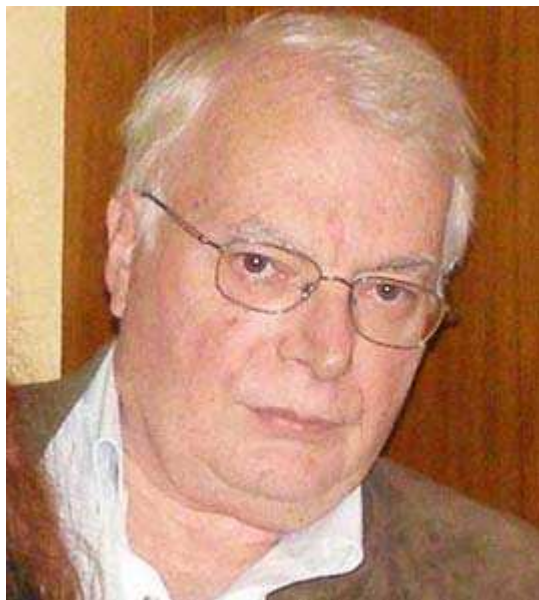




Appunti per una storia della radiotecnica

La radio a galena



di Giuseppe Prunai

La radio a galena. Veramente si dovrebbe dire ricevitore a cristallo perché il “detector”, il rivelatore, è costituito da un cristallo di galena che funziona come un diodo. Si potrebbe dire che questo tipo di ricevitore sia stato il primo apparecchio allo stato solido.



1) La radio a galena, si noti la bobina a nido d'ape e la capsula con il cristallo

La radio a galena appartiene al periodo pionieristico, per alcuni versi, eroico della radiotecnica vista la povertà dei materiali utilizzati in passato non sempre facili da trovare. La radio a galena è stata un mito degli adolescenti di un tempo perché con quattro fili intrecciati, un cristallo ed una cuffia telefonica si

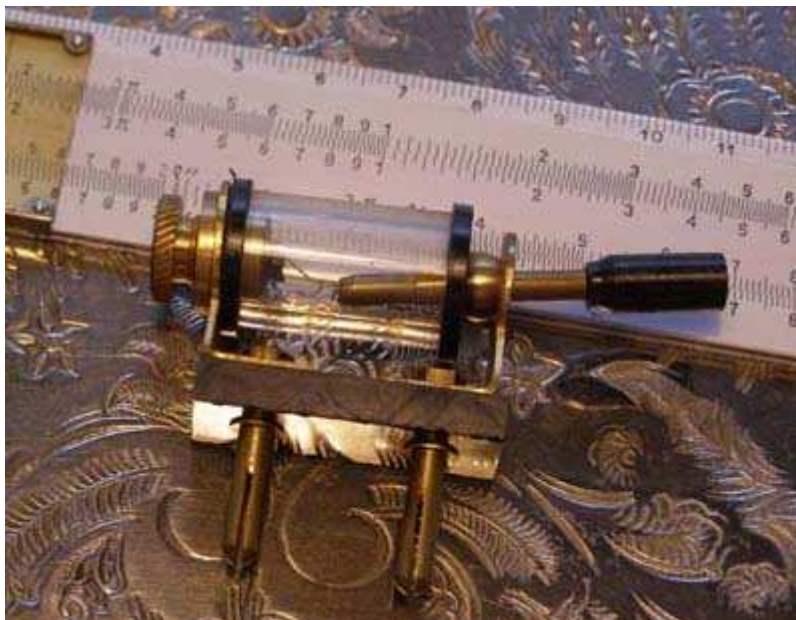
poteva ascoltare la stazione radio più vicina. E' stata di moda fino alla prima metà degli anni cinquanta. Poi, quando la Rai ha cominciato ad installare in tutte le città i ripetitori dei tre programmi della radiofonia, il circuito di sintonia dell'apparecchio, di un tipo piuttosto semplice, non era in grado di selezionare, di separare le varie emittenti, che venivano ricevute contemporaneamente creando un effetto acustico estremamente curioso e dei segnali incomprensibile misti ai sibili dell'eterodina delle varie frequenze. Lo chiamarono "effetto galena" e a questo si ispirò il Quartetto Cetra per una nostalgica canzone dedicata a questo tipo di radio. Per la verità, l'effetto galena in sottofondo alla canzone, somigliava di più al sonoro confuso e pasticciato di una radio a reazione (ne parleremo un'altra volta).

