

**Padre Timoteo Bertelli Ba.**  
Quadro ad olio situato sotto lo scalone  
d'onore del Collegio alla Querce

### *Premessa*

Con questo mio lavoro intendo far conoscere l'opera del Padre barnabita Timoteo Bertelli intorno alla radiotelegrafia. Il nucleo centrale è formato dalla trascrizione delle sue lettere ed appunti sull'argomento e dalla riproduzione dei relativi schizzi e disegni che sono riuscito a trovare. Il materiale reperito riguarda il secondo semestre del 1901, ed è sufficiente a rendere un'idea completa e precisa di quanto questo Padre ha scritto e progettato sull'argomento e soprattutto della sua personale avventura in questo campo. Ne vedremo l'aspetto tecnico, ne vedremo l'aspetto umano, parteciperemo alle sue illusioni, alle sue delusioni.

Ci sono però varie ragioni che mi hanno spinto ad ampliare la trattazione: ho voluto descrivere l'ambiente in cui Bertelli ha lavorato, il periodo e la situazione della radiotelegrafia in quegli anni in cui il seme cominciava a germogliare. Questo perché ho voluto approfittare del resto della mia ricerca in quel campo, alla caccia di protagonisti secondari, che mi ha portato a ricercare ed esaminare scritti dell'epoca relativi ad un più lungo periodo, e ciò mi ha consentito un'immersione totale nell'ambiente e mi ha permesso di colmare le inevitabili lacune nel materiale trovato, che è tanto ma non certo tutto.

Un'altra ragione per la quale ho voluto ampliare l'argomento è quella che le opere intorno alla storia della radio alle quali possiamo avere facile accesso, per lo più pubblicate molti anni dopo gli avvenimenti, pur essendo abbastanza precise sui fatti, operano in un'atmosfera epica e rarefatta nella quale ci sono eroi e soltanto eroi che hanno agito, creato, intrepidamente senza mai fallire; ma alla prova dei fatti non risulta precisamente così. Oltre tutto in Italia sembra esista solo Marconi, facendo torto a numerose personalità, pur secondarie, che nel nostro paese si sono distinte per i loro ritrovati in questo campo. Immergendosi invece nell'epoca coeva agli avvenimenti, sentiamo che l'atmosfera è completamente diversa e prende un aspetto ben preciso e ben più umano, nel bene e nel male. Vorrei evidenziare questo aspetto. Pertanto sarà opportuno inquadrare la situazione della radiotelegrafia in Italia intorno a quel periodo, accennare alla situazione sociale e politica, presentarvi brevemente Padre Bertelli, la sua opera, il suo ordine ed il collegio in cui lavorava.

Diversamente, il mio contributo potrebbe essere omesso perché le lettere che ho trovato e trascritto sono già un insieme completo riguardo alla meteora Bertelli che passò allora nel cielo della radiotelegrafia.

### Riferimenti bibliografici:

Rif 1) La Telegrafia senza Filo di Augusto Righi e Bernardo Dessau, Zanichelli Bologna 1903.

2) Telegrafia e Telefonia senza Fili di Domenico Mazzotto Hoepli Milano 1905.

3) Il contributo della R. Marina allo sviluppo della radiotelegrafia di Ernesto Simion. Roma, Ufficio storico della R. Marina, 1927.

4) Telegrafia senza fili, esperienze eseguite nell'alto Tirreno dal 1 settembre al 18 maggio 1901. Quintino Bonomo, Roma, Rivista Marittima 1902.

5) Esperimenti di telegrafia e telefonia senza filo eseguiti nell'alto Tirreno dai tenenti di Vascello Grassi Mario e Pullino Vittorio dal 23 Maggio al 27 Ottobre 1901, litografato in proprio. Disponibile alla biblioteca dell'Arsenale di La Spezia.

6) The Principles of Electric Wave Telegraphy and Telephony. J. A. Fleming second edition, Longmans, London 1910

7) The Year Book of Wireless Telegraphy and Telephony 1915, Marconi House, London.

8) La Télégraphie sans Fil, di Albert Turpain, seconda edizione, Parigi 1908.

9) Bazzi, un Marconi Fiorentino?, di Carlo Bramanti, dal Bollettino A. I. R. E. giugno 1996. Arezzo via di Pellicceria 23.

Rif 10) L'elettrotecnica annata 1919

11) 55 anni del Collegio alla Querce, di Boffito 1927

12) (Nota eliminata).

13) (Nota eliminata).

14) Il P. Barnabita Timoteo Bertelli primo indagatore della sismica e microsismica dei pp. Melzi e Boffito Firenze, La Querce 1924.

15) L'opera scientifica del P. Timoteo Bertelli, Appunti di Mario Baratta Rivista geografica italiana aprile 1905

16) Il P. Timoteo Bertelli chierico regolare Barnabita, elenco delle opere compilato da P. G. Boffito. Tip Aldina

17) Commemorazione del P. Timoteo Bertelli letta da SE Mons Pietro Maffi Arc. di Pisa fi 1905

18) Il P. Timoteo Bertelli. Ricordi aneddotici, La Nazione, Firenze 13 giugno 1895.

19) Decimo anniversario della morte dei PP. Bertelli e Cacciari Rassegna Nazionale marzo 1915

20) Il P. Timoteo Bertelli, di Melzi d'Eril estratto da Rivista di fisica e matematica VI Febb. 1905

## **Il contributo di padre Timoteo Bertelli, barnabita alla radiotelegrafia.**

### **0.01) Introduzione**

Esperimenti di telegrafia e telefonia senza fili eseguiti nell'alto Tirreno dai Tenenti di Vascello Pullino e Grassi, estate 1901, (rif. 5): *«In questo periodo si iniziarono le esperienze con tubetti a polveri metalliche ed elettrodi magnetizzati. . . . Il principio sul quale sono basati i coherer si deve al Padre barnabita Timoteo Bertelli. . .»*

Un esemplare di questo coherer è sopravvissuto e visibile ed ho avuto la buona fortuna di scoprire gli appunti ben dettagliati del suo scopritore.

Ma chi è questo Bertelli?: per poter partecipare alle emozioni ed alle avventure di questo religioso bisogna prima immergersi nell'ambiente radiotelegrafico come si presentava in quel periodo, o meglio, dal suo nascere all'intervento del nostro eroe. Dunque facciamone un accenno.

### **0. 02) Stato dell'arte**

L'invenzione del Marconi aveva colpito un punto sensibile dell'ambiente scientifico e fortunatamente anche di quello industriale. Subito al suo nascere perfino le pubblicazioni più popolari e divulgative ne parlavano. Peraltro gli ambienti scientifici di allora erano in stretto contatto tra di loro, almeno in Europa, con saggi scientifici od incontri e comunicazioni tra studiosi, e le notizie circolavano con sorprendente rapidità. La ricerca si svolgeva in due diversi ambienti, non sempre, anzi raramente in contatto tra di loro: nei laboratori scientifici da una parte, sul campo dall'altra.

I problemi di ordine pratico erano numerosi: trovare un pezzo di filo conduttore per fare un semplice collegamento elettrico non era semplice come ora. Non si poteva attingere al materiale usato per l'illuminazione elettrica, perché anche se esisteva, non era certamente diffusa. Piuttosto l'illuminazione era a gas. Se mai, in grandi ambienti, si poteva trovare un impianto di suo-

nerie elettriche alimentate da pile, ed il materiale prodotto per tale scopo si poteva in qualche modo reperire ed usare per sperimentare qualche impianto radiotelegrafico.

Un altro esempio di queste difficoltà: per caricare gli accumulatori che servivano ad alimentare il trasmettitore a scintilla, c'era il problema della mancata presenza della rete elettrica. Quando c'era, se in continua, si poteva ridurre al voltaggio adatto agli accumulatori con lampade di caduta, ma più frequentemente era alternata, e non si poteva utilizzare perché i raddrizzatori che ben conosciamo ora non esistevano. Come si faceva allora? Bene, si costruivano delle pile con metalli e componenti chimici allora più facilmente reperibili e con quelle si caricava l'accumulatore. Altrimenti occorreva una dinamo mossa da un motore a vapore!.

La tecnologia era rudimentale; cose banali come interruttori pur essendo robustissimi di aspetto si rompevano facilmente, la dispersione tra i conduttori ed i cattivi contatti ai morsetti degli apparati non erano ancora sotto controllo dei tecnici. Nella relazione di Bertelli al comando della Regia Accademia Navale di Livorno, più avanti, ci dà un'idea di quanto ho affermato or ora.

