

IL RAPPORTO RIGHI - MARCONI ATTRAVERSO NUOVI DOCUMENTI INEDITI

Premessa

A cent'anni di distanza dall'invenzione della telegrafia senza fili a Bologna, la città che ha avuto un ruolo così rilevante in questa grande realizzazione, e, in particolare, presso il Dipartimento di Fisica della sua Università è ancora possibile sentire raccontare da parte di qualche tecnico o docente anziano di aver sentito dire che Augusto Righi (1850-1920) - allora già scienziato affermato, cattedratico e direttore dell'Istituto di Fisica - e Guglielmo Marconi (1874-1937) - ricco giovane pieno di idee e di speranze - fossero stati in contatto tra loro e che Augusto Righi fosse stato come un Maestro per Guglielmo Marconi, consentendogli anche l'uso del suo attrezzato laboratorio di fisica.

Si tratta, oramai, di tradizioni orali di seconda mano. Quale peso attribuirle? Questo il primo interrogativo.

Mi è sembrato rilevante ai fini di un chiarimento degli effettivi rapporti - se mai ve ne furono - tra i personaggi ricordati controllare queste fonti storiche, tentando di accertarne l'origine e l'attendibilità.

Un Rapporto Maestro Allievo

Grazie ad una recente ricerca[\[551\]](#) è stato possibile rintracciare una interessante testimonianza di una trentina di anni fa.

Si tratta di una lettera scritta da Giulio Cesare Dalla Noce - allora docente dell'Istituto di Fisica - il 26 luglio del 1962 al Signor Alberto Collina esperto tecnico dell'Istituto. La lettera prende lo spunto dalla richiesta a G.C. Dalla Noce da parte del fotografo de "Il Resto del Carlino" di poter fotografare qualche "ricordo di Marconi" conservato presso l'Istituto di Fisica. Dalla Noce informa Collina di aver inviato alla Redazione de "Il Resto del Carlino": "quel poco che avevo", senza però indicare ciò che aveva consegnato. E così prosegue:

"L'Istituto di Fisica ed io, poco abbiamo di Marconi che, giunto giustamente alla celebrità, sembrava che si fosse dimenticato dell'Istituto di Fisica; ed io invece so, per testimonianze di Ugo Rangoni [tecnico di A. Righi] e per frequenti colloqui avuti col figlio di Augusto Righi, ing. Aldo, che spesso Guglielmo Marconi frequentò il vecchio Istituto di Fisica all'Università; andava alle lezioni di Meteorologia tenute dal prof. Righi, e poi una volta s'intrattenne con Rangoni, assente il prof. Righi, nel laboratorio di questi, dove era installato un apparecchio trasmittente delle onde hertziane e l'apparecchio ricevente, forse a una decina di metri. Naturalmente al ricevente scoccavano scintilline nei famosi ricevitori del Righi ..." [\[552\]](#)

Si tratta di una recente conferma di altre testimonianze che avevamo raccolto da qualche tempo.

Una prima dichiarazione in tal senso è quella del prof. Angelo Monti - che sostenne:

"Fu dagli esperimenti del Righi che Marconi ... prese le mosse per la sua geniale scoperta, e fu nel laboratorio del Maestro che Marconi iniziò le prime ricerche per la trasmissione a distanza.

Ricordiamo, fra le esperienze di trasmissione a distanza ... quella sulla distanza di venti metri effettuata nel 1889 da un estremo all'altro di un corridoio antistante un'aula della Facoltà di Lettere in via Zamboni 33 alla presenza di Marconi." [\[553\]](#)

E' una testimonianza interessante - anche se come la precedente dovrà essere controllata per una sua

verifica o confutazione. Tra l'altro essa indica come data di rapporti culturali tra A. Righi e G. Marconi il 1889!

Qualunque peso si voglia dare a quest'ultima testimonianza e alla relativa datazione essa trova una conferma (seppure senza un'indicazione temporale precisa) che potremmo definire al di sopra di ogni sospetto in una citazione di Bernardo Dessau - ex assistente di Augusto Righi e in seguito direttore dell'Istituto di Fisica di Perugia - in una sua celebre conferenza su L'Opera scientifica di Augusto Righi tenuta di fronte alla Società Italiana di Fisica riunita a Congresso il 13 Marzo 1907, in una data in cui sia Augusto Righi che Guglielmo Marconi erano ancora viventi e lo avrebbero potuto facilmente smentire. Dessau, ad un certo punto del suo discorso, si esprime così:

"Il Righi da vero cultore della scienza, non chiese al suo lavoro nessun'altra soddisfazione all'infuori di quella che deriva dalla ricerca disinteressata del vero.

Ma sappiamo che le sue ricerche sulle onde elettriche ebbero pure un risultato di somma importanza pratica, la possibilità del quale si era rivelata al geniale intuito del giovane Marconi, allorchè, me presente, ebbe occasione di conoscere nel laboratorio del Righi gli apparecchi da questi ideati e gli scopi ai quali dovevano servire." [\[554\]](#)

E' una citazione interessante anche perchè, come la precedente, proviene da un testimone diretto di quegli avvenimenti.

Per amore della verità, bisogna aggiungere che questa dichiarazione del 1907 fu in seguito, 1938, mitigata da Dessau con una testimonianza di fronte a un notaio:

"Negli anni 1894 e 1895 il Professor Augusto Righi si occupava a realizzare con le onde elettriche degli effetti e fenomeni analoghi ai principali fenomeni ottici e di porre così su sicura base sperimentale quell'intrinseca identità tra i due gruppi di fenomeni che Enrico Hertz non aveva ancora potuto dimostrare completamente. Le onde corte all'uopo necessarie, il Righi le ottenne con un apparecchio di sua creazione, detto oscillatore, che veniva collocato lungo la linea focale di uno specchio metallico in forma di cilindro parabolico, ed uno specchio analogo raccoglieva poi le onde sopra un riseratore lineale [sic, nell'originale; ovviamente, ricevitore lineare] collocato sulla sua linea focale.