Il cervello del ricevitore è appunto il rivelatore a cristallo. Il rivelatore, detto anche demodulatore, ha il compito, detto in parole povere, di convertire le oscillazioni ad alta frequenza della trasmissione radiotelegrafica o radiotelefonica in oscillazioni a bassa frequenza udibili. Nei primordi della radio il detector era un coherer. Ne esistevano di più tipi: a granuli di carbonio e di silicio, a limatura di ferro, a polvere di nikel e argento con tracce di mercurio, a vuoto e magnetici.

Coherer è una parola inglese che in italiano si potrebbe tradurre con il termine "coesore". E' un'invenzione del fisico italiano Temistocle Calzecchi Onesti (1853 – 1922, docente di fisica in un liceo di Milano poi assistente di Galileo Ferraris). Il suo rivelatore aveva, però, un grosso limite: gli elementi che lo costituivano (grani, polveri o limatura) al passaggio di un treno di onde elettromagnetiche si orientavano secondo le linee di forza del campo magnetico, impedendo il passaggio del treno successivo. Calzecchi Onesti aveva perciò escogitato un sistema per disorientare il contenuto del coesore. Si trattava di un martelletto che percuoteva il bulbo del coherer per rimescolarne il contenuto. Era costituito, in pratica, dal circuito di un campanello elettrico. Le elettrocalamite poste in serie al circuito, a valle del rivelatore, venivano eccitate direttamente dalla corrente a bassa frequenza generata dal coherer. Il nucleo delle elettrocalamite si magnetizzava azionando il martelletto che percuoteva il bulbo. La conseguente interruzione di corrente, faceva cessare la magnetizzazione del nucleo delle bobine del campanello mentre il martelletto, non più attratto dai magneti, veniva richiamato indietro da una molla per azionarsi nuovamente al passaggio del treno d'onde successivo.

Un sistema ingegnoso non privo però di inconvenienti, quali la ricezione a singhiozzo del segnale, che imponeva la realizzazione di circuiti detti a "costante di tempo" che, in pratica, avvicinavano i vari brani di segnale rendendolo continuo. Ma la realizzazione di questi tipi di circuito, oggi alla base del funzionamento dei computer e di molte altre realizzazioni elettroniche, non era molto facile, nei primi anni della radio, a causa del materiale a disposizione, molto diverso da quello di oggi.

A causa della sua macchinosità il rivelatore di Calzecchi Onesti passò presto di moda e venne sostituito dal carborundum, cioè dal carburo di silicio. Si tratta di un materiale sintetico formato da silicio e carbonio, legati a formare una ceramica. Il carborundum esiste anche in natura: si tratta di un raro minerale: la moissanite. Questo materiale trova, oggi, largo impiego nella produzione dei semiconduttori mentre un tempo veniva utilizzato come resistenza elettrica. E proprio per questa caratteristica, il rivelatore a carborundum (gli elettrotecnici lo chiamavano siliciundum) fu presto scartato perché determinava un'eccessiva attenuazione del segnale. Fu vantaggiosamente sostituito dal rivelatore a cristallo, per lo più di galena.



