

SCUOLA MEDIA STATALE " G. PASCOLI " MESSINA



GUGLIELMO MARCONI
E
LA TELEGRAFIA SENZA FILI

RICOSTRUZIONE DEL TRASMETTITORE E DEL RICEVITORE APPRONTATI
DA GUGLIELMO MARCONI NEL 1895

*Progetto presentato, nell'anno scolastico 2005-2006, per il 30° anniversario della
fondazione dell'I.T.I. "G. Marconi" di Messina.*

Alunni partecipanti

Mirko Grillo, Danilo Minisi, Davide Trovatello,
Danilo Romano, James Joseph Valdez, Andrea Gricia

Coordinamento didattico: Prof. Giovanni Lorenzi

GUGLIELMO MARCONI E LA TELEGRAFIA SENZA FILI

Per molti secoli i filosofi hanno insegnato che l'azione a distanza era una cosa impossibile da realizzarsi. Essi ritenevano che un effetto non possa essere separato, nello spazio, dalla sua causa e che, per lo meno, deve esistere un collegamento che i sensi umani possono percepire. Su questo ragionamento fu basata l'antica teoria dell'ETERE, il fluido intangibile che penetra dappertutto e riempie anche gli spazi interstellari.

Nel 1837 l'americano Samuel Morse inventò il telegrafo che utilizzava uno speciale codice. Grazie a questa invenzione le distanze furono superate e le comunicazioni divennero più rapide.

Nel 1895, mettendo anche a frutto le esperienze di molti scienziati, Guglielmo Marconi realizzò il primo collegamento attraverso l'etere trasmettendo e ricevendo a una certa distanza segnali telegrafici. Nelle figure 1 e 2 sono visibili gli schemi originali del trasmettitore e del ricevitore. Ecco una sommaria descrizione tecnica e un cenno sul loro funzionamento.

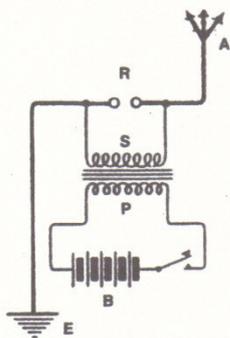


FIG. 1

Il fenomeno fu scoperto dal tedesco Heinrich Hertz nel 1885. Il modello di Marconi produceva le onde elettromagnetiche utilizzando un rocchetto di Ruhmkorff

alimentato da una batteria elettrica inventata dall'italiano Alessandro Volta. Quando il primario P del rocchetto di Ruhmkorff è attraversato dalla tensione della batteria, sul secondario S è presente un'altissima tensione che riesce a far scoccare, tra le sfere dello spinterometro R, una serie di scintille che accompagnano l'emissione di onde elettromagnetiche. L'intuizione geniale di Marconi fu di corredare il trasmettitore ed il ricevitore di un lungo filo metallico A chiamato AEREO che oggi è meglio conosciuto col nome di ANTENNA; inoltre, i due dispositivi, avevano anche il

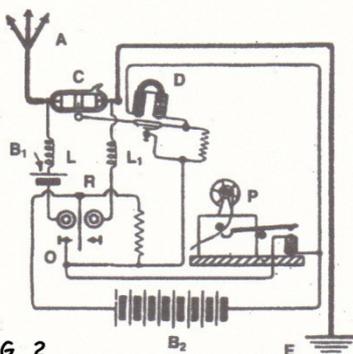


FIG. 2

collegamento, sempre tramite un filo metallico, alla terra E. Il trasmettitore era azionato da un tasto telegrafico.

Nel ricevitore l'antenna A era collegata ad un dispositivo denominato COESORE o COHERER (fig. 3) inventato dall'italiano Temistocle Calzecchi Onesti.

Essenzialmente esso era costituito da un tubetto di vetro nel quale era prodotto il vuoto. Tra due elettrodi d'argento si trovava una piccola quantità di limatura metallica composta di nichel e argento.