Appartengono a quell'epoca le visite del giovane Marconi al Prof. Righi. Io stesso conobbi il Marconi trovandomi in uno degli ambienti attigui all'aula di fisica; ambienti nei quali io di solito lavoravo e dove egli aspettava di essere ricevuto dal Professore. Ma le visite del Marconi al Righi avvenivano nel laboratorio di quest'ultimo, una sala, alla quale si accedeva, oltre che dal lato dell'aula, anche più direttamente salendo la scala dell'ingresso di Via Zamboni 31. Alle visite del Marconi in quella sala, io non sono stato mai presente, essendo occupato più che altro nella preparazione delle esperienze per le lezioni, nella esercitazione degli studenti, e nelle ricerche dei laureandi. Ma il giovane Aldo, figlio del Righi, che in quegli anni io vedevo spesso venire a passare delle ore nel laboratorio del padre, ricorderà certamente di aver visto là il Marconi. Dalla bocca del prof. Righi io sapevo che Marconi veniva a parlargli di invenzioni e progetti suoi, e poiché nella sala dove Righi lo riceveva, stava bene in vista tutta l'apparecchiatura per lo studio delle oscillazioni e onde elettriche, l'attenzione del giovane Marconi non può non essere stata colpita da quegli apparecchi ed egli deve averne chiesto schiarimenti al Righi.

Per bocca del Righi ho saputo anche di visite di Marconi alla Villa di Sabbiuino di Montagna dove egli in quegli anni passava l'estate con la famiglia e che sovrasta alla Villa del Grifo, giù nella Valle del Reno dove abitava Marconi. Anche queste visite, così mi disse il Righi, erano dedicate alle conversazioni che il giovane desiderava avere con lui intorno ai suoi progetti." [\[555\]](#)

E' palese la contraddizione tra la dichiarazione del 1907 e quella del 1938. In entrambe si dice chiaramente che vi furono degli incontri tra i due personaggi, ma nella prima Dessau fornisce una esplicita conferma dichiarando, senza esitazioni, "me presente", nella seconda si dice altrettanto chiaramente "io non sono stato mai presente".

Nella storia della scienza, come storici, siamo abituati a queste dichiarazioni contrastanti, o addirittura contraddittorie, di personaggi famosi che ritornano con la memoria a episodi avvenuti - come in questo caso in cui i fatti risalgono al 1895 - quarant'anni prima.

Einstein stesso è stato preso come esempio di dichiarazioni contrastanti.[\[556\]](#)

Le ragioni? Molteplici. Prima tra tutte, probabilmente, limiti della memoria umana, a cui soggiacciono anche personaggi di grandi qualità intellettuali.

In ogni caso, presente o assente Dessau, gli incontri tra Righi e Marconi sembrano essere sicuramente avvenuti.

Ne fanno fede le seguenti numerose testimonianze che ora proporremo.

Infatti, un'ulteriore conferma delle esperienze condotte da Righi nel periodo 1894/1895 ci è fornita da una testimonianza del Conte Giuseppe Manzoni-Ansidei, a cui si può attribuire un completo valore legale, perché avvenne in presenza del notaio Antonio Magli del Collegio Distrettuale Notarile di Bologna, in data 3 Luglio 1939. Nella testimonianza si possono leggere le seguenti parole:

"... Pronto ad asseverare con giuramento davanti le competenti autorità attesto:

Nell'anno 1895 (anno scolastico 1894-1895) essendo iscritto al biennio di matematica nella R. Università degli studi di Bologna, frequentai il Corso libero di Fisica meteorologica tenuto da Augusto Righi.

Ricordo benissimo tra le altre lezioni tutte piene di grande interesse, per gli argomenti di attualità che dall'illustre maestro venivano trattati quelli sulle onde Hertziane, e tra queste specialmente una di cui ho vivissimo il ricordo per la singolarità ed importanza, e, dirò di assoluta novità.

Eravamo nel 1895.

Il Righi per porci in evidenza le onde Hertziane aveva posto un risonatore di Hertz nella cattedra dell'antica aula di Fisica unito ad uno specchio parabolico. Il risuonatore era anche unito ad un elettroforo a fogliolina d'oro posto sotto una campana pneumatica dove era stato fatto il vuoto.

In altro locale del gabinetto di fisica, lontano dall'aula, il Righi aveva posto un produttore elettrico e tra questo e la cattedra nelle varie stanze intermedie, aveva sospeso, isolandoli, dei pezzi di filo di rame disgiunti ed a distanza tra loro.

Fece ad un dato momento funzionare il produttore elettrico ed io e gli altri studenti potemmo chiaramente osservare le foglioline d'oro dell'elettroforo allontanarsi l'una dall'altra, segnalando così che le onde elettriche erano state raccolte.

All'esperienza seguì da parte del grande Maestro una chiara esposizione che ci illustrò l'importanza delle onde elettriche, e nello svolgere il suo dire accennò che stava pensando di sostituire ai pezzi di filo di rame ricordati, un dispositivo tale, accennando ad una antenna, che potesse raccogliere le onde elettriche, antenna che poi ideò, come pure accennò alla possibile captazione delle onde, che prodotte in speciali modi e misura, potevano essere utilizzate per speciali segnalazioni.