4) Il detector, costituito da una capsula di vetro. Ad una estremità è fissato il cristallo, all'altra il supporto per manovrare il "baffo di gatto"



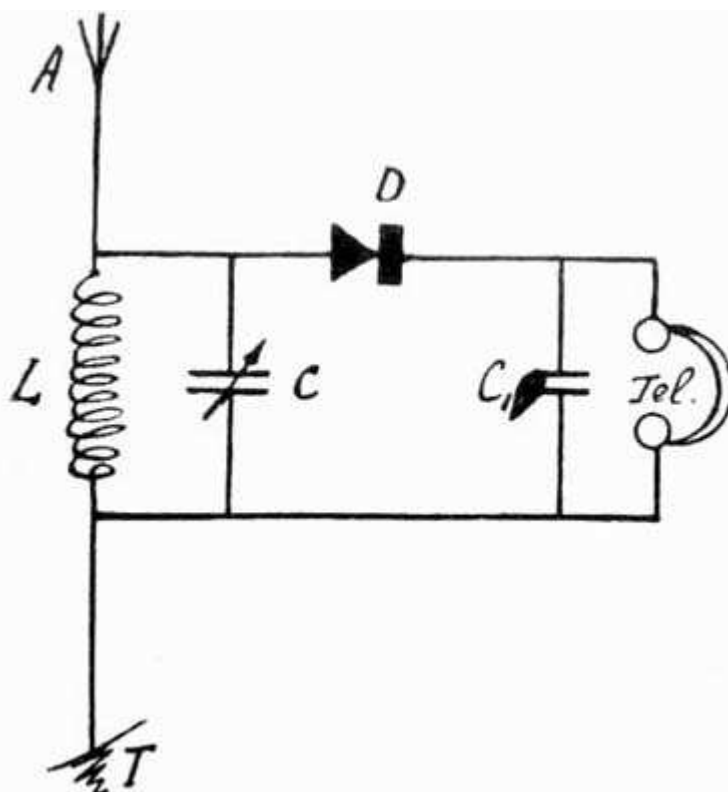
6) Un cristallo di galena

La galena è un minerale costituito da solfuro di piombo, spesso associato a sensibili quantità di argento, da qui la denominazione di galena argentifera (**foto 6**). Si presenta in cristalli monometrici cubici od ottaedrici, di color grigio plumbeo con lucentezza metallica. E' fra i minerali più impiegati per l'estrazione del piombo. Nel nostro paese erano molto sfruttati i giacimenti esistenti in Sardegna, in Toscana e nel Cadore. La galena è un semiconduttore. Posta in circuito, si comporta come un diodo ed ha la proprietà di raddrizzare la corrente alternata. Il detector a galena (**foto 4**) è costituito da un alloggiamento di metallo, un piccolo cilindro filettato all'esterno, all'interno del quale viene introdotto il cristallo che viene poi fissato con un anello, filettato internamente, che si avvita sul cilindro. Il cilindro è collegato ad uno spinotto che costituisce l'ingresso del circuito del cristallo. Con una punta metallica (collegata ad un altro spinotto che costituisce l'uscita del circuito) viene ricercato il punto più sensibile del cristallo di galena. La parte terminale del cilindro è di vetro per consentire all'operatore di vedere quello che sta facendo.

Al posto della galena si può utilizzare anche un cristallo di pirite. E' meno sensibile, ma funziona egregiamente. La pirite è un solfuro di ferro che cristallizza nel sistema monometrico in cristalli cubici,

pentagono-dodecaedrici od ottaedrici, di color giallo oro, caratteristica che le valse l'appellativo di "oro degli stolti". In passato era molto usata per l'estrazione del ferro. Attualmente è impiegata per la produzione di acido solforico. I giacimenti più importanti nel nostro paese sono in Toscana, sulle Colline Metallifere, a Gavorrano e a Ravi. Oltre, naturalmente, agli storici giacimenti dell'Isola d'Elba, sfruttati dagli etruschi e degli antichi romani.