In quegli anni, nella radio, dopo la prima euforia, si alternarono piccoli progressi e lunghi periodi di infruttuosa ricerca. Ho tracciato un diagramma (tav. 1) tenendo conto delle distanze raggiunte da vari sperimentatori intorno al periodo trattato. Va considerato che raramente erano collegamenti bilaterali, e talvolta erano record sporadici. Io, personalmente, visto come procedevano le cose, avrei fatto festa, ma fortunatamente i protagonisti di allora non la pensarono così: tutto il mondo rimaneva in fiduciosa attesa. Effettivamente in quei lunghi periodi di stasi, la radiotelegrafia metteva le sue radici come le piante in inverno: si istruiva il personale, la tecnologia progrediva, e venivano nuove idee.

### **0. 03) La Marina italiana**

La nostra Marina militare fu prontissima ad

## **Il contributo di padre Timoteo Bertelli, barnabita alla radiotelegrafia.**

### **0.01) Introduzione**

Esperimenti di telegrafia e telefonia senza fili eseguiti nell'alto Tirreno dai Tenenti di Vascello Pullino e Grassi, estate 1901, (rif. 5): *«In questo periodo si iniziarono le esperienze con tubetti a polveri metalliche ed elettrodi magnetizzati. . . . Il principio sul quale sono basati i coherer si deve al Padre barnabita Timoteo Bertelli. . .»*

Un esemplare di questo coherer è sopravvissuto e visibile ed ho avuto la buona fortuna di scoprire gli appunti ben dettagliati del suo scopritore.

Ma chi è questo Bertelli?: per poter partecipare alle emozioni ed alle avventure di questo religioso bisogna prima immergersi nell'ambiente radiotelegrafico come si presentava in quel periodo, o meglio, dal suo nascere all'intervento del nostro eroe. Dunque facciamone un accenno.

### **0.02) Stato dell'arte**

L'invenzione del Marconi aveva colpito un punto sensibile dell'ambiente scientifico e fortunatamente anche di quello industriale. Subito al suo nascere perfino le pubblicazioni più popolari e divulgative ne parlarono. Peraltro gli ambienti scientifici di allora erano in stretto contatto tra di loro, almeno in Europa, con saggi scientifici od incontri e comunicazioni tra studiosi, e le notizie circolavano con sorprendente rapidità. La ricerca si svolgeva in due diversi ambienti, non sempre, anzi raramente in contatto tra di loro: nei laboratori scientifici da una parte, sul campo dall'altra.

I problemi di ordine pratico erano numerosi: trovare un pezzo di filo conduttore per fare un semplice collegamento elettrico non era semplice come ora. Non si poteva attingere al materiale usato per l'illuminazione elettrica, perché anche se esisteva, non era certamente diffusa. Piuttosto l'illuminazione era a gas. Se mai, in grandi ambienti, si poteva trovare un impianto di suo-

nerie elettriche alimentate da pile, ed il materiale prodotto per tale scopo si poteva in qualche modo reperire ed usare per sperimentare qualche impianto radiotelegrafico. Un altro esempio di queste difficoltà: per caricare gli accumulatori che servivano ad alimentare il trasmettitore a scintilla, c'era il problema della mancata presenza della rete elettrica. Quando c'era, se in continua, si poteva ridurre al voltaggio adatto agli accumulatori con lampade di caduta, ma più frequentemente era alternata, e non si poteva utilizzare perché i raddrizzatori che ben conosciamo ora non esistevano. Come si faceva allora? Bene, si costruivano delle pile con metalli e componenti chimici allora più facilmente reperibili e con quelle si caricava l'accumulatore. Altrimenti occorreva una dinamo mossa da un motore a vapore!. La tecnologia era rudimentale; cose banali come interruttori pur essendo robustissimi di aspetto si rompevano facilmente, la dispersione tra i conduttori ed i cattivi contatti ai morsetti degli apparati non erano ancora sotto controllo dei tecnici. Nella relazione di Bertelli al comando della Regia Accademia Navale di Livorno, più avanti, ci dà un'idea di quanto ho affermato or ora. In quegli anni, nella radio, dopo la prima euforia, si alternarono piccoli progressi e lunghi periodi di infruttuosa ricerca. Ho tracciato un diagramma (tav. 1) tenendo conto delle distanze raggiunte da vari sperimentatori intorno al periodo trattato. Va considerato che raramente erano collegamenti bilaterali, e talvolta erano record sporadici. Io, personalmente, visto come procedevano le cose, avrei fatto festa, ma fortunatamente i protagonisti di allora non la pensarono così: tutto il mondo rimaneva in fiduciosa attesa. Effettivamente in quei lunghi periodi di stasi, la radiotelegrafia metteva le sue radici come le piante in inverno: si istruiva il personale, la tecnologia progrediva, e venivano nuove idee.

### **0.03) La Marina italiana**

La nostra Marina militare fu prontissima ad

delle disposizione analoghe a quelle che poi, nel 1902, usò Marconi. Cita Bonomo (rif 1) riferendosi alla conferenza tenuta da Marconi alla Society of Art di Londra nel 1901: «... *Marconi nella sua conferenza non ha tenuto conto delle esperienze di Bazzi (forse perché non ne avrà avuta cognizione). . . . ma queste concordano con le disposizioni ultime usate da Marconi per i suoi radiatori. . . .*

#### 0. 04) Periodo storico.

L'Italia era uno stato nuovo caratterizzato da un contrasto tra la religiosità di molti, contrapposti ai molti mangiapreti che si erano sviluppati in quel tempo travisando i movimenti liberali e socialisti (il partito socialista fu fondato nel 1892), dai marxisti, ed dagli anarchici che erano sorti intorno a quel periodo. La bestemmia era allora e per molti anni successivi molto diffusa, tanto che si indissero in periodi vari nutrite campagne contro di essa proprio da parte dell'autorità civile (**la persona civile non bestemmia e non sputa per terra**). La presa di Roma dette un bell'impulso alla mancanza di religiosità e pure la scienza, affrancata dall'oscurantismo passato, già da tempo aveva iniziato un oscurantismo a suo modo, convinta di poter dominare la natura e la creazione, visti certi successi della ricerca portata con i nuovi metodi. Eppure la scienza era tirata avanti anche da tanti religiosi che, disponendo di strutture e laboratori nati per l'insegnamento, tennero testa a tanti laici.

L'Italia stava preparandosi per essere un paese ricco anche se gli italiani erano poveri. Molti si trovarono costretti ad emigrare, e già dal 1810 l'Argentina era diventata simbolo dei loro sogni. I politici, pur essendo spesso scelti tra tecnici ed uomini di cultura, fecero qualche guaio e lo sviluppo del paese, malgrado le misure di protezionismo adottate dal governo ed anche ai primi tentativi dei conquiste coloniali (sconfitta di Adua nel 1896), faceva meno passi avanti di quelli che avrebbe potuto. I primi scioperi, i

primi spari sulla folla (Sicilia 1891, 94 e Milano 1898), il regicidio compiuto dal Bresci nel 1900, caratterizzarono questo periodo. Allora era re Vittorio Emanuele III ed al governo era di nuovo Giolitti.

L'economia del paese era prevalentemente contadina, o peraltro legata ai prodotti della natura, e di tecnologia si parlava poco. Malgrado questo, il «genio italico» portò sorprendenti invenzioni in varie discipline e molte realizzazioni di inventori italiani vennero usate in paesi di avanzata tecnologia. Per fare un esempio al di fuori dell'argomento qui trattato, si può affermare che molte invenzioni di Italiani vennero applicate nelle locomotive a vapore in Inghilterra, patria del vapore (distribuzione Caprotti, valvole del Papa, economizzatori Franco e Crosti, ecc). Ancor più sorprendente è se si pensa che qui da noi le ferrovie si erano indirizzate verso trazione elettrica!

#### 0. 05) la radiotelegrafia

Fu anche lo sviluppo della radiotelegrafia che caratterizzò anche da noi questo periodo, od almeno suoi i tentativi di sviluppo. Anche in questa disciplina avemmo degli «exploit» ai quali non arrivarono i paesi industrializzati.

#### 0. 06) Bertelli ed il Collegio «Alla Querce».

Padre Bertelli nacque a Bologna nel 1826, e, ordinato sacerdote, dopo essere stato destinato in diversi collegi Barnabiti in varie parti d'Italia, più precisamente Napoli, Moncalieri, Bologna e Parma, arrivò al Collegio Alla Querce a Firenze nel 1875. <sup>68</sup> Per centrarne la personalità mi riferisco all'arguta descrizione che ne fa P. Ghignoni (rif. 11) (nota 2).