Facendo riferimento alla figura 2, quando il coesore C é investito dalle onde elettromagnetiche emesse dal trasmettitore, la limatura metallica determina il contatto tra i due elettrodi. In altri termini il coherer non è

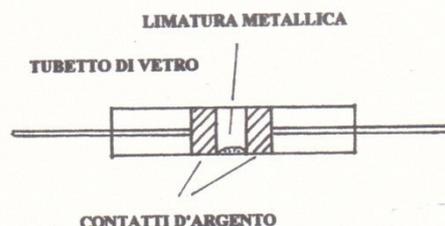


FIG. 3

altro che un interruttore che può essere chiuso a distanza per effetto delle onde elettromagnetiche. Questo interruttore azionava la punta scrivente di un telegrafo P. In particolare modo, con un lungo segnale emesso si otteneva la scrittura di una linea; con segnali corti si otteneva un punto. Il difetto del coherer consisteva nel fatto che, una volta magnetizzato dalle onde radio, esso tornava nella condizione di origine soltanto se si percuoteva in modo che la limatura metallica si staccasse dai due elettrodi. L'azione meccanica di percussione era svolta, nel ricevitore di Marconi, da un piccolo martelletto M mosso dall'attrazione dell'elettrocalamita D. In tal modo il coherer si "smagnetizzava" ed era pronto a ricevere un altro segnale.

Con opportuni miglioramenti, Guglielmo Marconi riuscì ad aumentare la portata del segnale superando distanze, Tra ricevitore e trasmettitore, molto grandi. Il culmine della sua attività fu l'accensione delle luci dell'Esposizione Mondiale della Radio che si tenne a Sidney, in Australia, nel 1930. Dal suo panfilo, Elettra, ancorato nel porto di Genova, inviò, attraverso lo spazio, il segnale radio.

LA NOSTRA REALIZZAZIONE

Per la ricostruzione degli apparecchi marconiani appare ovvio che ci siamo serviti della moderna tecnologia fermo restando, occorre precisarlo, il principio scientifico di funzionamento. Vediamo come sono stati realizzati il trasmettitore ed il ricevitore.

Il rocchetto di Ruhmkorff aveva anche un dispositivo meccanico, operato dalla magnetizzazione del primario, che interrompeva la tensione fornita dalla batteria di alimentazione in modo tale da potere operare come un trasformatore. In sostanza quando la tensione percorreva il circuito primario, un'ancoretta era attirata dal traferro e la circolazione della corrente si interrompeva.

Nel caso del nostro trasmettitore la funzione di interrompere la tensione continua delle batterie é svolta da un circuito elettronico il cui schema elettrico è illustrato in figura 4.