Certamente Guglielmo Marconi che mi dissero che assistesse a quelle lezioni, come era notorio che frequentasse il gabinetto di fisica dell'Università ed avesse frequenti incontri con il Righi, avrà fatto tesoro di quelle ricerche del grande Maestro che in quelle lezioni parve divinare il telegrafo senza fili e anche la radio." [\[557\]](#)

Altre testimonianze che ci confermano i rapporti intercorsi tra Righi e Marconi ci provengono dallo stesso Augusto Righi e da suo figlio Aldo.

Il 21 Settembre del 1902 Augusto Righi in Archiginnasio - l'antica sede universitaria di Bologna - così dichiarava:

"Ricordo sempre con la più viva compiacenza le visite che mi faceva per narrarmi delle esperienze che, con mezzi rudimentali, ingegnosamente combinava, e per mettermi a parte di progettati nuovi tentativi dai quali emergeva sempre la passione con cui si dedicava a questioni di scienza applicata.

Presagii fin da allora che Marconi, presto o tardi, si sarebbe avviato alla celebrità." [\[558\]](#)

Anche le testimonianze dell'ing. Aldo sono particolarmente interessanti:

"Il primo incontro di Marconi con mio Padre avvenne in casa nostra. Abitavamo allora in via delle Belle Arti al n. 42; il Marconi, presentato da amici comuni, desiderava avere da mio Padre consigli e suggerimenti su varie idee inventive e i parenti chiedevano se era da incoraggiare il giovane, poco più che ventenne, ovvero da fargli scegliere altra strada. Certamente il consiglio fu di approfondire le conoscenze scientifiche ...

Da allora, infatti, divenne assiduo al corso di fisica meteorologica che mio Padre teneva ... e si mise a trascorrere molti pomeriggi nella Scuola di Fisica ... per consultare libri scientifici e per conferire, di tanto in tanto, con mio Padre le cui esperienze sulle onde elettriche erano allora in pieno sviluppo.

Parlo di pomeriggi, perché io dopo scuola andavo a fare i miei compiti nello studio di mio Padre: ebbi così occasione di essere presente ad incontri fra i due studiosi ...

Ricordo che una volta Guglielmo Marconi assisteva alle esperienze con l'oscillatore a tre scintille, provvisto del riflettore parabolico per concentrare sul ricevitore, esso pure munito di riflettore, il fascio di onde elettriche ...

Durante l'estate precedente Guglielmo Marconi era venuto diverse volte a conferire con mio Padre.

La nostra famiglia trascorreva i mesi caldi alla Ca' Bianca in Sabbiuino di Monte, a pochi chilometri dalla città; la famiglia Marconi stava a Villa Grifone, proprio di fronte dall'altra parte del Reno a un paio di chilometri in linea d'aria, ma a quasi due ore di cammino attraverso i calanchi.

Ricordo perfettamente il giovane biondo magro elegante e sempre serio, direi anzi severo, che arrivava a cavallo di un somarello nelle prime ore del mattino e al quale era mio compito portare la spremuta di limone." [\[559\]](#)

Sono testimonianze che provengono dall'ambiente familiare di Augusto Righi queste ultime che abbiamo preso in considerazione; ma ne esistono altre, concordanti, di parte, per così dire, marconiana.

La prima che vogliamo ricordare ci è fornita dall'ammiraglio Giuseppe Pession - e si riferisce alla mamma di Marconi:

"La madre di Marconi aveva potuto constatare che persino Righi, professore all'Università di

Bologna, che il figlio aveva conosciuto in città e andava spesso a consultare in campagna, nelle vicinanze di Pontecchio, dove trovavasi anch'egli in villeggiatura, persino quel grande scienziato di fama europea, era rimasto colpito dalla cultura scientifica del suo Guglielmo."[560]

Ma anche la figlia primogenita del primo matrimonio di Marconi, Degna, nella biografia dedicata a suo padre accenna ai rapporti che Guglielmo Marconi aveva avuto con Augusto Righi:

"... Dal canto suo Guglielmo, che da ragazzo, non avendo avuto una regolare e completa preparazione ... aveva dovuto rinunciare a presentarsi agli esami di ammissione all'Accademia Navale, non poteva ora nemmeno iscriversi ... all'Università di Bologna. Dovette limitarsi quindi a seguire i corsi del Professor Righi come uditore.

Il Professor Righi ... non era stato molto largo di incoraggiamenti per Marconi. Gli aveva comunque consentito di lavorare in laboratorio ..." [561]

Di recente poi è emersa anche una lettera dello stesso Marconi al fratello da Livorno e datata 1892, che ci dà testimonianza del rapporto di stima e fiducia che si era stabilito con Augusto Righi:

"... Sono sempre molto occupato a studiare ... per ottenere la licenza dell'Istituto Tecnico, o del Liceo, come era desiderio del Prof. Righi ..." [562]

Un'Influenza Specifica?

La conclusione sicura che possiamo per ora trarre è che quindi è certo che Augusto Righi abbia offerto un incoraggiamento umano e prestato una collaborazione culturale, tecnico-scientifica, a Guglielmo Marconi, su richiesta di quest'ultimo, negli anni compresi tra il 1892 e il 1895. Cautelativamente abbiamo scartato la data più remota del 1889.

Accertato questo punto, diventa ora interessante porsi un secondo interrogativo. E' esistita un'influenza specifica, nel settore delle onde elettromagnetiche, di Augusto Righi su Guglielmo Marconi? Dalle citazioni precedenti sembrerebbe di sì. Tuttavia, dare una risposta, seppure parziale, a questa domanda, ci è sembrato di grande rilievo ai fini di una più completa comprensione della nascita della telegrafia senza fili.

