

# **Marconi e l'innovativo parco antenne di Coltano**

**Filippo Giannetti**

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa*

Tra la fine del 1902 e l'inizio del 1903, Guglielmo Marconi manifestò la sua intenzione di costruire una potente stazione radiotelegrafica intercontinentale in Italia ed avviò per questo scopo dei contatti con le autorità italiane. L'intento originario di Marconi, illustrato anche al re Vittorio Emanuele III, era quello di costruire una stazione radio "ultra potente" (cioè concepita per servizi intercontinentali), in grado di collegare l'Italia con il Sud America. Tuttavia, questo ambizioso obiettivo venne presto abbandonato, probabilmente a causa della difficoltà tecnica di una trasmissione wireless su una così grande distanza e la stazione venne quindi proposta per fornire collegamenti radio con l'America del Nord e le colonie italiane nell'Africa Orientale. Per apprezzare quanto fosse innovativo questo progetto di Marconi, basti ricordare che nel 1903, esistevano nel Mondo solo tre stazioni ultra potenti: una in Gran Bretagna, una negli Stati Uniti ed una in Canada.

Nel maggio 1903, Marconi visitò Coltano, una zona rurale paludosa a circa 10 km a sud di Pisa, in Toscana, e lo scelse come sito per installarvi la nuova stazione radio sulla base di una serie di fattori favorevoli che sono elencati qui di seguito:

- Coltano è un'area piatta e scarsamente popolata;
- il suo suolo è molto umido ed ha quindi un'elevata conducibilità elettrica, il che facilita l'irraggiamento delle onde di terra, in particolare nelle bande delle onde lunghe e lunghissime (very low frequencies, VLF), cioè sotto i 300 kHz (un successivo studio svolto dalla RAI alla fine degli anni '40 del secolo scorso ha effettivamente dimostrato che l'area di Coltano ha una conducibilità molto elevata, fino a 60 mS/m);
- si trova vicino al litorale del Mar Tirreno, in una posizione molto favorevole per le comunicazioni con l'Africa e con le Americhe;
- si trova quasi a metà strada da Roma, la capitale d'Italia, e Milano, la principale città industriale d'Italia, e può essere collegata ad entrambe attraverso le linee telegrafiche terrestri;
- le città vicine, Pisa e Livorno, hanno efficienti collegamenti stradali, ferroviari e telegrafici con il resto del paese;
- Livorno dispone inoltre di un importante porto marittimo, che avrebbe potuto essere utilizzato per la fornitura dei materiali per la costruzione della stazione;
- la Marina Militare, con cui Marconi aveva instaurato una stretta e proficua collaborazione fin dall'epoca degli esperimenti presso l'Arsenale a La Spezia (1897), ha a Livorno una importante struttura in grado di dare supporto tecnico e logistico: l'Accademia Navale;

- l'area di Coltano era, all'epoca, una tenuta del Re d'Italia, Vittorio Emanuele III, che con entusiasmo acconsentì a renderlo disponibile per il progetto di Marconi;
- Marconi, che in gioventù, aveva trascorso lunghi periodi a Livorno, aveva sicuramente una certa familiarità con questa zona.