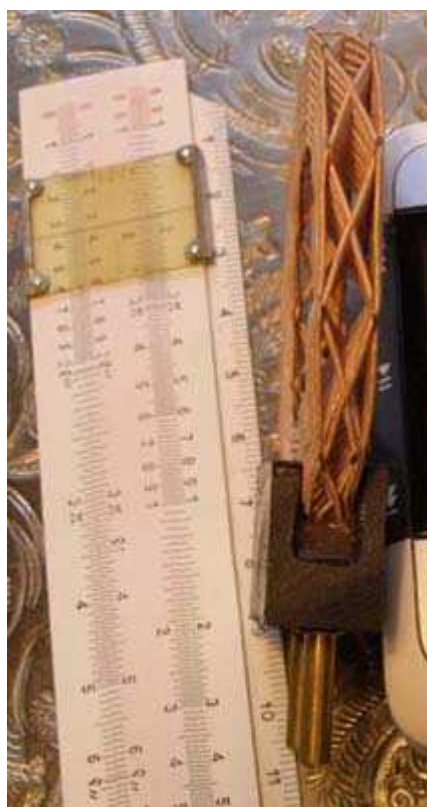
Ma i materiali alternativi alla galena sono molti, come il cristallo di germanio. E' un metalloide, di color bianco argenteo, estremamente duro, con qualità di semiconduttore. E' tuttora impiegato in elettronica. Viene confezionato in piccoli bulbi di vetro, dal quale escono due conduttori da saldare direttamente al circuito. Altro minerale con qualità di semiconduttore è la grafite, costituita da uno degli stati allotropici del carbonio. E' utilizzato principalmente per realizzare matite, ma secondo molti fisici potrebbe, in futuro, sostituire il silicio. Alcuni transistor, estremamente miniaturizzati, sono realizzati con la grafite. Durante l'occupazione nazista in Italia, quando tutti gli apparecchi radio erano stato sigillati o bloccati in modo che si potesse ascoltare una sola emittente dell'EIAR, controllata dalla Repubblica sociale, erano in uso numerosi ricevitori che impiegavano la grafite come detector. Erano dei ricevitori che venivano montati al momento dell'impiego e subito dopo smontati. La grafite utilizzata era la mina di una matita nella quale si faceva penetrare una lametta da barba. Questo singolare rivelatore era posto in serie ad un'antenna di fortuna (per lo più il filo di ferro zincato per tendere i panni) ad una cuffia telefonica e una presa di terra, costituita da un filo di rame attorcigliato ad un tubo dell'acqua. Con questo apparecchio rudimentale, chi si trovava nelle località prossime al fronte, poteva ricevere Radio Londra ritrasmessa dagli alleati. Subito dopo l'ascolto dei notiziari, questo apparecchio veniva smontato in innocue matite e lamette da barba che non avrebbero creato alcun sospetto in caso di perquisizioni domiciliari, abbastanza frequenti in quel tempo. Agli inizi della Resistenza, quando ancora non erano cominciati i lanci di rifornimento, lo usavano i ragazzi su in montagna.



7) Lo schema elettrico base del ricevitore a cristallo. Il simbolo A indica la presa di antenna, quello T la presa di terra. L è l'induttanza, la bobina, C il condensatore variabile, C 1 il condensatore fisso, Tel. la cuffia.

Ma torniamo al nostro ricevitore a cristallo. Nella **figura 7** è il suo schema elettrico. Il simbolo contrassegnato con la lettera A indica l'antenna. Nei primordi della radiotecnica, l'antenna per la radio a galena era costituita dal cosiddetto "tappo-luce": una cartuccia di bachelite ([nota 1](#)), un condensatore fisso a carta di 200 picofarad (sotto multiplo del Farad ([nota 2](#)), unità di misura della capacità). Lo spinotto del tappo-luce veniva inserito in una presa di corrente della rete luce, in corrispondenza della fase. All'uscita del tappo-luce c'era un cavetto per collegarlo alla presa di antenna. Questo sistema andò presto in disuso, addirittura fu vietato per legge, dopo alcuni tragici incidenti. Infatti, in caso di cortocircuito del condensatore, la corrente della rete luce si sarebbe scaricata a terra attraverso la cuffia con grave pericolo per chi l'aveva in testa. La lettera T indica la terra. Quando nelle abitazioni non esisteva la presa di terra, veniva universalmente utilizzato un filo di rame collegato ad un tubo

dell'acqua. Sistema attualmente vietato perché può provocare pericolosi ritorni di tensione sull'impianto idrico. Alcuni decenni fa, un assessore del comune di Roma morì fulminato nella vasca da bagno perché qualcuno, nel palazzo dove abitava, faceva massa con l'impianto idrico. Fra parentesi, non si scoprì mai chi fosse il responsabile.