Per tentare di trovare anche questa volta una risposta, la più obiettiva, e la più specifica, possibile, ci sembra che il modo migliore sia quello di rileggere gli scritti di Augusto Righi sulle onde elettromagnetiche pubblicati negli anni compresi approssimativamente tra il 1892 e il 1895.

L'ipotesi storiografica sottesa a questa nostra scelta, e che riteniamo plausibile, è che vi sia una probabilità piuttosto alta che Guglielmo Marconi abbia letto quegli scritti.

Citarne degli stralci ci può aiutare a capire - almeno in parte e presumibilmente - in che modo Righi poté influenzare, inconsapevolmente, il suo giovane e attento, seppure non ufficiale, discepolo.

Augusto Righi nei suoi scritti sulle oscillazioni elettriche, che erano intesi a trovare un'ulteriore, più efficace e didatticamente evidente conferma delle esperienze di Hertz a favore della teoria elettromagnetica di Maxwell è, come suo solito, particolarmente chiaro ed esplicito.

Prenderemo in considerazione alcuni suoi articoli. Il primo che ci sembra significativo, fu presentato il 30 Aprile 1893 all'Accademia dei Lincei a Roma.

Augusto Righi fornisce tutta una serie di dati quantitativi:

"Le più brevi onde che ho ottenuto sono di 7 centimetri e mezzo di lunghezza ... Con questi

apparecchi a breve lunghezza d'onda, la distanza alla quale possono trovarsi l'uno dall'altro il risonatore e l'oscillatore, senza che cessino nel primo, le scintille, è relativamente considerevole ... Munendo di riflettore parabolico l'oscillatore, si può portare il risonatore notevolmente più lontano, e se anch'esso è nel fuoco di uno specchio parabolico, si veggono le scintille sino a 6 metri ...

Con apparecchi un poco più grandi, che forniscono oscillazioni di lunghezza d'onda di 20 cm ... munendo l'oscillatore di riflettore le scintille si veggono anche a 7 metri di distanza, e se anche il risonatore ha lo specchio parabolico, esso mostra scintille nettamente visibili anche stando a 25 metri dall'oscillatore." [563]

Righi, quindi, rileva segnali anche stando a 25 metri dall'oscillatore. Probabilmente è la lunghezza del corridoio più lungo del vecchio Istituto di Fisica nel Palazzo dell'Università, in via Zamboni a Bologna.

L'anno successivo Augusto Righi sarà ancora più esplicito nel fornire informazioni sul come ottenere sia onde elettromagnetiche corte, che lunghe in uno scritto - molto ampio, e riassuntivo di tutta la serie di esperimenti che aveva effettuato in quegli anni - dal titolo: Sulle Oscillazioni elettriche a piccola lunghezza d'onda, e sul loro impiego nella produzione di fenomeni analoghi ai principali fenomeni dell'ottica[564]

La trattazione è costituita da più di 100 pagine di grande formato che comprendono una Parte I, con la *Descrizione degli Apparecchi*, una Parte II con le Esperienze in 7 capitoli e una Conclusione.

Abbiamo descritto la struttura di questo lavoro di Augusto Righi e ne citeremo alcuni brani perchè riteniamo che esso poté esercitare una forte influenza diretta su Guglielmo Marconi offrendo stimoli di grande interesse a una mente pronta e attenta come la sua.

Ecco una sintesi di alcune pagine che ci sono sembrate più significative.

"... Gli Oscillatori. Un eccitatore o oscillatore di Hertz non è altro che un condensatore che ripetutamente si scarica, attraverso un circuito tale che la scarica sia oscillante. Il periodo di oscillazione cresce, secondo una nota formula, insieme alla capacità del condensatore ed all'autoinduzione del circuito. Negli oscillatori di Hertz le armature sono costituite dalle due aste poste sul prolungamento l'una dall'altra, e dalle lastre metalliche che in molti casi sono riunite alle loro estremità più lontane." [565]

E' il principio dell'oscillatore e il suggerimento, insito nell'idea del condensatore, del ruolo di un'antenna.

"Per ottenere brevissimi periodi d'oscillazione occorre dunque diminuire la capacità e l'autoinduzione." [566]

Marconi dovrà fare esattamente l'opposto per ottenere lunghezze d'onda maggiori.

Continuiamo citando Righi: "Gli effetti che dà un oscillatore di tal genere, costituito con palline di pochi centimetri di diametro, sono assai deboli, ma si accrescono enormemente ricorrendo ad un artificio dovuto a De la Rive e a Sarazin, il quale consiste nel far scattare la scintilla che congiunge i due conduttori entro un liquido isolante. Ho appunto adottata questa disposizione, e cioè ho collocato un liquido isolante fra le due sfere; ma ho trovato assai preferibile l'olio di vasellina all'olio d'ulivo, adoperato dai due fisici ginevrini, specialmente rendendolo poco scorrevole col discioglierlo una sufficiente quantità di vasellina." [567] Indica come si possono ottenere onde lunghe e come, in ogni caso, l'olio di vasellina accentui il segnale.

"Infine - prosegue Righi - ho di recente riconosciuto che se le due sfere sono cave, l'efficacia dell'oscillatore è minore che quando sono piene, cosa questa che forse non era facilmente prevedibile. Per esempio con un oscillatore formato con sfere massicce di quasi 4 cm di diametro, l'effetto sopra un risonatore cessava solo a circa 11 metri di distanza, mentre sul medesimo risonatore l'effetto spariva già a 6 m allorchè a quelle sfere se ne sostituivano due altre di egual diametro esterne ma cave, con spessore di parete di circa 0,15 cm." [\[568\]](#) Propone l'uso di sfere massicce per avere segnali a maggior distanza.