. . . : «*Davanti a quel tromometro, anzi ai suoi piedi, passò parte della sua vita l'autore geniale. Proprio così perché le osservazioni doveva farle in ginocchio, per leggere, a traverso il traguardo, sulla scala dei gradi, le oscillazioni del pendolo. -Eccolo lì in adorazione del terremoto-gli si diceva noi impertinenti, passando. . . . . Tanto era abituato a quella*

inginocchiatura davanti all'alta colonna di ghisa che sta ancora in quell'angolo, sotto lo scalone della Querce, dove egli la fece innalzare su basi isolate e che scendono a un livello inferiore alle fondazioni del collegio, che un giorno, uscito a passeggio con tre o quattro convittori, giunto in piazza del Duomo, che ti fa? Vede a fianco del battistero una delle due colonne di porfido, e in una delle sue famose distrazioni, si stacca dalla sua giovane compagnia, va difilato alla colonna, e ci si inginocchia dinanzi per fare. . . . l'osservazione. Così, in piazza del Duomo! . . . . ma glie ne facevano i suoi tomettini! ma erano impertinenze di figliolacci che lo adoravano. Una delle più grosse: scoprire e divulgare le sue colossali distrazioni. Tutti sapevano che una sera, prima di coricarsi, aveva baciato e ribaciato il crocifisso e poi l'aveva appeso a una mosca; che un'altra sera aveva soffiato sul crocifisso e baciata con gran divozione la fiamma della candela; e avevano scovato dal buon semplicione fratel Pacifico la storia di quella notte che, attardandosi in un suo lavoro, con la testa ancora piena delle sue idee, aveva cominciato a spogliarsi, ma poi si era fermato a metà con la questione che gli ronzava nel cervello, ed ad un tratto, tornando in se, e vedendosi mezzo svestito, si era immaginato che stesse alzandosi, e così aveva ripreso il resto dei suoi abiti, ed era disceso nella cappella per la messa. . .

All'interno del collegio il nostro Timoteo veniva chiamato familiarmente «Bertellino», al di fuori «il Padre dei terremoti.»

Come vedremo qui sotto, talvolta qualcun altro ha preso la gloria di qualche sua scoperta, ma lui ha sempre smorzato i toni della polemica. Aveva un canocchiale, ancora esistente, col quale faceva osservazioni astronomiche ed anche mostrava la luna alle signore del convitto all'Ardenza! Dava lezioni al liceo e quando la gente gli proponeva battute spiritose, alla fiorentina, esclamava: «oh, ma si può dare!» Fu per poco tempo rettore del Collegio, ma «troppa era la sua dolcezza». Fu anche direttore della prestigiosa Specola Vaticana. Dei suoi ap-

punti si legge: «chi fu mai capace, per esempio, di indurlo a raccogliere e ordinare il grande patrimonio scientifico sparso, e quasi si direbbe disperso da lui in opuscoli, foglietti volanti ecc? altri ci penserà, diceva».

Sempre da P. Ghignoni: «Durante il 1895 in Firenze ci fu una lunga successione di scosse di terremoto che pareva non finir più. La gente in quei luttuosi giorni si vide affollarsi intorno alla Querce. Andiamo dal buon padre dei terremoti, quello si che sa la verità. E la verità la espose con tutta sincerità esortando ad esser buoni, sicché gli spaventati se ne tornavano a casa col proposito dei marinai in tempo di burrasca di dar retta alle sante esortazioni. Dicono che ci fu persino qualcuno che per qualche tempo non bestemmò: a Firenze!. Ed il Comune di Firenze, grato, non tanto per il diminuire delle bestemmie ma quanto per l'aver evitato il panico alla popolazione, gli conferì un diploma di benemerente unito ad una medaglia d'oro.

Per descrivere la sua opera, riporto uno dei suoi appunti manoscritti che ritengo inediti, i quali correggono qualche imprecisione e colmano qualche omissis che si trova nelle sue biografie (rif. da 14 in poi.) Vorrei far notare quanto onorevolmente parla delle delusioni avute dal comportamento di altri nel procedere delle sue ricerche.

(nota 2) Alessandro Ghignoni, barnabita, scrisse su richiesta del Boffito per la raccolta «55 anni del collegio alla Querce di Firenze» le biografie di varie personalità che si succedevano nel collegio.

#### **0. 07) Bertelli racconta.**

*In seguito ad alcune esperienze fatte nel Cortile del Collegio di S. Lucia (Bologna) dalle quali risultò che la corrente elettrica si propagava quasi inalterata sopra un conduttore metallico di sufficiente diametro benché posato sopra la terra umida, concepì l'idea di servirsi delle rotaie della Ferrovia per dare dei segni d'allarme fra i convogli in moto. Insieme col Dr. Alessandro Palagi di Bologna mi recai, a quanto mi sembra nel 1855, a Firenze*

per fare intorno a ciò studi sperimentali, e col permesso del Direttore allora delle Ferrovie Toscane, che ci fu largo di aiuto, si giunse a telegrafare sulla rotaia da Firenze a S. Donnino. Però dopo aver congiunto le longarine (allora staccate e tenute in posto da zeppe di legno) con pezzetti di filo di rame. Ma poiché si andavano rompendo qua e là al passaggio dei treni, si dovettero smettere queste esperienze, tanto più che la prolungata dimora a Firenze a spese del Collegio di S. Lucia, richiese un sollecito ritorno. Il Palagi se n'ebbe a male, e non volle più soddisfare, come aveva promesso da prima, la spesa delle fatte esperienze

Il permaloso:

Innanzi di questo fatto il Palagi, come Direttore delle osservazioni meteorologiche alla Specola di Bologna, aveva pregato me di cercare qualche sistema di registrazione continua degli istrumenti meteorologici. Dopo la rottura che ho detto, cercai però per conto mio di risolvere il problema per mezzo di un Registratore Meteorologico elettroscrittore.

Copiato:

Ne fu costruito un primo modello, il quale veduto dal P. Secchi, se ne compiacque dicendo che io aveva risolto il problema. Io diedi alle stampe una descrizione, (Bologna-tipografia dell'Ancora-1959), ma intanto il P. Secchi pubblicò anch'egli il suo Registratore Meteorologico, diverso però dal mio, e per vero molto migliore, e quindi il mio lavoro restò sospeso ed imperfetto, tanto più che mi mancavano i mezzi per terminarlo. Noto però che il mio registratore era destinato a ricevere anche le indicazioni di un sismometro sul modello di quello del P. Cavallari, ma con alcune modificazioni, come può vedersi nella descrizione stampata.

Appresso essendo stato assegnato al Collegio Maria Luigia di Parma, cercai di recare qualche miglioramento, a mio parere, alla Pila Daniell, e mandai su di ciò nel 1865 un articolo al Periodico francese Les Mondes (omissis). In appresso stando io in quel Collegio pubblicai alcune mie Esperienze elettriche sulle sorgenti sulfuree di Forno il 26 ot-

tobre 1866. Io pure nello stesso anno cominciai ad occuparmi intorno alla Storia della Fisica; ma essendo ciò un campo troppo vasto, conobbi la necessità di cooperatori e scrissi al Principe Baldassarre Boncompagni di Roma, proponendogli di fare una specie di Accademia che si occupasse di tali ricerche storiche, dividendo così il lavoro fra diversi componenti di essa. In seguito della mia proposta il Principe invece preferì fondare un Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze fisiche e Matematiche, e questa pubblicazione esordì nel 1868 con un mio lavoro riguardante la storia del magnetismo, prendendone io le mosse dall'illustrazione di un codice del secolo XIII, intitolato; Epistola Petri Peregrini de Maricuort ad Sygerum de Fontancourt de Magnete. Questo lavoro comprende due memorie inserite nel vol. I. di detto bullettino, ed abbraccia le cognizioni degli antichi intorno alla calamita sino al secolo XVII. Nel medesimo Volume I trovasi pure altro mio articolo intitolato Di un supposto sistema telegrafico magnetico di alcuni autori dei sec. i. XVI e XVII. (omissis)

La scoperta che lo ha reso famoso:

Ma sino dal principio del 1870 trovandomi io in questo Collegio alla Querce di Firenze, mi cadde in pensiero che le grandi scosse di terremoto le quali andavano ripetendosi in Romagna, benché non sentite a Firenze dalle persone dovessero talora manifestarsi almeno sotto forma microscopica anche qui. A tal fine collocai nel luogo più riparato e chiuso, dopo molte prove sperimentali sulla indipendenza dai moti locali, un lungo e pesante pendolo Sismometrico, la cuspide del quale veniva da me osservata da fuori attraverso un vetro per mezzo di una lente. Questo fu il mio primo tromometro semplice da me ideato e costruito-Per mezzo di questo trovai infatti la coincidenza con alcuni moti sismici delle Romagne, ma talora osservai pure nel mio pendolo moti anche maggiori, microsismici, senza alcuna coincidenza di moti sensibili altrove; allora cominciai a notare che, anche indipendentemente da ogni moto d'aria locale, cioè d'ordinario avveniva nei notevoli e rapidi abbassa-

mento barometrici, e così cominciai a comunicare questi fenomeni mensilmente nel giornale *l'Armonia*, e ne scrissi al P. Angelo Secchi ed al P. Francesco Denza, al quale partecipai pure la tavola delle curve esprimenti quei moti microsismici da me osservati dal 12 giugno al 31 dicembre 1872.