La costruzione della stazione radio iniziò nel 1905 e, con varie traversie, si protrasse fino al novembre 1911. La Figura 1 mostra Guglielmo Marconi in occasione di un sopralluogo sul cantiere, a lavori quasi ultimati, nel giugno del 1910. Il progetto comprendeva un edificio principale, successivamente indicato come "Palazzina Marconi" (visibile sullo sfondo in Figura 1), che ospitava il trasmettitore operante a 43 kHz (7000 m di lunghezza d'onda) e le relative apparecchiature di controllo. Il trasmettitore alimentava due lunghe antenne filari orizzontali: una per i collegamenti con il Nord America ed una per l'Africa Orientale (Figure 2 e 3). Si trattava di una particolare ed innovativa tipologia di antenna ideata proprio da Marconi il quale, fin dai primi anni del XX secolo, aveva iniziato a sperimentare nuove strutture che fossero in grado di indirizzare i segnali radio in una direzione preferenziale, anziché sprecare potenza irradiando a 360 gradi. Durante una campagna sperimentale condotta nel 1904 in alcuni siti costieri delle isole britanniche, Marconi aveva verificato sperimentalmente che, per frequenze inferiori a 2 MHz (onde medie, lunghe, lunghissime), un'antenna filare orizzontale presenta una evidente direttività. Marconi brevettò quindi questo tipo di antenna nel 1905 e ne installò una presso la stazione di Clifden (Irlanda) nel 1907. Due antenne filari di questo tipo furono quindi installate a Coltano nel 1911: l'antenna detta "Coloniale", diretta verso Massaua (Eritrea) e l'antenna successivamente detta "Continente", diretta verso Glace Bay (Canada). Ciascuna delle due antenne si estendeva per 530 m ed era composta da 4 coppie di torri alte 75 m che sostenevano 24 fili metallici in senso orizzontale, cioè disposti parallelamente al terreno. Ciascuna delle torri era costituita da un traliccio in acciaio alto 45 m (di forma convergente, vagamente simile alla Torre Eiffel), sormontato da un'asta di legno in pino d'America alta 30 m (i particolari delle torri sono ben visibili in Figura 3). Un team speciale di esperti marinai della Regia Marina fu ingaggiato per lavorare a tale altezza durante le operazioni di installazione e manutenzione delle antenne. Ogni antenna filare aveva una lunghezza d'onda naturale di circa 3000 m, una capacità statica di 17 nF ed una impedenza di circa 5 Ohm per una lunghezza d'onda di 5800 m (corrispondente a 51,7 kHz). Il consumo energetico della stazione era di circa 300 kW e la potenza di trasmissione è stimata in 14 kW. Il sibilo acuto e il lampo violaceo generato dall'apparecchio di trasmissione a scintilla erano chiaramente rilevabili da una distanza di 2 km!

La sera del 19 novembre 1911, alla presenza del Re, Marconi inaugurò con successo la stazione inviando un telegramma al Direttore del New York Times. Il messaggio fu trasmesso via radio da Coltano a Glace Bay (Canada) a 5360 km di distanza e da lì fino a New York via linee terrestri. Un

altro telegramma fu inviato alla stazione di Clifden (Irlanda), a 1850 km di distanza. Poi, alle 2 del mattino del successivo 20 novembre, un altro telegramma fu inviato a Massaua. I collegamenti effettuati sono illustrati in Figura 4. Gli esperimenti di trasmissione terminarono alle 6 del mattino del giorno 20 e tutti ebbero successo, nonostante le condizioni climatiche sfavorevoli.

Per l'epoca, la stazione radio ultra potente di Coltano aveva caratteristiche innovative e segnò alcuni significativi record.

- 1) È stata la prima stazione radiotelegrafica intercontinentale in Italia, ed una delle prime al mondo.
- 2) All'epoca, era considerata la "più potente del mondo".
- 3) Il 19 novembre 1911, la trasmissione da Coltano a Glace Bay (a 5360 km di distanza) stabilì un nuovo record mondiale di distanza per le comunicazioni wireless.
- 4) Assumendo una radiazione uniforme in azimuth, la distanza tra i punti più lontani in cui i segnali di Coltano potevano essere ricevuti sarebbe stata di 10720 km, cioè più di un quarto della circonferenza della Terra.
- 5) Sotto la stessa ipotesi di radiazione azimutale uniforme, l'area coperta dai segnali della stazione di Coltano sarebbe stata equivalente ad un sesto della superficie terrestre.
- 6) La trasmissione da Coltano a Massaua superò oltre 2000 km di Sahara e fu la prima attraverso un deserto, smentendo la credenza che la propagazione delle onde radio fosse impossibile su un terreno arido ed a bassissima conducibilità.

Subito dopo l'inaugurazione, la gestione della stazione radio di Coltano, passò alla Marina Militare che la utilizzò durante le operazioni militari italiane in Libia (1911-1912) e durante la Prima Guerra Mondiale (1915-1918). Nel 1919, una massiccia ristrutturazione del centro radio di Coltano, resasi ormai necessaria dalla evoluzione delle tecnologie radio, fu progettata dal prof. Giancarlo Vallauri, eminente scienziato, nonché fondatore e primo direttore dell'Istituto elettrotecnico e radiotelegrafico della Marina, con sede nella vicina città di Livorno. Parallelamente alla costruzione di una nuova stazione radio, con il relativo sistema di antenne, la stazione di Marconi (da allora in poi denominata "vecchia radio") fu aggiornata. L'obsoleto trasmettitore a scintilla fu smantellato e venne sostituito da un convertitore ad arco da 50 kW di tipo Poulsen, realizzato in proprio dalla Marina Militare, che operava a 51,7 kHz (5800 m di lunghezza d'onda) e alimentava con una corrente da 50 A l'antenna Continentale, utilizzata per collegamenti radiotelegrafici con alcune città europee (Berlino, Mosca, Oslo, Poznan, ecc.). Dal 1920 al 1923 la vecchia radio utilizzò anche un trasmettitore a tubo sottovuoto VLF da 6 kW, prodotto dalla Marconi Co. Per via della sua potenza limitata, tuttavia, si rivelò inadatto per un servizio continentale a lungo raggio ed fu quindi utilizzato solo per i collegamenti con Barcellona, in Spagna. Era stato anche pianificato un aggiornamento dell'antenna