Righi, prosegue così: "Naturalmente, sopprimendo il riflettore parabolico annesso al risonatore la detta distanza massima diminuisce, e più ancora se si sopprime anche lo specchio dell'oscillatore." [\[569\]](#) Rileva come gli specchi metallici parabolici già usati da Hertz sia per l'oscillatore, che per il ricevitore, accentuino il segnale e la possibilità di riceverlo. Anche Marconi inizialmente adotterà questo accorgimento.

Le citazioni sopra riportate sono talmente chiare da non richiedere ulteriori commenti.

Sarà necessario, però, fornire alcune precisazioni. La prima. Gli obiettivi, il progetto di ricerca di Augusto Righi è totalmente diverso da quello di Marconi.

Righi riprende gli esperimenti di Hertz per confermare la grande costruzione matematica della Teoria elettromagnetica di James Clerk Maxwell (1831-1879). Il suo obiettivo consiste, in particolare, nel provare oltre ogni dubbio la teoria elettromagnetica della luce di Maxwell. Per Righi, dopo Hertz, si è fatto poco per confermare questa grande teoria che, tra gli altri, fu avversata da Lord Kelvin e da Pierre Duhem. Ci si può rendere conto di questo fatto sulla base della seguente citazione:

"... E' facile però spiegarsi come sia accaduto che poco finora siasi progredito in questa via. La lunghezza d'onda minima ottenuta da Hertz e dai suoi continuatori, fu di circa 66 centimetri. Una tal lunghezza d'onda obbligherebbe a far uso di apparati di dimensioni grandissime, onde evitare fenomeni di diffrazione tali da mascherare molti dei fenomeni analoghi a quelli che di solito producono le onde luminose.

Onde progredire nella dimostrazione della predetta analogia, occorreva anzi tutto creare degli apparecchi coi quali fosse possibile produrre e studiare raggi di forza elettrica con lunghezza d'onda assai minore di 66 cent., e a questo intento rivolsi da prima le mie indagini. Queste fortunatamente mi condussero a realizzare il mio progetto, ponendomi in grado di sperimentare con lunghezze d'onda di pochi centimetri (anche di soli due centimetri e mezzo circa).

In possesso di questi apparecchi, i quali hanno altri peculiari vantaggi, ho a più riprese istituite delle esperienze, dalle quali è risultato dimostrata la più perfetta analogia fra le onde elettriche e le luminose ..." [\[570\]](#)

Ecco, ora la seconda precisazione. Il contesto in cui si muove e opera Righi è quindi molto chiaro. Al di là delle motivazioni e delle idee di Righi, quegli strumenti e quegli esperimenti influenzarono la creatività di Marconi spingendolo a proseguire nelle prove che aveva già iniziato. Righi tentava di sviluppare onde elettromagnetiche sempre più corte, per verificare in laboratorio, a conferma di una teoria generale, ma anche a fini didattici, le leggi dell'ottica per le radiazioni elettromagnetiche. In questo modo realizzò l'ottica delle microonde e confermò la teoria di Maxwell.

Marconi imboccò la strada opposta, quella cioè dello sviluppo di radiazioni di maggior lunghezza d'onda per la trasmissione di segnali a grande distanza, anche al di là di ostacoli naturali. Questa strada gli consentì di creare e sviluppare la telegrafia senza fili.

Gli obiettivi, il progetto di ricerca, il quadro scientifico di riferimento erano quindi notevolmente

diversi.

Il riconoscere con chiarezza i ruoli diversi di questi personaggi e dei loro programmi di ricerca non esclude, tuttavia, che Marconi abbia saputo cogliere nell'attività sperimentale di Righi preziosi suggerimenti.

Il Ruolo di Marconi

Per comprendere meglio l'originale e innegabile contributo di Guglielmo Marconi è necessario riflettere su alcuni importanti aspetti.

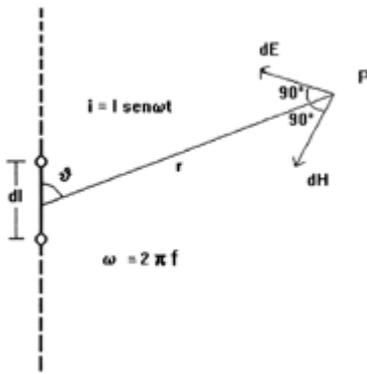
In primo luogo, la visione chiara e innovatrice da parte di Marconi dell'uso dei segnali elettrici per un sistema di comunicazione a distanza. In secondo luogo si può aggiungere un'interpretazione del ruolo del ricercatore libera di quanto normalmente praticato anche da grandi scienziati dell'epoca. Mi riferisco in particolare, per far comprendere rapidamente e facilmente questo punto alle seguenti parole di Marconi, che si riferiscono alle limitate conoscenze teoriche e matematiche di ogni epoca:

"La mia lunga esperienza mi ha insegnato a non credere a limitazioni fondate su considerazioni puramente teoriche e matematiche le quali, come è noto, sono spesso basate su cognizioni imperfette di tutti i fattori che entrano in gioco.

