



Francesco Paresce Marconi

Guglielmo Marconi: riflessioni personali su un *avventuriero* italiano

Discorso pronunciato alla "Special session on Marconi Centennial", the GLOBECOM 2001 meeting, 28 novembre 2001, San Antonio, Texas.

Introduzione

Sono passati più di cento anni da quando mio nonno, allora ventisettenne, realizzò un'incredibile impresa tecnologica, e un notevole colpo pubblicitario, inviando e ricevendo, per la prima volta, un messaggio attraverso l'oceano, senza fili. Era allora l'azionista di maggioranza e il direttore scientifico di una società ben collocata e finanziariamente solida, la Marconi Wireless Telegraph Co., con un impianto industriale in Inghilterra, a Chelmsford. Era anche il proprietario di due importantissimi brevetti, in Inghilterra, relativi a un sistema di comunicazione senza fili, il che equivaleva a essere il padrone, di fatto, di un monopolio sulle comunicazioni senza fili in tutto l'impero britannico. Era inoltre oggetto di attenzione e stima da parte dell'opinione pubblica mondiale.

Non male, per un giovane straniero senza titoli di studio, con limitata conoscenza della fisica delle onde elettromagnetiche, che aveva impiegato una tecnologia che agli scienziati sarebbe sembrata artigianale e rudimentale, prestata, per lo più, da altri che lavoravano nel settore. Nulla da stupirsi dunque se, nel 1897, quando divennero noti i dettagli relativi alle attrezzature di Marconi, l'eminento fisico inglese G. FitzGerald gli affibbiò l'appellativo derisorio di «avventuriero italiano». In effetti, assai prima degli esperimenti di Marconi, i grandi fisici sperimentali Hertz, Righi e Lodge avevano delineato in laboratorio i concetti fondamentali che riguardano la generazione, trasmissione e ricezione delle onde elettromagnetiche. L'obiettivo di *imbrigliare queste oscillazioni* per scopi prati-

ci, come si era prefissato Marconi, appariva, a questi rappresentanti della comunità scientifica, abbastanza insignificante, ammesso che vi avessero mai posto mente. La possibilità di impiegare queste onde, oltre l'orizzonte ottico, per le comunicazioni, pareva loro, infatti, assai opinabile se non addirittura impossibile.

Allora, come si arrivò a quell'incredibile, stupefacente successo? Quali furono gli elementi cruciali nello sviluppo di questa invenzione, realizzata in pochi anni, e quale il background da cui si sviluppò? Che cosa spinse Marconi a sfidare il mondo inseguendo quello che sembrava un sogno impossibile? Fu, Marconi, uno di quei geni fanatici apparsi al posto giusto e al momento giusto con una ferrea ma donchisciottesca visione? Era forse nato con poteri soprannaturali, il mago delle onde o il mago dell'etere, come divenne noto nella sua nativa Italia? O non fu, piuttosto, un mortale assai speciale, certamente, ma anche abbastanza normale, che affrontò disagi notevoli, indicando la strada a un pubblico benevolo ma per lo più incolto? E, domanda ancora più importante: c'è una lezione che dovremmo trarre dal suo esempio che potrebbe essere utile per imprese tecnologiche equivalenti, nel nostro XXI secolo?

Cercherò di rispondere brevemente a queste domande, basandomi sugli studi più recenti sulla genesi della sua invenzione e sullo sviluppo dei sistemi di comunicazione senza fili a lunga distanza, nell'epoca di Marconi. Spero così di riuscire a dimostrare che la sua storia personale, sebbene certamente particolare sotto molti aspetti, seguì una strada abbastanza prevedibile, laddove i suoi successi e insuccessi possono essere facilmente attribuiti a cause

specifiche, imputabili alla sua istruzione e al processo fondamentale dello sfruttamento commerciale dell'invenzione stessa. Sarà importante, inoltre, analizzare il ruolo assai complesso che Marconi giocò in quella regione di transizione tra la scienza, la tecnologia e il mercato.