3) Dettaglio della bobina: si noti l'intreccio dei fili



2) La bobina a nido d'ape



5) Il condensatore variabile a mica

L è l'induttanza. Nelle radio a galena veniva utilizzata, prevalentemente, la bobina a nido d'ape (**foto 2**) perché questo tipo di componente funziona un po' come un telaio, nel senso che può essere orientato verso l'emittente, aumentando il potere selettivo del ricevitore. La bobina a nido d'ape, realizzata con una particolare bobinatrice è costituita da *filo litz* a più capi per ridurre il cosiddetto effetto pelle ([nota 3](#)). C è un condensatore variabile con dielettrico a mica (**foto 5**), un accessorio valido solo in circuiti dove scorrono solo pochi microvolt di segnale. Il suo isolamento è, infatti, molto basso. Il condensatore variabile è costituito da una serie di lamine di metallo parte fisse e parte mobili, inframezzate da strati d'aria o, come in questo caso, di mica. Le lamine mobili, di forma semicircolare, ruotano attorno ad un asse. Azionando la manopola della sintonia, le lamine mobili penetrano più o meno fra quelle fisse. In questo modo avviene la variazioni della capacità. In radiotecnica, si usano più tipi di condensatore: a variazione lineare di capacità, con le lamine sagomate in modo che ad ogni grado di rotazione delle lamine corrisponda un'eguale incremento o decremento del valore di capacità; a variazione lineare di lunghezza d'onda, nei quali ad ogni rotazione dell'asse corrisponde un'eguale variazione della lunghezza d'onda; identico discorso per quelli a variazione lineare di frequenza; infine quelli a variazione logaritmica, cioè a variazione lineare contemporanea di lunghezza d'onda e di frequenza, che sono fra i più usati. Il condensatore variabile della galena è a variazione lineare di capacità, il che rende le operazioni di sintonia piuttosto laboriose. Bobina e condensatore costituiscono il cosiddetto circuito LC , cioè il circuito di sintonia dell'apparecchio. Ruotando la manopola dell'asse del variabile, cioè variando la capacità del condensatore, si variano le caratteristiche del circuito, cioè la sua frequenza di risonanza. D è il cristallo, il detector del quale abbiamo già abbondantemente parlato. $C 1$ è un condensatore fisso, il cui valore oscilla fra i 2.500 e i 5.000 picofarad a seconda della resistenza interna della cuffia telefonica. Con una cuffia da 2.000 Ω (Ohm, unità di misura della resistenza ([nota 4](#))), il condensatore dovrebbe essere di circa 3.000 picofarad. Questo condensatore, associato alla resistenza della cuffia, costituisce un circuito RC (resistenza-condensatore) a costante di tempo che rende udibile il segnale di bassa frequenza avvicinando le varie semionde che escono dal diodo. In molti apparecchi, $C 1$ non esiste: il circuito a costante di tempo è costituito dalla resistenza interna della cuffia e dalla sua capacità.



8) La tipica cuffia per radio a galena. Quella nella foto risale alla fine degli anni 30, inizi anni 40.



9) Interno di un auricolare. Si notino i due magneti con nucleo metallico centrale.



10) Interno di un "tambo" che chiude l'auricolare. Si noti la membrana che vibra al ritmo della corrente microfonica riproducendo

i suoni.



11) Auricolare visto di profilo. Si noti la filettatura sul bordo esterno sul qual era avvitato il tamburo. Questo tipo di cuffia consentiva di regolare la distanza della membrana dai magneti per la massima intensità sonora. Una volta registrata si agiva sulla ghiera (che qui è appoggiata al padiglione) in modo da bloccare il tamburo.