Ho sempre ritenuto opportuno seguire nuovi indirizzi di ricerca, anche quando questi sembravano, a prima vista, poco promettenti di buoni risultati."[\[571\]](#)

Una tipica conferma a questa citazione è l'aver avuto fiducia da parte di Marconi nelle sue osservazioni sperimentali che passo dopo passo, a distanze sempre maggiori, gli confermavano la realtà fisica della trasmissione dei segnali, nonostante i pareri contrari di grandi matematici e fisici: uno per tutti Henri Poincaré. L'esistenza della ionosfera - costante ignorata da Marconi, come da tutti gli scienziati del suo tempo - fu però in un certo senso e, inconsapevolmente, anticipata da Marconi sulla base delle misure sperimentali in spazi aperti. Là, sul campo, Marconi comprese "praticamente" quello che venne scoperto e interpretato fisicamente solo molto più tardi. E cioè che la ionosfera si comporta come un mezzo rifrangente con indice di rifrazione diverso da 1. L'onda elettromagnetica che si propaga verso l'alto si muove quindi in un mezzo a indice di rifrazione variabile da punto a punto secondo la teoria odierna, quindi, il raggio deve incurvarsi verso il basso se, procedendo dal basso all'alto, l'indice di rifrazione diminuisce. Si raggiungerà una frequenza critica (f_0) caratteristica, per la quale, dato il basso valore della frequenza, è energeticamente rifratta dall'atmosfera ionizzata (ionosfera) così da essere rimandata verso il basso. Consentendo, in questa maniera, la trasmissione a grandi distanze.

In Marconi quindi era presente anche una notevole intraprendenza che lo rendeva libero dagli angusti spazi dei laboratori - anche quelli più attrezzati - del tempo. Il suo campo di sperimentazione era ... l'aria, l'oceano, il libero spazio senza confini. In questo senso, l'opera fisica e ingegneristica di Guglielmo Marconi si è espressa al massimo livello. A lui, infatti, si deve l'individuazione, almeno dal punto di vista pratico, della componente radiativa (e non solo induttiva) delle equazioni del campo elettromagnetico, che sono alla base della trasmissione dei segnali a distanza. La componente induttiva, infatti, scompare rapidamente con l'inverso del quadrato della distanza, mentre l'altro, la radiativa, dà luogo al fenomeno della radiazione elettromagnetica dei segnali.



$$dH = -dl \operatorname{sen} \theta \left[\frac{\operatorname{sen} \omega \left(t - \frac{r}{v} \right)}{r^2} + \frac{2\pi f \operatorname{cos} \omega \left(t - \frac{r}{v} \right)}{rv} \right]$$

Fig. 1

Se ad un elemento di conduttore dl percorso da una corrente alternata $i = I \operatorname{sen} 2 [\pi]ft$ (dipolo di Hertz) si applicano le equazioni di Maxwell si ottiene per il campo magnetico dH in un punto P l'espressione sopra riportata ove v è la velocità della luce nel vuoto.

Il campo elettrico dE è dato da un'espressione analoga e i due campi, giacenti in un piano normale alla retta r , sono sempre ad angolo retto fra loro.

Nella formula sopra riportata si osserva che il campo magnetico prodotto dalla corrente i si compone di due termini. Il primo, dipendente dall'inverso del quadrato della distanza, è detto campo d'induzione; il secondo, che decresce in ragione della distanza r , è detto campo di radiazione.

Le proprietà fondamentali del campo di radiazione ebbero la loro dimostrazione d'esistenza e la loro utilizzazione pratica su larga scala per opera di G. Marconi quando egli, portando le proprie esperienze fuori dagli angusti confini dei laboratori, riuscì ad ottenere radiocomunicazioni a distanza di decine di Km.

In questo senso, ci sentiamo di condividere, completamente, le seguenti parole degli estensori della voce Radiocomunicazioni dell'Enciclopedia Italiana Treccani:

"Le proprietà essenziali e fondamentali del campo di radiazione ebbero la loro dimostrazione e utilizzazione per opera di G. Marconi quando egli, portando le esperienze fuori dagli angusti confini del laboratorio, riuscì ad ottenere radiocomunicazioni a distanza di qualche diecina di chilometri. Le esperienze di Marconi affrontarono e risolsero in un quarantennio di lavoro l'altro problema capitale delle radiocomunicazioni: la conoscenza del mezzo in cui le onde elettromagnetiche si propagano e le leggi della loro propagazione."[\[572\]](#)

La Stima Reciproca

Ma al di là delle testimonianze, e delle citazioni che abbiamo riportato nel nostro lavoro, e delle considerazioni con cui le abbiamo commentate, quali furono i rapporti pubblici e privati tra Augusto Righi e Guglielmo Marconi negli anni che seguirono al primo brevetto marconiano del 2 Giugno del 1896?

Questo, il terzo interrogativo a cui tenteremo di dare una risposta, grazie alla possibilità che abbiamo avuto di prendere visione diretta del ricco Epistolario scientifico di Augusto Righi[\[573\]](#).

Abbiamo già riferito in altra sede a proposito di un certo stato d'animo che caratterizzò Righi nei confronti di Marconi, e che si può sintetizzare nelle sue perplessità, se non nella sua avversione ad assegnare la Medaglia Matteucci a Marconi[574], stati d'animo che si ripeterono dopo il conferimento del Premio Nobel per la Fisica nel 1909 a Marconi e in altre occasioni.

A ulteriore e più chiara conferma di ciò, possono essere riportate le seguenti parole contenute in una lettera appartenente al Fondo Righi dell'Accademia delle Scienze detta dei XL di Roma. Essa fu scritta ad Augusto Righi il 15 Marzo del 1900 da Charles Guillaume, Segretario (insieme a Lucien Poincaré) del Comitato Organizzatore del Congrès International de Physique che si sarebbe tenuto nell'Agosto di quell'anno a Parigi. Si può leggere:

"... Une partie de votre lettre m'a vivement attristé. Mes collègues et moi, nous pensions, en effet, que M. Marconi avait tiré grande partie de vos admirables expériences pour faire fortune. Mais nous ne pensions pas qu'il eut été aussi indélicat. Votre lettre ne laisse plus subsister aucun doute dans notre esprit; il vous a volé le fruit de votre travail..."