Coloniale, ma non fu mai realizzato, a causa del passaggio, nel 1924, della gestione del centro radio di Coltano alla compagnia privata ItaloRadio la quale abbandonò definitivamente l'impiego degli impianti marconiani. Quando, nel 1933, la scrittrice Bianca Gerin si recò in visita a Coltano, constatò che le due grandi antenne fatte erigere da Marconi non c'erano più e che erano state smantellate ormai da parecchi anni. Restavano solamente i basamenti in cemento delle 16 torri, ben visibili nelle foto aeree. La Palazzina Marconi, ormai in disuso, sopravvisse alla drammatiche vicende della Seconda Guerra Mondiale, che videro la distruzione delle antenne e dei trasmettitori del centro radio. Purtroppo, l'incuria delle amministrazioni pubbliche competenti per la gestione del bene e dell'area circostante, ha fatto sì che anche questo prezioso manufatto, testimone della geniale opera di Guglielmo Marconi, con il tempo si degradasse e cadesse in rovina.

È infine piuttosto sorprendente sapere che la stazione radio di Marconi a Coltano ha una "gemella" nell'altro emisfero, nella località di Kahuku (21.706199 N, 157.973107 W) sull'isola di Oahu, nell'arcipelago delle Isole Hawaii. Questa stazione fu costruita nel 1914 dalla Marconi Wireless Co. e dal 1916 forniva servizi radiotelegrafici regolari al Nord America e all'Asia, utilizzando un trasmettitore da 300 kW. Analogamente alla stazione Marconi di Coltano, la stazione di Kahuku aveva un paio di antenne filari orizzontali di grandi dimensioni per trasmissioni VLF, ciascuna sorretta da 12 tralicci: un'antenna era puntata verso San Francisco e l'altra verso il Giappone. E, analogamente a Coltano, questo centro radio ha avuto un triste destino. Infatti, nel 1931 i grandi tralicci delle antenne Marconiane VLF furono abbattuti per essere sostituiti da antenne per onde corte, le quali furono a loro volta rimosse durante la Seconda Guerra Mondiale per fare posto ad un piccolo aeroporto militare. L'importanza dei servizi radiotelegrafici forniti dalla stazione di Kahuku svanì definitivamente nel 1957, quando le Hawaii furono collegate alla terraferma da un cavo sottomarino e la stazione fu chiusa. Oggi gli edifici della stazione Marconi di Kahuku sono vuoti, abbandonati ed in rovina. Proprio come la stazione Marconi di Coltano.



Figura 1 – Guglielmo Marconi (quinto da sinistra) insieme ai responsabili dei lavori, di fronte alla palazzina della stazione radio di Coltano, in fase di completamento, durante un sopralluogo effettuato il 6 giugno 1910.

