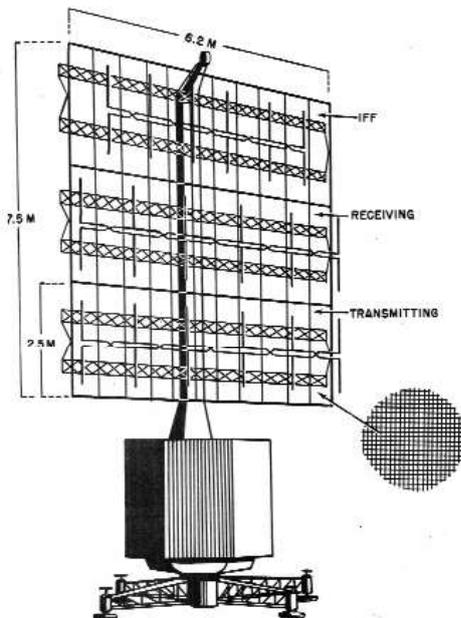


Fig. 7 e 8. A sinistra: disegno tecnico dell'antenna piana Freya, versione Pole (Fonte: US War Department - TM E 11-219). A destra: abbinata dei radar Freya e Grande Würzburg in una località non identificata (Fonte: Bundesarchiv Bild 141-2732). Observatory).

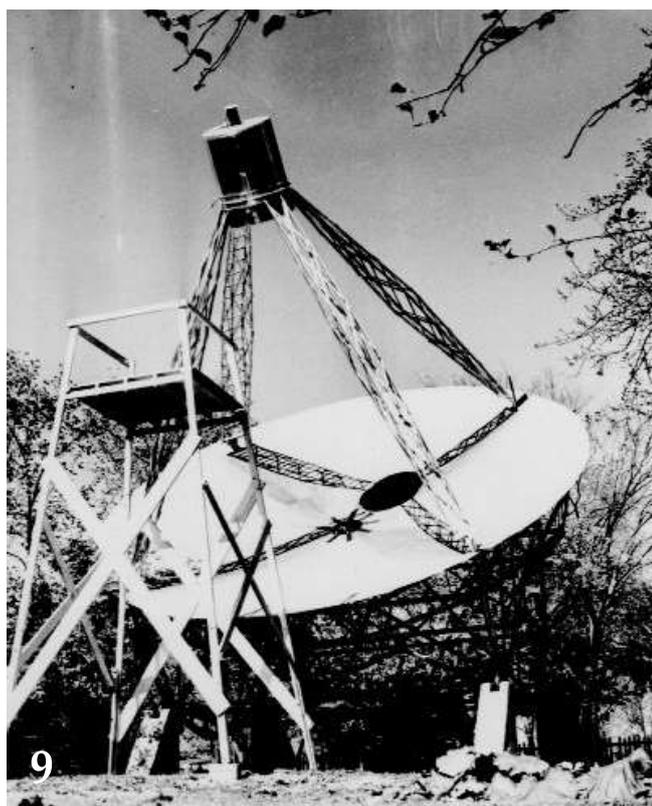
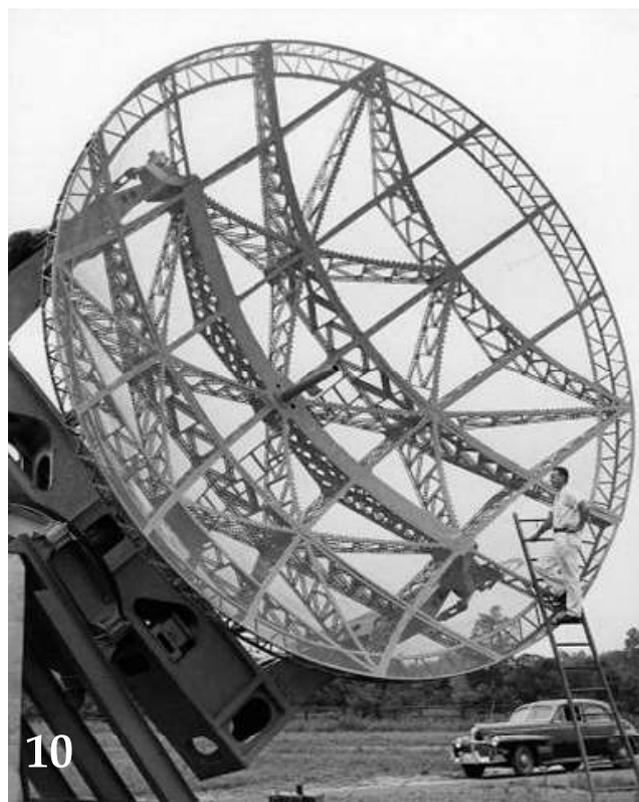


Fig. 9. Il primo radiotelescopio a parabola (9 m di diametro) per uso astronomico costruito da Grote Reber nel giardino della sua abitazione a Wheaton, Illinois, alla fine degli anni '30. (Fonte: National Radio Astronomy Observatory).