Non resta che spendere due parole sulla cuffia, di tipo telefonico, cioè elettromagnetico (**Foto 8, 9, 10, 11**). Ogni auricolare è formato da due piccoli avvolgimenti con al centro un nucleo di metallo. Al passaggio di una corrente elettrica (in questo caso, la corrente microfonica) i nuclei dei due avvolgimenti si magnetizzano con maggiore o minore intensità, secondo le variazioni della corrente. Due membrane di metallo, in genere un lamierino di ferro abbastanza sottile, vengono attratte o respinte a seconda della variazione del campo magnetico dei due nuclei. Le membrane, sottoposte all'azione dei magneti, vibrano con la frequenza della corrente microfonica che alimenta i magneti, riproducendo, in tal modo, le frequenze vocali. Mutatis mutandis, il comportamento di un auricolare è molto simile a quello di un altoparlante a bobina mobile.

Quello descritto è il ricevitore a cristallo base che è del tipo passivo, cioè senza l'intervento di circuiti attivi, come oscillatori o amplificatori. Era destinato alla ricezione di segnali radiotelegrafici o radiotelefonici in onda lunga e media, modulati in ampiezza. Ovviamente si trattava di segnali esclusivamente analogici. Nel tempo, vennero introdotte delle varianti. Circuiti di sintonia più raffinati e selettivi, amplificatori d'alta frequenza per ricevere anche le emittenti più lontane, amplificatori di bassa frequenza per ascoltare le trasmissioni in altoparlante. La radio a galena è stata in uso per molti anni, soprattutto da parte dei giovani, perché di semplice realizzazione e, soprattutto, perché estremamente economica. Ma chi si cimentava nelle realizzazioni elettroniche, dopo un po' si stufava di questo ricevitore, estremamente limitato nelle prestazioni, e passava alla radio a reazione, che però richiedeva l'uso di una o più valvole e, quando aveva affinato le proprie capacità di montaggio, alla supereterodina.

Ma di questi apparecchi parleremo in un'altra occasione.

Note

1) La bachelite è una [resina fenolica](#) termoindurente ottenuta per reazione tra [formaldeide](#) e [fenolo](#). Fu sintetizzata per la prima volta da [Leo Baekeland](#) nel [1907](#), da cui prende il nome. La sua produzione industriale prese avvio negli [Stati Uniti](#) e nel [Regno Unito](#) negli [anni venti](#). Oggi le bacheliti sono state sostituite da altre materie plastiche nella maggior parte delle loro applicazioni. Pressando a caldo, si ottenevano oggetti con le caratteristiche fisiche, meccaniche, elettriche più diverse. In quel modo, venivano prodotti gli apparecchi telefonici, le [bocce](#) sintetiche, i [cruscotti](#) delle [automobili](#), molte parti protettive di apparecchi elettrici, etc. Durante il periodo dell'autarchia, conseguenza della crisi

economica, conseguenza della seconda guerra mondiale, la bachelite fu sostituita da un altro materiale, la galatite, per lo più a base di caseina. Erano di galatite, in prevalenza, i manici degli ombrelli prodotti nel nostro paese nei primi anni quaranta. Da questa circostanza nacque un modo di dire per definire un cattivo formaggio: "è fatto con il manico dell'ombrello"!

2) Il farad (simbolo F) è l' unità di misura della capacità elettrica. Il suo nome deriva da quello di Michael Faraday. In un condensatore di 1 farad, una carica elettrica di 1 coulomb genera una differenza di potenziale pari a 1 volt. Le dimensioni del farad sono:

$$F = C \cdot V^{-1} = m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$$

Poiché il farad è un'unità molto grande, i valori dei condensatori comunemente utilizzati in elettronica si esprimono in picofarad (simbolo pF) che corrisponde a mille miliardesimi di Farad; in nanofarad (nF) corrispondente a un millesimo di pF, in microfarad (μF) corrispondente a milionesimo di pF.