La spia:

Il buon esito delle osservazioni fatte col pendolo che ho detto m'indusse a perfezionare codesto primo strumento in modo che potesse servire tanto per piccolissimi come per sensibili moti del suolo. Tanto più che per le spese di costruzione e di collocazione mi si offerse un certo Sig. Ingegnere Dimilla Muller, condotto e presentato dal P. Denza. Anzi di più codesto supposto mecenate regalò un Declinometro di Gauss ed alcuni istrumenti meteorologici, che poi alcuni appresso rivolse, senza aver adempito à suoi impegni per le spese della costruzione che ho detto. Si scopersero poi altre frodi di codesto Signore dal P. Denza e dal P. Secchi, dal Prof. Donati e dal Governo stesso, al quale pure cadde in disgrazia, e recentemente per altre truffe bancarie lessi che era stato condannato al carcere. (nota 1 e 2).

Con codesto declinometro e con un altro che poi io feci costruire potei eseguire un gran numero di osservazioni comparative fra il declinometro del Padiglione e l'altro posto in un profondo sotterraneo entro il Collegio. Il Declinometro del Padiglione mi servì ancora ottimamente per l'osservazione comparativa delle varie forme di agitazione dell'ago in relazione alle fasi della famosa aurora boreale del 4 febbraio 1872, che potei seguire, dagli effetti di perturbazione magnetica, nel momento stesso che la medesima cominciava altrove a manifestarsi. Ciò qui da noi avvenne di giorno, circa 3 ore prima di sera, e si seguì ad osservarla a frazioni di minuto sino a mezzanotte. (omissis).

Ancora furto di idee:

Ma tornando ai moti microscopici spontanei del pendolo, nel 1872 giudicai opportuno raccogliere, per quanto potei, tutto quello che si era pubblicato in passato a tale riguardo, e

così nell'accennato *Bullettino del Boncompagni* (Vol. VI-Gen. 1873) posi degli *Appunti storici intorno alle ricerche sui piccoli e spontanei moti dei pendoli, fatte dal sec. XVII in poi* (omissis) nel *Bullettino del Vulcanismo italiano* redatto dal Prof. Michele Stefano de Rossi, Roma 1874 in diversi luoghi vi sono notizie sismiche e microsismiche da me trasmesse al de Rossi, e talora con qualche osservazione speciale. Tale fu la prima notizia che io ebbi da Demetrio Lorenzini intorno alle variazioni di livello del pozzo della Farma di Porretta in occasione di terremoti, di che io compresi l'importanza ed animai il Lorenzini. Al de Rossi comunicai poi tale notizia, ed egli ne usò come sua, scusandosi poi per lettera con me. Questo è il fatto, e il Lorenzini conserva ancora la mia lettera, ed io quella di scusa del De Rossi. Ma questo forse non ricordandosene più, in appresso ritenne quel fenomeno una sua scoperta, ed una sua prima iniziativa.

(omissis). Nel 1888 nell'Album offerto dal Coll. o. alla Querce e nel dono di un Tromometro al Santo Padre Leone XIII in occasione del suo Giubileo Sacerdotale, è contenuto qualche mio cenno illustrativo riguardo al Tromometro. (omissis)

Nota 1) Dopo si seppe che egli non era che una spia del Governo, e fui assicurato che tanto io che il P. Rettore Cacciari fummo segnati nel libro nero della Polizia. Ciò fu causa che alcuni anni dopo, domandando io la patente per l'insegnamento della Fisica, non la potei ottenere che a grande stento e limitata ad alcuni anni. Vi fu però chi mi offerse di conseguirla se avessi depresso l'abito ecc. al che sdegnosamente mi rifiutai, grazie a Dio.

Nota 2) Le condizioni (per aver regalato il declinometro ecc) che a nostre spese si costruì un padiglione magnetico e si osservasse regolarmente le variazioni dell'ago calamitato tutte le ore. (omissis) Pubblicai anche le osservazioni fatte dall' Aprile 1871 al 10 Marzo 1872 nel nuovo Padiglione magnetico costruito nel podere del Collegio alla Querce.

### **Contatti con la Marina italiana**

Fin qui buona parte di quanto narrato dal Bertelli pare ignota ai suoi biografi o, per lo meno, ci sono idee piuttosto vaghe. Nel resto della memoria troviamo fatti e pubblicazioni fino a circa il 1895 per i quali possiamo riferirci alla bibliografia. Se mai si scopre che i primi contatti di collaborazione con R. Marina paiono avvenuti in occasione delle feste del centenario della scoperta dell'America quando la Commissione Colombiana Governativa, saputo che Bertelli aveva sostenuto Colombo scopritore della declinazione magnetica lo interessò in questo particolare e ne nacque un articolo sulla Rivista Marittima nel 1893. Sulla stessa rivista poi si trovano suoi articoli sui problemi dell'illuminazione e segnalazioni a distanza, sullo studio degli scandagli marittimi e relativa storia ecc. Addirittura la Marina collaborò con lui facendo esplodere gimotti e torpedini nel golfo di La Spezia per ricerche sismiche.

Nell'Archivio del Collegio alla Querce si possono ancora vedere modelli delle invenzioni di Bertelli su avvisatori di incendio, protettori da incendi ed un ricco erbario, questo per citare soltanto le sue opere meno conosciute. Per il resto vedi le sue biografie e la sua bibliografia già citata.

### **0. 08) La morte di Bertelli**

Nel dicembre 1904 fu eletto presidente dell'Accademia dei Lincei dal Consiglio dell'Accademia stessa, essendo deceduto il Presidente in carica. Bertelli accettò e già erano stati risolti i problemi delle spese per i viaggi a Roma che avrebbe dovuto sostenere. Rimaneva soltanto da presentarlo al Papa che a causa degli impegni dell'inizio dell'anno, rimandò l'udienza al 15 febbraio 1905. Il 5 febbraio Bertelli rese la sua anima.

Sulle cause della morte di Bertelli persino Boffito incorre in un'imprecisione (rif. 14): Bertelli si prese la polmonite in Ardenza in occasione delle sue esperienze di radiotelegrafia, ma Boffito le colloca nell'estate del

1904 piuttosto che in quella del 1901 e sposta persino la realizzazione del coherer al 1904. Per la precisione invece, quella polmonite influì sì a debilitare l'organismo dello studioso, ma le conseguenze le pagò tre anni dopo quando per una nuova polmonite presa probabilmente nell'osservare la cometa che passò in quel periodo nel cielo di Firenze, il cuore non resse. «Fratelli, si passa!» furono le sue ultime parole, e dopo dieci minuti era morto.

### **0. 09) I Barnabiti**

L'ordine dei Barnabiti, prezioso per l'alto livello culturale, fu fondato a Milano nel 1530, addirittura tre anni prima di quello dei Gesuiti, da Zaccaria ed Jacopo Morigia, giovani di nobili origini che rifiutarono ad un certo punto la bella vita mondana e si dettero a quella spirituale ed ad opere di assistenza. Dato che la loro opera si incentrava intorno alla chiesa di san Barnaba, furono chiamati Barnabiti. In Firenze vennero nel 1626, due o tre anni prima degli Scolopi. La loro sede fu la chiesa di S. Carlino di là d'Arno (tra via S. Agostino e via dei Serragli) che nel 1890 fu trasformata in palestra ginnica, ed ora è un teatro.

### **0. 10) Il Collegio «Alla Querce»**

Alla loro seconda venuta a Firenze i barnabiti ebbero sede in villa Caglieri, in Pian di Ripoli. Poi Padre Cacciari acquistò la villa Granducale della Querce che era stata messa all'asta nel 1867, e la rese atta anche a collegio-convitto, sollecitato probabilmente dai deputati che si erano trasferiti numerosi nella nuova capitale, Firenze, e che avevano bisogno di parcheggiare ed educare i loro figli, analogamente a come fu fatto a Moncalieri quando la capitale era Torino. Nel 1868 ci fu l'inaugurazione. Le suore Vincenzine del B. Cottolengo furono addette all'infermeria, guardaroba e cucina del collegio.