Fig. 10. Un Grande Würzburg trasformato in radiotelescopio da Grote Reber e installato nel 1949 a Sterling, in Virginia (Fonte: National Radio Astronomy Observatory).



Würzburg si poteva spingere fino a una settantina di km e questo consentiva al radar di coprire un'ampia area intorno alla postazione, individuando le traiettorie degli aerei in avvicinamento e fornendo informazioni in tempo reale ai sistemi di allarme antiaereo o di controllo del tiro dell'artiglieria.

Molti esperti di storia del radar concordano sul fatto che, ai tempi del secondo conflitto mondiale, gli alleati anglo americani erano più avanti dei tedeschi nello sviluppo tecnologico dei sistemi di radiolocalizzazione. E a un certo punto della guerra sperimentarono anche un espediente per confondere i radar tedeschi chiamato «chaff countermeasures» (alla lettera, contromisure di paglia). Esso consisteva nel lancio, dagli aerei in volo ad alta quota, di miriadi di striscioline di alluminio, la 'paglia' appunto, che creavano falsi echi radar, impedendo l'intercettazione puntuale dei bombardieri. Ma, poco dopo, i tecnici tedeschi elaborarono uno stratagemma per distinguere i falsi echi da quelli veri. Si basava sull'effetto Doppler, cioè su un fenomeno fisico in base al quale una sorgente elettromagnetica in movimento subisce, dal punto di vista dell'osservatore, uno slittamento delle frequenze dipendente dalla sua velocità e dalla direzione del moto. Poiché la paglia di alluminio fluttuava molto lentamente durante la caduta, il suo eco elettromagnetico, grazie all'effetto Doppler, si poteva distinguere da quello dell'aereo che sfrecciava

veloce attraverso un'opportuna discriminazione dei segnali raccolti. Tutto questo per dire che a Ustica l'installazione di un apparato come il Grande Würzburg dovette comportare la presenza di tecnici militari molto esperti in propagazione delle onde elettromagnetiche.

Il Grande Würzburg non era il solo tipo di apparato radar presente nell'isola. Una foto d'epoca di una collezione privata ci restituisce l'immagine di un'antenna installata dai tedeschi sempre a Piano dei Cardoni ma presso la costa, a ridosso del Mulino a Vento (Fig. 6). Anche in questo caso abbiamo potuto ricostruire che si trattava di un apparato radar tedesco, denominato *Freyja* (dal nome di una mitologica divinità figlia del Mare del Nord), che faceva parte di una vasta rete di sorveglianza tedesca costituita da oltre mille elementi, destinata a fornire il primo allarme di aerei nemici in avvicinamento.

Dal punto di vista tecnico (Fig. 7) *Freyja* era un'antenna piana di forma rettangolare, delle dimensioni di circa 7,5 x 6 m, inserita su una base ruotante. Solitamente *Freyja* era suddivisa in tre sezioni: trasmittente, ricevente e IFF; quest'ultimo acronimo indicava la funzione *Identification Friend or Foe*, cioè l'identificazione del velivolo amico o nemico. Realizzata in diverse varianti, la *Freyja* operava su frequenze di 250 Mhz e aveva un raggio d'azione di oltre 100 km. L'antenna *Freyja* e il Grande Würzburg venivano installati spesso in tandem,

a poche decine di metri distanza l'una dall'altro: la prima faceva scattare l'allarme precoce e il secondo identificava puntualmente i velivoli che potevano diventare bersaglio per l'artiglieria antiaerea (Fig. 8).

Da Piano dei Cardoni l'abbinata *Freya* e Grande Würzburg teneva sotto controllo un ampio arco di orizzonte marino, da nord-est a sud-ovest; e in particolare lo spazio aereo di Palermo e dintorni. Sul lato opposto, invece, la barriera dei rilievi centrali dell'isola (monti Guardia del Turco e Costa del Fallo) impediva il monitoraggio del versante settentrionale. La sorveglianza radar del versante nord era affidata ad altre apparecchiature radio installate in cima alla Falconiera. Ma di queste, tranne le testimonianze orali raccolte da Vito Ailara e riferite nell'articolo pubblicato in questo numero a pagina 26, non abbiamo trovato finora documentazione fotografica. Un'altra grande antenna si trovava su una collinetta di Oliastrello, poco prima di San Bartolichio, sul versante costiero. Anche di questo apparato, rimasto impresso nella memoria di Vito Ailara bambino, ci mancano documenti fotografici e descrizioni precise per affermare che si trattasse di un altro radar. Certo, se i tedeschi, incalzati dall'avanzata anglo-americana, non avessero fatto terra bruciata prima di abbandonare l'isola, il 9 luglio del 1943, forse qualcosa delle sofisticate installazioni radar sarebbe sopravvissuta. Invece tutto venne minato e distrutto e oggi l'unico relitto superstite è il traliccio di Piano dei Cardoni. Aggiungo che non ha dato alcun esito un'attenta ricognizione sul terreno che Vito Ailara, Giacomo Lo Schiavo e io abbiamo effettuato nell'ottobre del 2022 nell'area del Mulino a Vento, nella speranza di recuperare qualche parte del radar *Freya*.