IL TRASMETTITORE

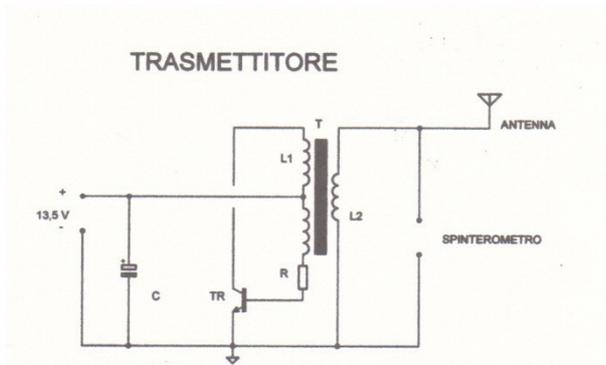


FIG. 4

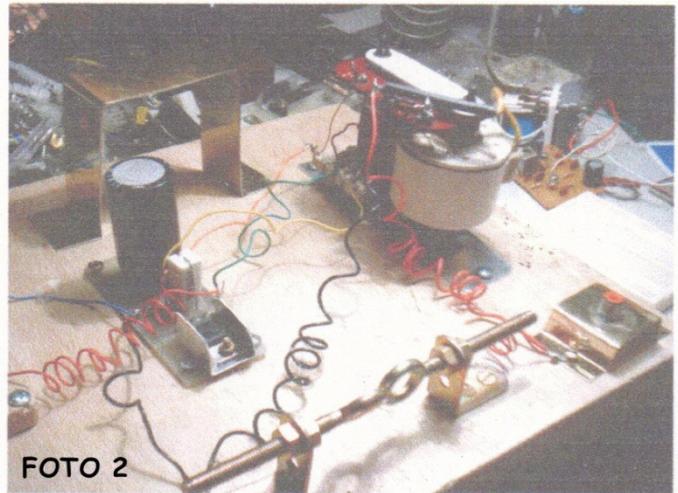
Nella ricostruzione del trasmettitore di Guglielmo Marconi il rocchetto di Ruhmkorff, ormai reperibile soltanto nei più forniti laboratori scientifici, è stato sostituito da un trasformatore per televisione al quale è stato attribuito il compito di elevare la tensione delle tre batterie poste in serie ($3 \times 4,5 \text{ V} = 13,5 \text{ V}$) a circa 15.000 Volt sufficienti perché tra gli anelli dello spinterometro scocchino delle

scintille che accompagnano l'emissione dei flussi di onde elettromagnetiche.

Regolare, con gli appositi dadi, la distanza tra gli anelli dello spinterometro, costruito con due anelli-vite tratti da tasselli a espansione (vedi foto 2). Inserire l'asta dell'antenna nel suo alloggiamento e collegare il trasmettitore, con un corto filo metallico, ad un tubo del termosifone o dell'impianto idrico (terra). In tal modo si ottiene un aumento considerevole della distanza coperta dalle onde elettromagnetiche emesse dal trasmettitore. In tutti i casi il dispositivo funzionerà anche senza questo collegamento.

Attenzione! Durante tutte le operazioni, ed ovviamente anche durante il funzionamento del trasmettitore, evitare di toccare le

parti del circuito dello spinterometro. La scossa che potrebbe investirvi, non pericolosa a causa della bassa intensità della corrente elettrica, è pur sempre una spiacevole sensazione!



IL RICEVITORE

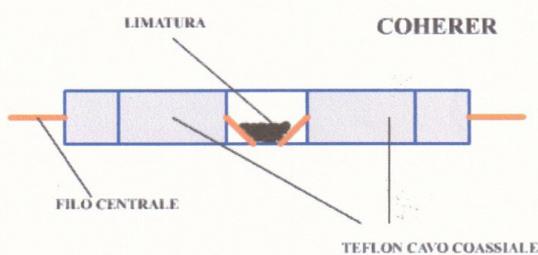


FIG. 5

Come è stato già accennato, il cuore del ricevitore di Guglielmo Marconi era il coherer o coesore. Nelle ricostruzioni del dispositivo non ci si è discostati molto dalla struttura originaria. Nella figura 5 è illustrata la soluzione pratica.

Invece dei contatti di argento è stato impiegato il filo centrale presente nel teflon del cavo coassiale per TV; esso permette un'agevole saldatura a stagno per i collegamenti elettrici. Le due estremità degli elettrodi sono sistemati in un tubetto di vetro ricavato da un fusibile. La limatura metallica è stata ottenuta da una vecchia moneta da 50 lire: ne occorre pochissima.

I due elettrodi non si muovono all'interno del tubetto di vetro una volta raggiunta la posizione critica di conduzione elettrica. Tutto il coherer è stato sistemato su una struttura metallica elastica direttamente incollata all'ancoretta del relè 2 che, vibrando, consente la smagnetizzazione della limatura.