3) L' effetto pelle è la tendenza di una corrente elettrica alternata a distribuirsi in un conduttore in modo non uniforme: la sua densità è maggiore sulla superficie minore, tendente a zero, all'interno. Ciò comporta un aumento della resistenza elettrica del conduttore particolarmente alle alte frequenze. In altre parole, una parte del conduttore non viene utilizzata: è come se non esistesse. Questo comporta maggiore dissipazione di potenza a parità di corrente applicata o una minore corrente a parità di tensione applicata. Il fenomeno fu spiegato, per la prima volta, da Lord Kelvin nel 1887. Per ovviare a questo inconveniente, viene impiegato il Filo Litz, dal tedesco Litzendraht, filo intrecciato, costituito da tanti piccoli conduttori rame, isolati ed intrecciati. A parità di sezione, un filo a più capi offre una resistenza decisamente inferiore rispetto ad un unico conduttore. Attualmente questo conduttore è molto utilizzato per realizzare trasformatori elettrici. Ogni filo, abbiamo detto, è isolato perché ricoperto di uno smalto isolante. La treccia formata dai singoli fili ha due coperture: la prima in cotone, la seconda in seta, per facilitarne l'introduzione in una calza schermante.

4) L'Ohm (simbolo Ω , la lettera greca omega) è l' unità di misura della resistenza elettrica. Un conduttore ha resistenza pari ad 1 ohm quando una differenza di potenziale ai suoi capi pari ad un volt genera una corrente di intensità pari ad un ampere.

Dimensionalmente si ha:

$$\Omega = \frac{V}{A} = \frac{m^2 \cdot kg}{A^2 \cdot s^3}$$

L'ohm è l'unità di misura anche dell' impedenza e della reattanza.

Bibliografia.

(poiché gli argomenti trattati appartengono ai primordi della radiotecnica, i testi consultati sono per lo più vecchissimi).

- Gottardo Garollo: "Piccola enciclopedia Hoepli", Ulrico Hoepli editore, Milano, 1912
- Guglielmo Marchi: "Elettrotecnica", Ulrico Hoepli editore, Milano, 1919
- Domenico Ravalico: "Le recenti conquiste delle scienze fisiche" Casa editrice Sonzogno, Milano, 1926
- Alessandro Banfi: "Radiotecnica", Casa editrice Sonzogno, Milano, 1926
- Ernesto Montù: "Radio trasmittente e ricevente", Ulrico Hoepli editore, Milano, 1929
- Pietro Poli: "Opera tecnico-scientifica di Guglielmo Marconi", C&C edizioni radio elettroniche, 1985
- Mario Galasso . Mario Gatizzi: "La radio in grigio-verde", C&C edizioni radio elettroniche, 1992
- Primo Boselli: "Il museo della radio", Edizioni Medicea, 1992
- Maria Graia Ianniello: "La telegrafia senza fili", Edizioni Teknos, Roma, 1995
- AA.VV: "Enciclopedia Rizzoli Larousse", Rizzoli Editore, Milano, 1964
- Wikipedia, l'enciclopedia libera, www.wikipedia.org

Da "Il giornalista pensionato"

Anno XIII, n.1 Gennaio-febbraio 2010

“Ascolta la radio a galena” – cantava il Quartetto Cetra a metà anni cinquanta – “evviva la radio a galena” proseguiva e giù un sottofondo di sibili e di interferenze che somigliavano più a quelli prodotti dalla manopola della sintonia di una radio a valvole, girata velocemente, che all'esile sonoro del ricevitore a cristallo. Questo è il suo vero nome, perché come detector, cioè come rivelatore di onde radio, utilizzava un minerale. Il più usato era un cristallo di galena, un solfuro di piombo, spesso associato a sensibili quantità d'argento. E' fra i minerali più impiegati per l'estrazione del piombo. Nel nostro paese erano molto sfruttati i giacimenti in Sardegna, in Toscana e nel Cadore. Ma potevano essere utilizzati anche i cristalli di pirite. E' meno sensibile, ma funzionale. La pirite è un solfuro di ferro di color giallo oro, caratteristica che le valse l'appellativo di “oro degli stolti”. In passato era molto usata per l'estrazione del ferro. Attualmente è impiegata per la produzione di acido solforico. I giacimenti più importanti nel nostro paese sono in Toscana, sulle Colline Metallifere, a Gavorrano e a Ravi. Oltre, naturalmente, agli storici giacimenti dell'Isola d'Elba, sfruttati dagli etruschi e degli antichi romani.