Prima di concludere questa rassegna sugli impianti radar tedeschi a Ustica nel periodo bellico, da cultore delle scienze astronomiche, mi preme accennare alla stretta relazione che, sotto il profilo della storia della scienza, esiste fra i radar usati nel secondo conflitto mondiale e la radioastronomia. Nel 1933 si deve a Karl Jansky, un giovane ingegnere americano in forza ai Bell Telephone Laboratories, la realizzazione del primo apparato ricevente (una grande antenna piana ruotante e gli apparati di amplificazione e registrazione dei segnali) con cui furono captate le onde radio emesse dalla Via Lattea. Fu un risultato tanto stupefacente da meritare l'apertura del *New York Times* il 5 maggio 1933.

Nel corso degli anni '30 le ricerche di Jansky furono perfezionate da Grote Reber, un altro ingegnere americano che realizzò la prima grande antenna parabolica, del diametro di 9 m, con cui effettuò una mappa dettagliata delle radiosorgenti naturali della nostra Galassia. È notevole l'analogia del design tra il radiotelescopio di Reber e il successivo Grande Würzburg tedesco (Fig. 9). In quel decennio fu così confermata l'ipotesi che gli astri, oltre a emettere luce visibile, erano anche sede di emissioni radio di origine naturale. Nasceva la radioastronomia, anche se il nome di questa nuova branca dell'astronomia fu coniato più tardi.

A questo punto, altri tecnici e ricercatori si resero

conto che gli stessi apparati realizzati per "ascoltare le stelle" potevano essere impiegati per intercettare oggetti lontani opportunamente "illuminati" con fasci di onde elettromagnetiche. Fu realizzato così il radar, la cui paternità è attribuita al fisico e ingegnere britannico Sir Robert Watson-Watt, ma al cui sviluppo contribuirono numerosi scienziati, fra cui il nostro premio Nobel Guglielmo Marconi. E poiché in quel periodo incalzavano ormai gli eventi bellici, la nuova tecnologia passò ben presto in mano ai militari delle potenze in conflitto.

Subito dopo il secondo conflitto mondiale, l'aspetto più sorprendente di questa lunga e articolata storia sta in una specie di chiusura del cerchio dal forte significato simbolico. Finita la guerra, infatti, molti degli apparati radar ormai obsoleti dal punto di vista militare, prima ancora di essere smantellati, oppure di finire nei musei, hanno trovato impiego negli osservatori astronomici. Un Grande Würzburg, sequestrato dagli americani come bottino di guerra, fu affidato a Grote Reber e trasformato negli anni '50 in radiotelescopio (Fig. 10). Un altro fu acquisito dall'Osservatorio astronomico di Ondřejov nella Repubblica Ceca e usato per studiare l'attività del Sole. Allo stesso Osservatorio ceco fu assegnato pure un radar di tipo *Freya* che è stato impiegato fino a nostri giorni per lo studio delle meteore. Sono solo alcuni esempi del riciclo di materiale bellico per scopi di ricerca scientifica. A noi piace pensare che quanto era stato concepito per lo studio delle stelle, chiusa la sciagurata parentesi della guerra mondiale, sia stato restituito alle stelle.

FRANCO FORESTA MARTIN

L'autore, usticese, è socio fondatore e Presidente Onorario del Centro Studi.

NOTA. La ricerca sulle tracce degli impianti radar tedeschi a Ustica è stata condotta nell'ambito di un progetto del Centro Studi volto a censire beni e testimonianze di valore archeologico, storico e antropologico sparsi sul territorio, sottraendoli all'oblio e all'inarrestabile azione distruttiva dell'impatto antropico.

Bibliografia e sitografia essenziali

- Arena N. (1977). *Il radar e la guerra aerea*, Attacco e Difesa e Organizzazione terrestre, Ufficio Storico dell'Aeronautica, Roma.
https://issuu.com/rivista.militare1/docs/il_radar_e_la_gue_rra-aerea-testo
- Foresta Martin F. (2022). *Storie sospese tra la Terra e il Cielo*, Villaggio Letterario, Napoli.
- Blumtritt, O., Petzold, H., & Aspray, W. (Eds.). (1994). *Tracking the history of radar. IEEE-Rudgers Center for the History of Electrical Engineering*.
https://ethw.org/w/images/0/0e/Tracking_the_History_of_Radar.pdf
- Militärhistorisches Museum Flugplatz Berlin-Gatow* (Museo di Storia Militare Berlino-Gatow), www.mhm-gatow.de.