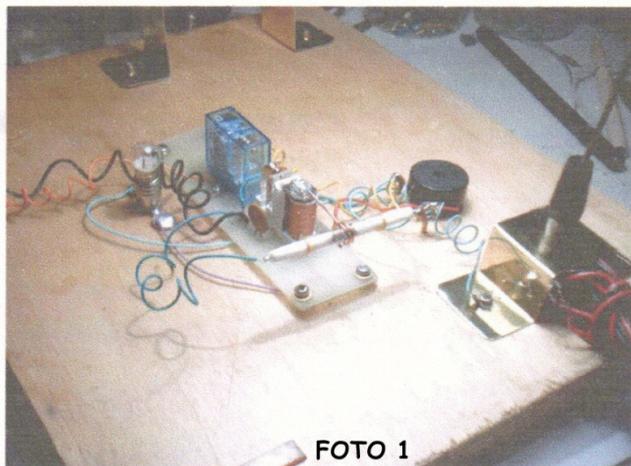
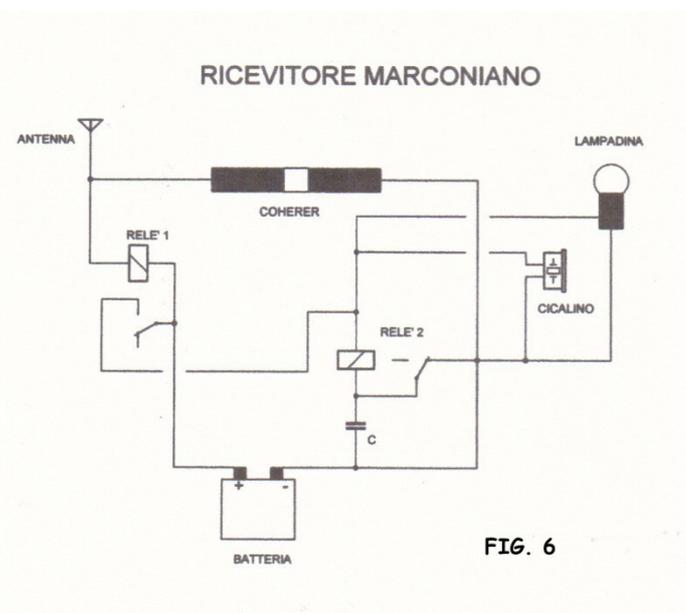
Il circuito elettrico del ricevitore ricostruito è illustrato in figura 6. Per motivi didattici sono stati inseriti una

suoneria a cicalino ed una lampadina che entrano in funzione quando il coherer si magnetizza (vedi foto 1).

Per quanto concerne l'alimentazione è stata impiegata una batteria di pile a 4,5 V ciascuna collegate nello stesso modo usato per il trasmettitore. Per il ricevitore è stata usata un'antenna, costituita da un tondino di ottone, della medesima lunghezza dell'antenna trasmittente. Per ottenere maggiori portate dei segnali si potranno utilizzare, sia per trasmettitore che per il ricevitore, antenne più lunghe

costituite da fili metallici. Essenziale, per il successo dell'operazione, è l'impiego della presa di terra. Per le minime distanze tale collegamento non è necessario.

Ecco alcuni suggerimenti per la corretta taratura del coherer prima del funzionamento del ricevitore.



Assicurarsi che il ricevitore sia sotto tensione. Con delicatezza, stringere verso il centro i due elettrodi del coherer fino a quando la lampadina si accenderà ed il cicalino emetterà un suono. Se sarà stata raggiunta una posizione ottimale, la vibrazione del relè, agitando il tubetto del coherer, interromperà il circuito e il ricevitore si porrà in attesa di un nuovo segnale

Gli alunni partecipanti:

Mirko Grillo, Danilo Minisi, Davide Trovafello,
Danilo Romano, James Joseph Valdez, Andrea Gricia

Scuola Media Statale "G. Pascoli" Messina

Bibliografia

L'opera tecnico-scientifica di Guglielmo Marconi Pietro Poli

C&C Edizioni Radioelettroniche