Vari interessanti personaggi si succedero alla direzione, anche Bertellino, come si è visto. Interessante è anche la varietà di ca-

rattere di questi padri, tra quelli resisi più famosi: Cacciari, fondatore del Collegio, severissimo ma affettuoso sotto quella corceccia, Martini, conosciuto per la sua «arte di costruire i palloni di carta», per le frittelle sulla tonaca e per il suo infinito affetto per i ragazzi del collegio. Ne nasce una divertente scenetta narrata dal Ghignoni: il Martini fa addormentare accanto a se, al buio, un bambino che non riusciva a dormire e la madre: «giù un bacio al bambino; ma si punge per tutta la guancia!. Padre Martini fa oh!oh!-Oh Dio. . . padre! scusi! perdoni!-Shh; tanto non lo mettiamo in conto. . .»

Un'altra importante figura fu Padre Melzi d'Eril (vedi nella foto con la stazione radio), di una nobilissima famiglia ducale che nel '500 aveva ospitato Leonardo da Vinci, ed al quale la regola religiosa non aveva soppresso il carattere focoso che scappava da tutte le parti. La sua vita di religioso si svolse nella povertà più assoluta e quando morì possedeva soltanto una lira che lasciò al barbiere del collegio. Nel 1924 installò nel Collegio la prima stazione radiotelegrafica. Rimando alla pubblicazione del Boffito, rif. 11, chi è interessato alla storia del Collegio stesso.

#### **0. 11) Le esperienze di radiotelegrafia di P. Bertelli.**

Quando Padre Timoteo Bertelli Barnabita, che si trovava alla regia Accademia Navale di Livorno, fu invitato dagli ufficiali ad assistere alle esperienze di RT, la telegrafia Marconi era stata abbandonata da tempo. Si riceveva col telefono e col coherer a mercurio e carbone. Il tentativo di introduzione del jigger, come realizzato dal Marconi, da noi aveva dato risultati fallimentari (rif. 3). I particolari sulle innovazioni del Marconi erano probabilmente tratti da articoli su riviste scientifiche. Marconi, come abbiamo già detto, era molto parco di notizie e le dava solo quando stava già lavorando alle innovazioni successive a quella comunicata; altre compagnie sembravano più generose. Bonomo intanto si affrancò dal coherer a li-

matura di Marconi (rif. 4.):

*«è da ritenere ormai che con l'antico ricevitore Marconiano, di cui ci occupiamo, non avremmo forse potuto raggiungere i 100 km, per comunicazioni stabili e reciproche. . . . ci riserbiamo di sperimentare più tardi la ricezione telefonica, traendo profitto dai risultati conseguiti dal Popoff in Russia nel 1898, dal Tommasina nello stesso tempo e dagli studi del Tissot, del Ferriè e del Blondel (non cita Vicentini). . . . ma verso la fine del gennaio dello scorso anno ci spingemmo a sperimentare anticipatamente questo sistema di ricezione con il telefono per provare un coherer proposto dal semaforista Castelli. . . . esclusa la possibilità di ricezione telefonica con i tubetti ordinari si sarebbe dovuto ricorrere a quella con tubetti autodecoherizzantesi a polveri di carbone; volemmo però prima sperimentare il tubetto ad elettrodi di carbone comprendenti due gocce di mercurio separate da un cilindretto di ferro, ideato dal semaforista Castelli. Per quanto il tubetto fosse stato grossolanamente costruito, pure i risultati furono ottimi».*

Addirittura in altri passi afferma che avrebbe voluto provare anche il sistema ideato dal Prof Bazzi dell'Istituto Tecnico di Firenze (rif 9). Fin qui Bonomo. Sentiamo invece Simion per avere un'idea dell'ambiente in cui si operava (rif 3):

*« . . . non sembrava che si potesse sperare di più quando il desiderio del semaforista Paolo Castelli di sperimentare la ricezione telefonica con un tubetto da lui costruito, spinse il comandante Bonomo ad eseguire una serie di esperimenti. . . . Durante gli esperimenti del 1899- 900 ebbi alla mia dipendenza il semaforista Castelli che prestava servizio all'ufficio telegrafico della regia Accademia Navale e che mi coadiuvava nella stazione di telegrafia senza fili di Livorno. Era un ottimo giovane, di discreta cultura, intelligentissimo e soprattutto acuto e prespicace osservatore. . . . non è fuori luogo addentrarsi un poco nella natura dell'invenzione del Castelli, la cui opera, non indifferente nei progressi dei nostri esperimenti, fu presto dimenticata. La ricezione telefo-*

nica era stata tentata, prima del 1901, da vari autori (Popoff, Tommasina, Tissot, Blondel ecc.) ma i risultati non erano stati buoni ed altrettanto era avvenuto a me. . . . . Comeorse in lui l'idea di un tale dispositivo?. Giova qui premettere che il Tommasina del laboratorio fisico dell'Università di Ginevra. . . in note del 13 marzo 1899 e del seguente mese di maggio aveva messo in evidenza la possibilità di costruire tubetti per la telegrafia senza fili impiegando una goccia di mercurio tra gli elettrodi oppure polveri di carbone. Posseggo ancora le dette memorie. . . non escludo che abbia portato detti fascicoli, mentre dirigevo le esperienze, nella stazione di telegrafia senza fili e che di esse abbia preso conoscenza il Castelli. . . .

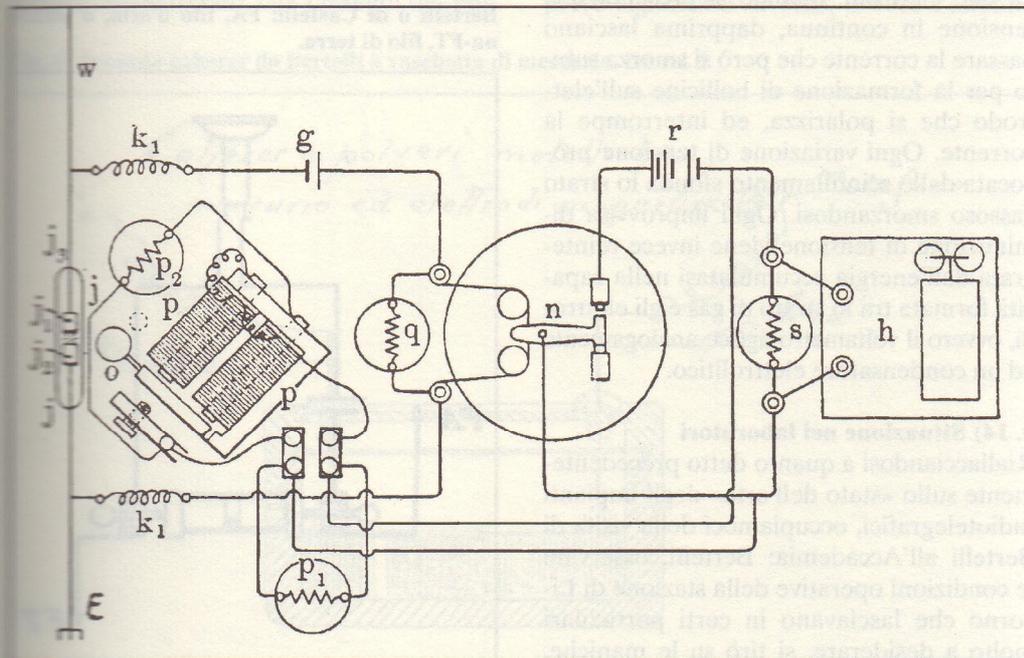
**12) La ricezione marconiana.**

A questo punto mi pare opportuno descrivere il sistema di ricezione al quale ci si riferisce come Marconiano (fig. 1), e quello invece adottato dalla R. Marina .

Nel sistema Marconi l'antenna arriva al coherer, ovvero al tubetto di vetro contenente limatura metallica . Il coherer è collegato in

serie ad una pila ed all'avvolgimento di un sensibile relè del tipo telegrafico. Quando un'onda a radiofrequenza incide sull'antenna, la limatura diventa conduttrice e la corrente della pila passa nell'avvolgimento del relè facendolo attrarre. A sua volta il relè fa funzionare i magneti della macchina telegrafica, atta a segnare punti e linee sulla zona, ovvero su un nastro di carta, ed in più aziona una specie di campanello che col suo percussore scuote il coherer che così torna a riposo all'interrompersi dell'onda a radiofrequenza. Però in pratica il circuito non è così semplice: la pila va isolata dalla radiofrequenza con delle bobine di blocco, affinché la corrente a radiofrequenza sia concentrata sul coherer; lo scintillamento dei contatti del relè telegrafico che aziona il telegrafo e la suoneria va smorzato con resistenze non induttive affinché queste scintil-

**Fig. 1) Disposizione completa del ricevitore di Marconi: W antenna - J1, J2 coesore - E terra - K1 stozzatori - g pila del coesore - o percussore - n relais - r pila del telegrafo - h telegrafo - p1, p2, q, s, resistenza parascintille. Non sono indicati i tubetti d'acqua tra i contatti del relè n.**



le non appaiono al coherer come onde elettriche e lo mantengono in conduzione. Non illustrati nella figura ma pur esistenti, sono i tubetti d'acqua (Rif 1), altrimenti chiamati alveoli o voltametri (nota 2.).