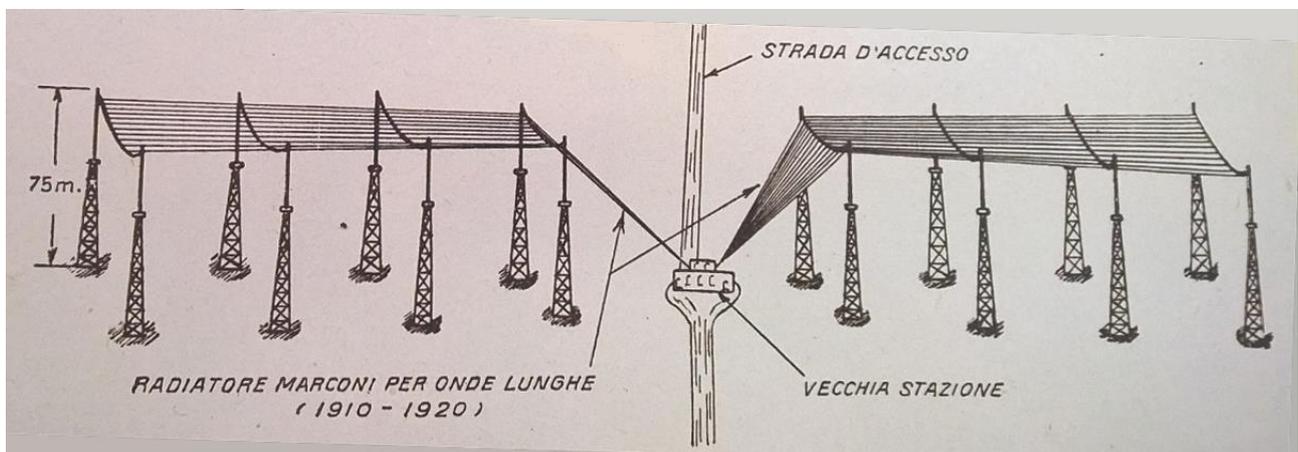


Figura 2 – Rappresentazione grafica degli impianti Marconiani del centro radio di Coltano nel 1920 (da L. Solari, *Storia della Radio*, ed. Treves, 1939). A sinistra, l'antenna (o "aereo") Coloniale; a destra, l'antenna (o "aereo") Continentale; al centro la Palazzina Marconi ("vecchia stazione") contenente gli apparati trasmettenti. La lunghezza di ciascuna antenna era di 530 m.

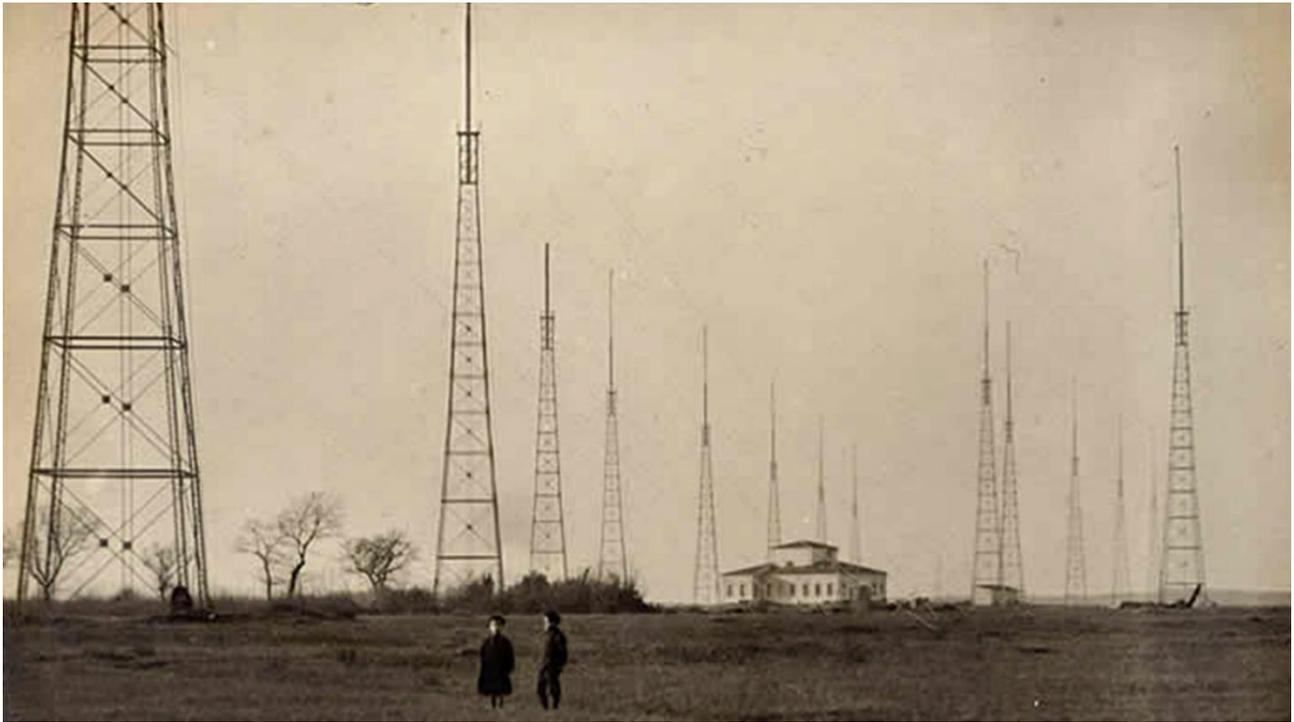


Figura 3 – Il centro radio di Coltano intorno al 1911.



Figura 4 – Collegamenti a grande distanza effettuati dalla stazione radio di Coltano in occasione della sua inaugurazione, avvenuta il 19-20 novembre 1911.