Nonostante questi momenti, Augusto Righi seppe sempre vedere le cose, anche personali, con il dovuto distacco, segno evidente di una grande signorilità ed umanità.

In ogni caso i rapporti personali tra questi due grandi protagonisti della Bologna a cavallo dei due secoli furono sempre improntati alla massima stima reciproca.

Il 6 Luglio 1897 Guglielmo Marconi in occasione di un ricevimento ufficiale offertogli dall'Associazione Elettrotecnica Italiana inviava a Righi un telegramma con parole piene di apprezzamento:

"Sezione romana e presidenza dell'Associazione elettrotecnica italiana riunita banchetto onore Marconi, proponente Marconi stesso, inviano unanime plauso illustre prof. Righi, i cui studi sono fondamento nuova invenzione. Ascoli"[575]

Augusto Righi rispondeva in questi termini al Presidente dell'AEI, Professor Ascoli:

"Vivamente ringrazio Lei, Associazione Elettrotecnica e Signor Marconi, pel gentile telegramma inviatomi, ora ricevuto, lietissimo se il mio oscillatore troverà anche nel campo pratico quel successo, che ragionevolmente puonsi sperarne."[576]

Non solo, l'8 Luglio 1897, in una nota a "Il Resto del Carlino", Righi aveva scritto così:

"Ma non scema affatto il merito che giustamente spetta al Marconi, e cioè quello di aver avuto l'idea di applicare questi apparecchi alla telegrafia senza fili. Per quanto quell'idea fosse, come si suol dire, nell'aria, nessuno prima di lui aveva tentato di tradurla in atto ..." [577]

Anche in un incontro diretto tra questi due personaggi il 21 di Settembre del 1902 - meno di un anno dopo la grande trasmissione transatlantica - presso l'Archiginnasio a Bologna le dichiarazioni sono improntate a grande stima reciproca.

Marconi: "Ho piacere in special modo di vedere qui presente il Prof. Righi. Egli ha fatto grandi studi sulle onde elettriche ed il risultato dei suoi studi profondi ha molto giovato alle mie scoperte." [578]

Righi: "... Sono lieto che mi si presenti così l'occasione di porgergli pubblicamente il mio sincero plauso. Nessuno forse meglio di me poté apprezzare mentre si svolgevano e si esplicavano, l'eccezionale intuito inventivo e le sue rare doti intellettuali." [579]

L'anno successivo, 1903, Righi in una lettera datata 12 Marzo, così si esprimeva a proposito di un

suo ventilato ruolo di Maestro nei confronti di Marconi.

"... So poi che di recente venni ripetutamente qualificato come Maestro di Marconi.

D'un tal titolo sarei molto lieto; ma bisognerebbe che a quel vocabolo si potesse dare un senso molto lato, per applicarlo a chi col giovane inventore ebbe solo dei colloqui, il più delle volte su progetti di esperienze e di applicazioni pratiche diverse da quelle che lo hanno meritatamente reso celebre, e tutt'al più ebbe campo di fornirgli spiegazioni, schiarimenti e consigli intorno a quei progetti ..." [\[580\]](#)

Come sempre sono parole improntate alla modestia, alla sincerità, all'onestà intellettuale.

Ma il quadro di riferimento più completo del ruolo ricoperto da Marconi nel campo della telegrafia senza fili, Righi lo fornisce nel volume *La Telegrafia senza filo*, scritto da lui stesso in collaborazione con Bernardo Dessau, nel 1903.

E' Dessau che ha il compito di occuparsi delle questioni di priorità e che ricostruisce chiaramente quanto Marconi poteva aver appreso da altri studiosi che si interessarono delle onde elettromagnetiche, e quale fu il merito specifico di Marconi.

"... Infatti, se all'apparecchio produttore delle onde descritto da Marconi nel suo primo brevetto ... confrontiamo quello a tre scintille del Righi ... riscontriamo fra di essi una identità perfetta...

D'altra parte, l'apparecchio ricevitore sensibile alle onde non è altro che il tubo a limatura di Calzecchi Onesti od il coherer di Lodge. Ed anche l'impiego del soccorritore per chiudere un circuito locale, e del martellino da campanello per ristabilire automaticamente la resistenza della limatura, come pure l'aggiunta dell'antenna all'apparecchio ricevitore, trovasi già nell'apparecchio di Popoff ..." [\[581\]](#)

Nello stesso volume, poi così si prosegue:

"... Ma gli rimane il merito indiscutibile di aver preso una audace iniziativa, laddove da altri non erano state fatte che delle timide proposte, e di avere trasportato nel campo pratico ciò che altri avevano soltanto intraveduto o realizzato in scala minore. Ma l'ingegno e le facoltà inventive sue si rivelarono pienamente più tardi, per l'abilità colla quale vinse le numerose difficoltà, e per tante modificazioni ed aggiunte di dettaglio, in gran parte essenziali per il successo pratico, che furono da lui riunite in quell'insieme, che a ragione può chiamarsi il sistema Marconi." [\[582\]](#)

Considerazioni Conclusive

Anche volendo ridurre ai minimi termini la portata dell'influenza di Augusto Righi su Guglielmo Marconi - e abbiamo dimostrato, crediamo, come questo non sia corretto storicamente - dobbiamo riconoscere che nel loro incontro si è esaltato il ruolo, la funzione, che la trasmissione culturale, didattica, tra un individuo e un altro può avere.