### 0. 13) Disposizione circuitale di Bonomo.

Al contrario l'installazione di Bonomo è una cosa semplicissima (fig. 2) perché con il coherer di Castelli e l'ascolto in cuffia non ci sono tutti questi problemi. Non c'era bisogno di decoherizzazione, né venivano generate scintille. Ma quando si volevano registrare i messaggi con una macchina telegrafica, od addirittura si voleva azionare una suoneria per chiamare l'operatore, era un problema; altrimenti questo doveva avere sempre la cuffia all'orecchio. I tubetti di Castelli o di Bertelli non permettevano un passaggio di corrente sufficiente ad azionare un relè classico: ciò spiega tanto affanno a collegare alla membrana del telefono i dispositivi che vedremo poi (figg. 6 e 7).

Nota 2) Questi sono costituiti da dei tubetti contenenti acqua acidulata ed attraversati da due elettrodi: quando si presenta una tensione in continua, dapprima lasciano passare la corrente che però si smorza subito per la formazione di bollicine sull'elettrodo che si polarizza, ed interrompe la corrente. Ogni variazione di tensione provocata dallo scintillamento sfonda lo strato gassoso smorzandosi. Ogni improvvisa diminuzione di tensione viene invece reintegrata dall'energia accumulata nella capacità formata tra lo strato di gas e gli elettrodi, ovvero il voltmetro agisce analogamente ad un condensatore elettrolitico.

### 0. 14) Situazione nei laboratori

Riacciandoci a quanto detto precedentemente sullo «stato dell'arte» degli impianti radiotelegrafici, occupiamoci della visita di Bertelli all'Accademia: Bertelli, osservate le condizioni operative della stazione di Livorno che lasciavano in certi particolari molto a desiderare, si tirò su le maniche,

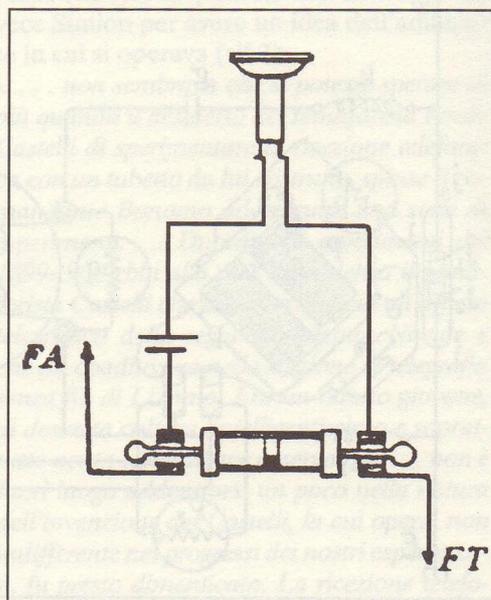
iniziò con l'eliminare banali inconvenienti elettrici di isolamento e di sovraccarico nella stazione. Poi realizzò un suo «coherer». Ecco cosa dice Bertelli (vedi: promemoria a Marantonio 0. 24 riportato per intero nelle pagine che seguiranno).

«Quando nello scorso Luglio mi recai a visitare la Stazione Telegrafica senza fili dell'Accademia di Livorno, . . . . approfittando pertanto della buona accoglienza che mi venne fatta dagli Ufficiali incaricati del Ministero della Marina, feci notar loro parecchi difetti di quella installazione, e principalmente i seguenti: . . . . in generale vi era un gran difetto di isolamento ecc. . . . » Da notare che l'Accademia non era più a S. Leopoldo, ma al porticciolo di S. Giacomo.

### 0.14A) Il coherer

La relazione di Pullino e Grassi (rif 5) parla di un primo coherer, realizzato da Bertelli (fig. 3), formato da un tubetto dritto nel quale scorrono due aghi magnetizzati che comunicano tra le loro punte tramite un

Fig. 2) Disposizione completa dei coherers di Bertelli o di Castelli: FA, filo d'aria, o antenna-FT, filo di terra.



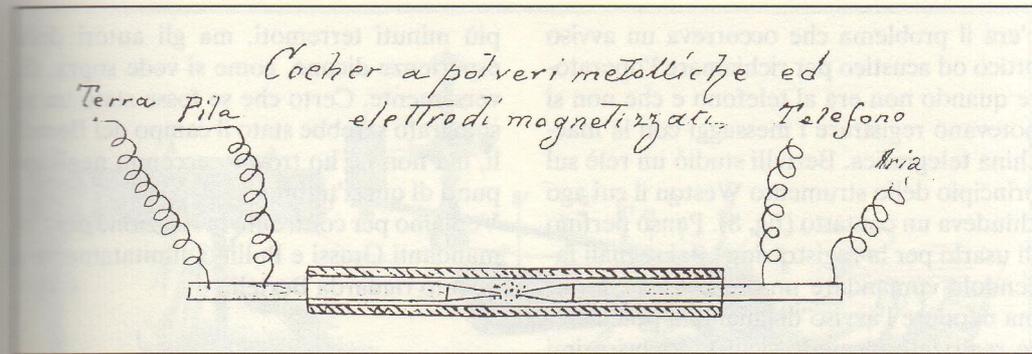
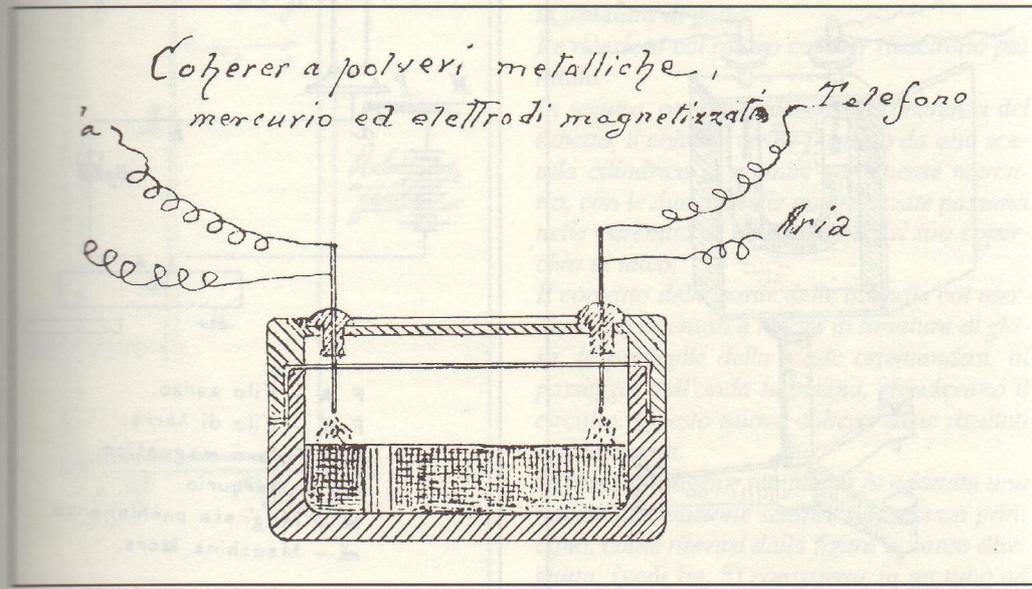


Fig. 3) Primo coherer di Bertelli, usando il principio del prof Bazzi di Firenze. Da rif. 5

focco di limatura di ghisa: corrisponde praticamente a quello di Bazzi del 1897 (rif. 4); un secondo coherer di Bertelli era, invece, costituito da una vaschetta contenente mercurio sul quale galleggiava limatura di ghisa. Da un coperchio di talco penetravano due bacchette di acciaio magnetizzato che sfioravano la ghisa (fig. 4). Il terzo coherer (fig. 5) ha la forma definitiva che è l'unica che ho trovata descritta dal Bertelli, ovvero quella col tubo ad U di vetro contenente mercurio, limatura e due elettrodi di acciaio magnetizzato, che i disegni del Pul-

lino rappresentano entrambi a punta, come sono del resto nell'esemplare conservato nel Collegio alla Querce. Invece i disegni del Bertelli (figg. 8, 9 e 10) mostrano una delle due asticciuole perennemente immersa nel mercurio più la limatura intorno e parla di polvere di ferro e non di ghisa. Questi coherer risultarono ottimi ed auto-decoherenti, addirittura molto migliori di quelli usati fino allora. Nell'ascolto col telefono, modo di ricezione che allora era chiamato «radiotelegrafia» (questo termine poi prese significato diverso, ovvero l'attuale)

Fig. 4) Secondo coherer do Bertelli a vaschetta di mercurio. Da rif. 5



c'era il problema che occorreva un avviso ottico od acustico per richiamare l'operatore quando non era al telefono e che non si potevano registrare i messaggi con la macchina telegrafica. Bertelli studiò un relè sul principio dello strumento Weston il cui ago chiudeva un contatto (fig. 8). Pensò perfino di usarlo per la registrazione dei segnali facendolo comandare una macchina Morse, ma neppure l'avviso di chiamata poté essere realizzato in modo sicuro: dopo i primi successi fu abbandonato. Si cercò di usare uno stigmometro registratore di Marey cioè lo strumento che serve a registrare i battiti del polso (fig. 7), ma anche qui si ebbero solo successi iniziali. È interessante notare che Simion, nella sua pubblicazione sul contributo della regia Marina alla RT dice che usarono un sismografo specificando che è lo strumento che serve a registrare i

più minuti terremoti, ma gli autori delle esperienze dicono, come si vede sopra, diversamente. Certo che se fosse stato un sismografo sarebbe stato il campo del Bertelli, ma non ne ho trovato accenno negli appunti di quest'ultimo.