Ma i materiali alternativi alla galena sono molti, come il cristallo di germanio, un metalloide con qualità di semiconduttore, confezionato in piccoli bulbi di vetro, dal quale escono due conduttori da saldare direttamente al circuito. Altro minerale con qualità di semiconduttore è la grafite, che è una varietà del carbonio. E' utilizzato principalmente per realizzare matite, ma secondo molti fisici potrebbe, in futuro, sostituire il silicio. Alcuni transistor, estremamente miniaturizzati, sono realizzati con la grafite. Durante l'occupazione nazista in Italia, quando tutti gli apparecchi radio erano stati sigillati o bloccati in modo che si potesse ascoltare una sola emittente dell'EIAR, controllata dalla Repubblica sociale, erano in uso numerosi ricevitori che impiegavano la grafite come detector. Venivano montati al momento dell'impiego e subito dopo smontati. La grafite utilizzata era la mina di una matita nella quale si faceva penetrare una lametta da barba. Questo singolare rivelatore era posto in serie a un'antenna di fortuna (per lo più il filo di ferro zincato per tendere i panni), a una cuffia telefonica e una presa di terra. Con questo apparecchio rudimentale, chi si trovava nelle località prossime al fronte, poteva ricevere Radio Londra ritrasmessa dagli alleati. Subito dopo l'ascolto dei notiziari, questo apparecchio veniva smontato in innocue matite e lamette da barba che non avrebbero creato alcun sospetto in caso di perquisizioni domiciliari, abbastanza frequenti in quel tempo. Agli inizi della Resistenza, quando ancora non erano cominciati i lanci di rifornimento, lo usavano anche i ragazzi su in montagna.

Ma torniamo alla nostra radio a galena. E' stato il primo, vero radioricevitore allo stato solido, in uso prima dell'avvento delle valvole elettroniche. Guglielmo Marconi (quest'anno, con mostre e convegni si celebra il centenario del conferimento del Nobel per la fisica allo scienziato italiano, allora solo 35enne) impiegò uno di questi ricevitori durante l'esperimento di trasmissione transoceanica. Con l'avvento della valvola, con la realizzazione di apparecchi sempre più sofisticati e versatili, la radio a galena divenne il ricevitore dei giovani che, a sera, quando la propagazione delle onde radio è migliore che di giorno, ascoltavano i programmi musicali trasmessi dalla stazione più vicina. La sua realizzazione è estremamente semplice ed economica. Una bobina (quelle più sofisticate sono a nido d'ape, ma spesso i giovani avvolgevano qualche metro di sottile filo di rame isolato su un supporto di cartoncino), un condensatore variabile per fare la sintonia, una cuffia telefonica per ascoltare e, ovviamente, il cristallo sul quale, con una punta d'acciaio flessibile (il baffo di gatto), si cercava il punto più sensibile. L'antenna era costituita da un tappo luce, cioè uno spinotto inserito nella presa di corrente con serie un condensatore per bloccare il flusso dell'elettricità, la presa di terra era un pezzo di filo attorcigliato a un tubo dell'acqua. Quando il tappo luce fu vietato per motivi di sicurezza, l'antenna divenne la rete del letto! Questa radio, un tempo usata per ricevere le emissioni radiotelegrafiche in onda lunga dei trasmettitori a scintilla, restò in uso fra i giovani fin verso la seconda metà degli anni cinquanta. Poi, man mano che la Rai installava nelle città i ripetitori dei tre programmi radio, la galena andò in pensione perché l'estrema semplicità del circuito di sintonia non consentiva di separare le varie stazioni, che si udivano contemporaneamente in cuffia producendo un incomprensibile minestrone sonoro.

Giuseppe Prunai

Per contattarci, scrivete alla redazione [cliccando qui Grazie.](#)



[© 1995-2010 by Comitato Guglielmo Marconi](#)

The material on this page are the responsibility of its author