E' quell'impalpabile, sfuggente, insondabile momento che consente alla scienza, all'umanità, di progredire.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i componenti della Famiglia Righi e, in particolare i nipoti Ingegneri Augusto e Giampaolo Righi per averci messo a disposizione molti materiali appartenenti al grande scienziato scomparso.

[551] Ci riferiamo alla ricerca di carattere storiografico sul Rapporto tra i Tecnici e i Docenti dell'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna (1870-1945), finanziata dall'Istituto per i Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, eseguita da G.B. Porcheddu con il coordinamento di G. Dragoni.

[552] La lettera, rintracciata grazie alle ricerche indicate in nota (1), è stata recentemente messa a disposizione dagli eredi del Signor A. Collina, che qui si ringraziano.

[553] P. POLI, *L'Invenzione di Marconi ed il presentimento di Righi*, Istituto storico e di cultura dell'Arma del genio, Roma, 1976, pp. 1-12; cit. p. 10.

[554] B. DESSAU, *L'Opera scientifica di Augusto Righi*, ristampa anastatica a cura di G. TABARRONI, in "Giornale di Fisica", XI (1970), pp. 61-73; cit. p. 70.

L'articolo è preceduto da una presentazione di G. TABARRONI, La Conferenza di Dessau su Augusto Righi, in "Giornale di Fisica", XI (1970), pp. 53-60.

[555] Deposizione testimoniale effettuata il 16 Settembre del 1938 da B. Dessau al notaio Alberto Tei di Perugia. Il testo di questa dichiarazione - assieme ad altro prezioso e inedito materiale - ci è stato recentemente messo a disposizione dall'Ing. Giampaolo Righi, che qui si desidera ringraziare.

[556] Si veda G. HOLTON, *L'Immaginazione scientifica*, Einaudi, Torino, 1983; cit. pp 236-246; ed inoltre H. KRAGH, *Introduzione alla storiografia della scienza*, tr.it. Zanichelli, Bologna, 1990; cit. pp. 167-170.

[557] Anche questa preziosa testimonianza ci è stata recentemente messa a disposizione dalla Famiglia Righi; Vedi nota (5).

[558] P. POLI, *L'Opera tecnico-scientifica di Guglielmo Marconi*, C & C, Edizioni Radioelettroniche, Faenza, 1985; cit. p. 6.

[559] P. POLI, *L'Invenzione di Marconi ed il presentimento di Righi*, op. cit., pp. 11-12.

[560] Ibidem, p. 8.

[561] D. PARESCHE MARCONI, *Marconi, mio padre*, Edizioni Frassinelli, Milano, 1993; cit. pp. 23-24.

[562] B. VALOTTI, *Le radici dell'invenzione: nuovi documenti sul giovane Marconi*, in "Alta Frequenza, Rivista di Elettronica", VII (1995), pp. 31-35; cit. p. 32.

[563] A. RIGHI, *Su alcune disposizioni sperimentali per la dimostrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz*, in "Rendiconti della R. Accademia dei Lincei", 30 Aprile 1893, pp. 333-337; cit. pp. 336-337.

[564] A. RIGHI, *Sulle oscillazioni elettriche a piccola lunghezza d'onda, e sul loro impiego nella produzione di fenomeni analoghi ai principali fenomeni dell'ottica*, in "Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", 27 Maggio 1894, pp. 485-592.

[565] Ibidem, p. 488.

[566] Ibidem, p. 489.

[567] Ibidem, p. 489.

[568] Ibidem, p. 494.

[569] Ibidem, p. 501.

[570] Ibidem, p. 487-488.

[571] G. MARCONI, *Radiocomunicazioni a onde cortissime*, in "Alta frequenza", II (1933), pp. 5-24; cit. p. 7.

[572] G. MARCONI, O. M. CORBINO, Voce *Radiocomunicazioni*, Enciclopedia Italiana Treccani.

[573] *L'Epistolario scientifico* di Augusto Righi, le lettere da lui ricevute, sono state donate dalla Famiglia Righi all'Accademia delle Scienze detta dei XL, Roma-Eur.

Una copia microfilmata di questo Fondo Righi è stata assegnata dall'Accademia dei XL al Museo di Fisica della nostra Università di Bologna. La donazione del microfilm è avvenuta nel Settembre del 1988, in occasione delle Manifestazioni per il IX Centenario dell'Università di Bologna, grazie alla disponibilità del Presidente dell'Accademia Prof. G.B. Marini Bettolo e per l'aiuto ricevuto dal Prof. F.A. Roversi Monaco, Magnifico Rettore della nostra Università.

[574] G. DRAGONI, *L'Opera di Righi tra Calzecchi-Onesti e Marconi*, in *La Conquista della telegrafia senza fili*, a cura di E. FEDELI e M. GUIDONE, Nuova Alfa Editoriale, Bologna, 1987, pp. 103-130.

[575] Da "Il Resto del Carlino", 8 Luglio 1897. Ringrazio il Prof. G. Tabarroni per avermi fatto conoscere queste testimonianze.

[576] Ibidem.

[577] Ibidem.

[578] P. POLI, *L'Invenzione di Marconi e il presentimento di Righi*, op. cit., p. 4.

[579] Ibidem.

[580] Ibidem. Citazione tratta da L. SOLARI, *Storia della Radio.*, Fratelli Treves Ed., Milano, 1939; cit. p. 9

[581] A. RIGHI, B. DESSAU, *La telegrafia senza filo*, Zanichelli, Bologna, 1903; cit. p. 287.

[582] Ibidem, pp. 287-288.