Vediamo per confronto la relazione dei Comandanti Grassi e Pullino, limitatamente a quanto riguarda Bertelli:

Fig. 5) Coherer definitivo di Bertelli citato nelle esperienze. Da rif. 5

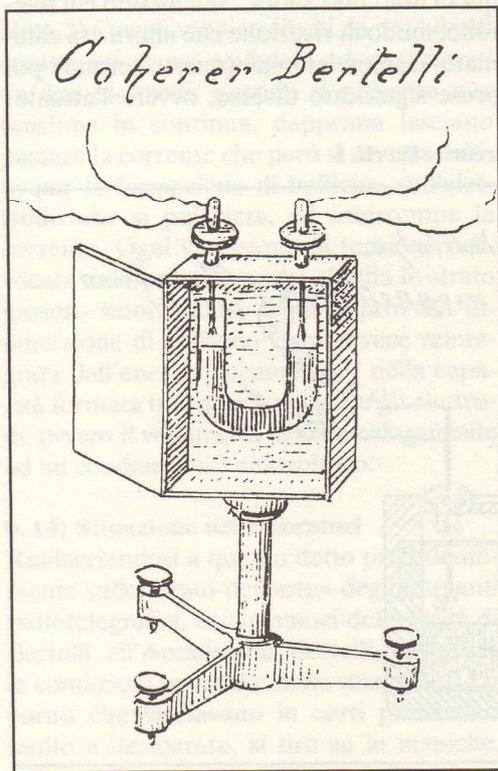
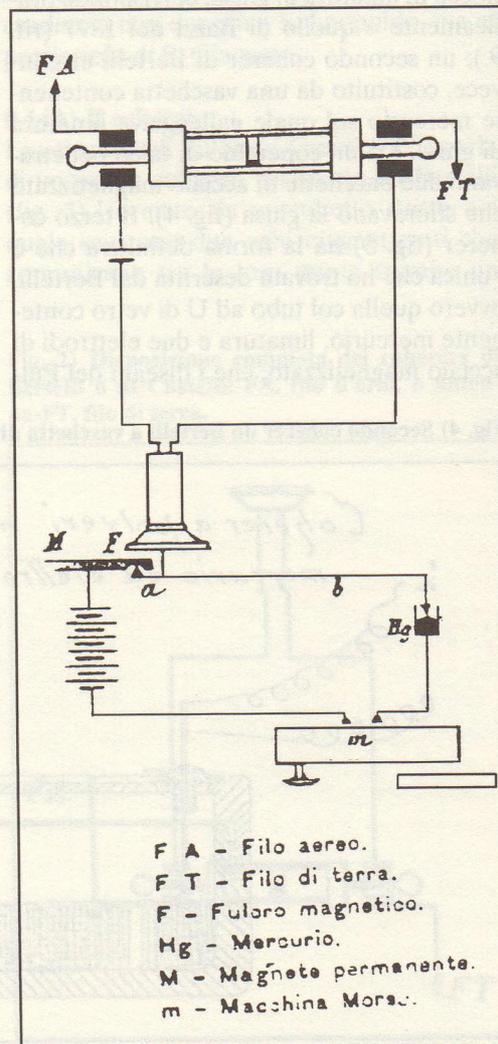


Fig. 6) Disposizione per registrare i segnali con coherers autodecoherenti adottata da Bonomo. Da rif. 4.



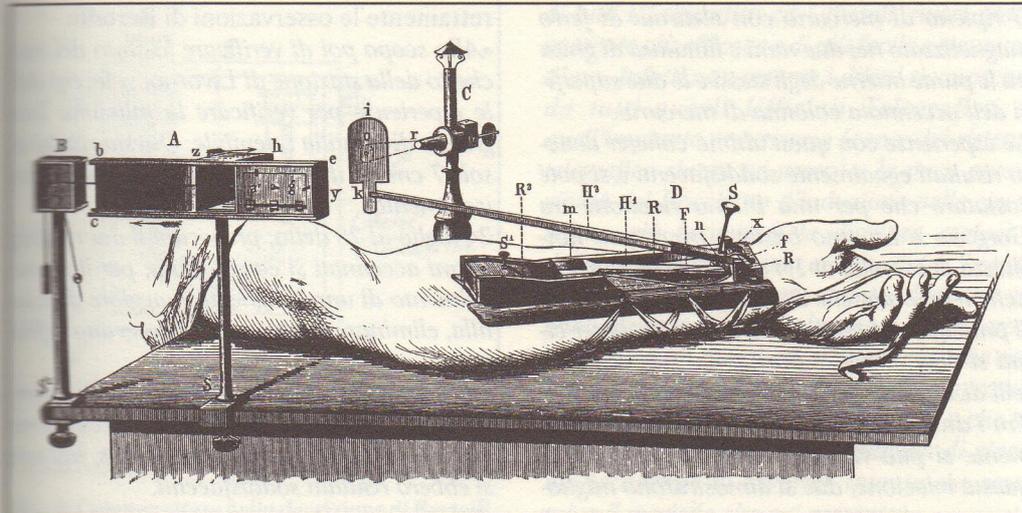
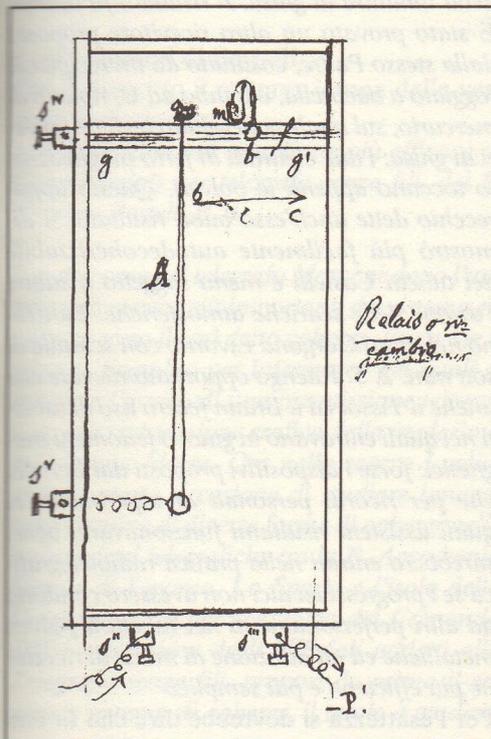


Fig. 7) Sfigmometro di Marey

*Relazione sugli esperimenti di telegrafia e telefonia senza fili eseguiti nell'alto Tirreno dai Tenenti di Vascello Grassi Mario e Pullino*

Fig. 8) Relais descritto da Bertelli.



*Vittorio dal 23 maggio al 27 ottobre 1901 (rif. 5).*

*«In questo periodo di tempo si iniziarono delle esperienze con tubetti a polveri metalliche con elettrodi magnetizzati. I nuovi coherer vennero formati con un tubetto di vetro con due asticelle di ferro; previamente magnetizzate con una calamita e terminanti a punta nell'interno, fra le due punte venne posta della limatura di ghisa.*

*Le ricezioni col nuovo coherer riuscirono più nitide.*

*In seguito, per aumentare la decoherenza del tubetto, il coherer venne formato da una scatola cilindrica di ebanite contenente mercurio, con le due asticelle magnetizzate passanti nelle estremità di un diametro del suo coperchio di talco.*

*Il contatto delle punte delle asticelle col mercurio era ottenuto a mezzo di limatura di ghisa, le particelle della quale orientandosi, al passaggio dell'onda hertziana, chiudevano il circuito. Questo nuovo coherer dette risultati soddisfacenti.*

*In fine per maggior semplicità fu adottata una nuova sistemazione sempre sullo stesso principio, come rilevasi dalla figura accanto disegnata, (vedi fig. 5) consistente in un tubo ad*

*U ripieno di mercurio con elettrodi di ferro magnetizzato nei due rami e limatura di ghisa tra le punte interne degli stessi e le due superfici dell'accennata colonna di mercurio.*

*Le esperienze con quest'ultimo coherer dettero risultati egualmente soddisfacenti e si poté constatare che per una buona ricezione tra Gorgona e Livorno bastava avere una lunghezza di scintilla di 1/4 di cm anche con scariche temporalesche di una certa intensità .*

*Il principio sul quale sono basati i coherer citati si deve al padre Barnabita Timoteo Bertelli di Firenze. . . .*

*Tra i diversi coherer sperimentati come facilmente si può ricavare nella prima parte di questa relazione, due si dimostrarono migliori:*

*Quelli di Bertelli con i vantaggi di una grande sensibilità e di una quasi perfetta autodecoherizzazione, ma non consigliabile che in stazioni fisse, data la sua costruzione.*

*Quelli a goccia di mercurio usati anche nelle ultime esperienze a distanza.*

*Questi ultimi però abbisognano di una accurata manutenzione e debbono essere salvaguardati dall'umidità, che ossidando la superficie di contatto degli elettrodi col mercurio, rende il coherer meno sensibile; debbono essere usati in modo che il loro piano abbia una certa inclinazione sull'orizzontale; per avere il contatto fisso della goccia di mercurio coll'elettrodo inferiore e dover solo, mediante viti micrometriche regolare l'altro.*

*L'autodecoherizzazione del coherer in parola è minore che in quello Bertelli e i disturbi atmosferici influiscono sensibilmente sulla sua regolazione; ciò che è di grave ostacolo ad una buona ricezione....*

*Per la registrazione grafica delle vibrazioni della lamina telefonica fu applicato lo sfigmografo, registratore dei movimenti del polso, del Marey; i risultati dapprima conseguiti furono tali da dar adito a ben sperare per il conseguimento dello scopo prefisso; ma in seguito, vista la poca praticità del sistema, fu abbandonato lo studio iniziato. «*

*sulle condizioni del materiale elettrico della stazione di Livorno Pullino conferma indi-*

*rettamente le osservazioni di Bertelli:*

*«Allo scopo poi di verificare lo stato del rochetto della stazione di Livorno, si fecero delle esperienze per verificare la massima lunghezza di scintilla ottenibile. Questa risultò di soli 7 cm ed il fatto si attribuì all'imperfetto isolamento.*

*24 luglio al 28 detto; preoccupati dai risultati ultimi accennati si cercò allora, per il conseguimento di una lunghezza maggiore di scintilla, eliminare le cause che vi potevano influire...*

*Oltre alle esperienze accennate se ne fecero altre sull'avvisatore inserendo il Weston nel circuito ed utilizzandolo come relais, ma non si ebbero risultati soddisfacenti.*

*Sentiamo invece Simion che aveva però seguito indirettamente la faccenda (rif 3):*

*«Per suggerimento di Padre Timoteo Bertelli, barnabita, noto fisico del Collegio delle Quercie di Firenze, sono stati provati dei tubetti con elettrodi di ferro previamente magnetizzato terminanti in punte tra le quali era posta della limatura di ghisa. Il risultato fu buono. È stato provato un altro ricevitore proposto dalla stesso Padre, costituito da un recipiente foggiate a bacinella, o a tubo ad U, ripieno di mercurio, sul quale galleggiano le dette polveri di ghisa: i due elettrodi di ferro magnetizzato toccano appena le polveri. Questo apparecchio dette anch'esso buon risultato: si dimostrò più facilmente autodecoherizzabile dei tubetti Castelli e meno soggetto a subire l'azione delle scariche atmosferiche. Funzionò nel tratto Gorgona Livorno con scintille di soli mm. 2, 5. Ritengo opportuno rilevare che anche il Tissot ed il Braun fecero uso di tubetti nei quali entravano in giuoco fenomeni magnetici: forse i dispositivi proposti dal Bertelli, che per ricordi personali di esperimenti ai quali assistetti risultami funzionavano bene, sarebbero entrati nella pratica radiotelegrafica se i progressi tecnici non avessero condotto ad altri perfezionamenti nei tubetti a polveri metalliche ed all'adozione di mezzi di ricezione più efficienti e più semplici»*

*Per l'esattezza si dovrebbe dire che fu l'in-*

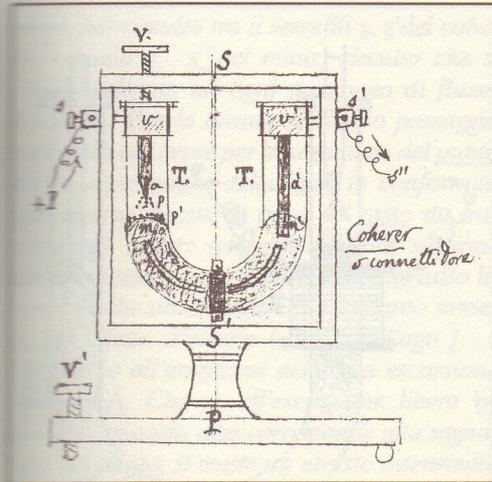


Fig. 9) Coherer citato nella descrizione di Bertelli.

produzione del detector magnetico nel 1902 da parte del Marconi, che rese inutile questo coherer.

Quanto segue è tratto dal carteggio di Bertelli.

#### 15) Appunti di Bertelli

Qui è descritto il coherer in una delle versioni perfezionate

*Nuovo sistema più semplice e più efficace di Coherer-relais per telegrafo senza fili, del P. Timoteo Bertelli B. a.*

È noto come nel telegrafo Marconi dopo l'antenna gli organi più importanti del sistema ricevitore sono il così detto coherer- (nota 1) e il relais o ricambio per intermezzo dei quali si ottiene e l'avviso di una trasmissione telegrafica, e la registrazione grafica della medesima col sistema Morse. Ora nello scorso Luglio, avendo avuto occasione di studiare innanzi tutto l'azione di diverse forme di coherer nelle trasmissioni telegrafiche tra la R. Accademia Navale di Livorno, La Spezia e l'isola della Gorgona, e ciò per gentilezza del Comando dell'Accademia e degli Ufficiali addetti alla Telegrafia senza fili, proposi da prima il seguente sistema di coherer, il quale a giudizio

di tutti i Telegrafisti ed Ufficiali, riuscì praticamente più efficace e di più facile e sicurezza d'uso. Infatti non ostante i difetti riconosciuti da tutti quegli Ufficiali Telegrafisti di quell'impianto provvisorio (canc: del sistema telegrafico sinora ivi usato) e la poca potenzialità del Rocchetto d'induzione-nelle circostanze più favorevoli la distanza esplosiva dello spinterometro non era che di 6 a 7 centimetri-si ebbero telefonicamente distinti i segnali trasmessi dalla Palmaria a 72 chilometri di distanza (e poi ciò si ottenne) anche con un nuovo modello del mio coherer improvvisato provvisoriamente (canc: [. . .] e che sinora ha servito per una quindicina di giorni all'Accademia di Livorno, intanto che sostituiva il modello che qui presento)

Coherer (vedi fig. 9)

Ecco in compendio in che consiste il mio coherer: Ad una scatola di legno SS 'fornita di piede triangolare P è applicato un tubo di vetro ad U, T T' contenente una certa quantità di mercurio m m'. - (nota 2)-nel ramo T' sta sempre immersa l'estremità inferiore di un cilindretto di acciaio (canc.: asticciola) a comunicante superiormente per mezzo della viera metallica v' col serrafilo b'. Un simile cilindretto di acciaio a, ma ben calamitato e terminato in una punta aguzza a poca distanza dal menisco di mercurio m, trovasi nell'altro ramo T del tubo di vetro. Questo cilindretto per mezzo di un movimento verticale a scrupole, prodotto da una vite calante V, può lentamente avvicinarsi o allontanarsi dal menisco m, ed inoltre, per mezzo della viera metallica v il cilindretto è in comunicazione col serrafilo s. Prima però di introdurre in T il cilindretto calamitato a, si fa aderire alla cuspidi del medesimo, ove corrisponde al suo polo magnetico N, un fiocco (canc: fiocchetto) di fina polvere p di ferro dolce- Questa si trae da un fascio di sottili fili di ferro per mezzo della lima. - ed altrettanta quantità p' di tale polvere, ma un po' più grossolana, si fa cadere sul menisco inferiore di mercurio. Ciò posto s'introduce il cilindretto a nel tubo T, e si cala fino a produrre un primo contatto elettrico col mercurio, il che si riconosce dal movimento