Esistono eccellenti libri, articoli e monografie su Marconi e il suo tempo, cui il lettore interessato può riferirsi per maggiori dettagli e approfondimenti ulteriori rispetto a quanto non possa io fornire in questa sede. Citerò qui il testo di Hugh G.J. Aitken, *Spark and Syntony*, un'eccellente visione d'insieme - tecnica, personale e sociologica - sul ruolo svolto da Marconi nella storia delle comunicazioni senza fili, un trattato che apprezzo moltissimo. Inoltre, la tesi di Barbara Valotti intitolata *La formazione di Guglielmo Marconi*, discussa all'Università di Bologna, rappresenta il più recente e meritevole aggiornamento circa la prima educazione dell'inventore. Il recente riesame da parte dell'Ufficio Europeo dei Brevetti del caso dei brevetti inglesi di Marconi¹ presenta un punto di vista molto interessante e moderno su questo tema controverso e anche abbastanza esoterico. Infine, la biografia di mia madre, prima figlia di Marconi, contiene la migliore descrizione dell'uomo Marconi, scritta da una delle persone che gli fu più vicina, per un lungo periodo di tempo. Quanto a me, mi concentrerò qui su quelli che considero i temi più adatti a illuminare la sua vita da una moderna prospettiva scientifica.

¹ EPO, European Patent Office Gazette num. 12, 30 giugno 1997.

1. Il periodo italiano (1874-1895): formazione e sviluppo della idea di base

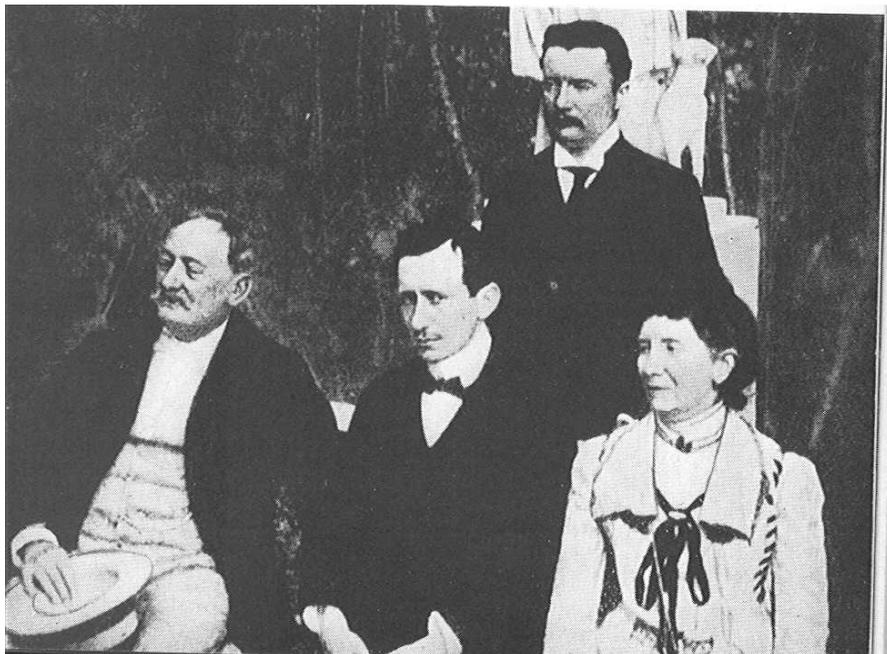
Guglielmo Marconi era nato a Bologna il 25 aprile del 1874, da Giuseppe Marconi e Annie Jameson. Il padre Giuseppe apparteneva alla classe medio alta della città ed era un uomo eminentemente pratico, impegnato nell'amministrazione dei suoi interessi agricoli. Molto è stato detto sul padre di Marconi, e non tutto a suo favore, ma è molto chiaro, dalle fonti disponibili, che egli offrì a Guglielmo tutto il sostegno finanziario e l'incoraggiamento morale possibile, date le circostanze particolari in cui visse la famiglia all'epoca. L'impostazione di Giuseppe verso la vita - un uomo pratico, attento alle finanze, con i piedi per terra - passò certamente dal padre al figlio. Il rapporto tra i due fu sempre formale (Giuseppe aveva cinquantuno anni quando nacque Guglielmo), come si conveniva in quegli anni, ma cordiale, anche quando Guglielmo si trovò a battersi per il suo progetto. Negli anni più difficili, all'inizio della carriera in Inghilterra, Guglielmo non mancò mai di informare il padre delle avversità e delle preoccupazioni che stava affrontando, chiedendogli consigli e sostegno finanziario.

La madre, Annie Jameson, proveniva da tutt'altro ambiente, e il modo in cui i due sposi si conobbero è un'altra storia troppo lunga per essere narrata qui. Come questa peculiare unione sia sopravvissuta è un mistero, ma è, in ogni caso, un altro esempio della pazienza e della devozione di Giuseppe verso la famiglia, le cui peculiari attitudini egli sostenne sempre con equanimità e riserbo. E peculiari

dovettero essere davvero, giacché Annie, cresciuta nella campagna irlandese, aveva idee particolari in merito a quella che avrebbe dovuto essere l'educazione civile e religiosa del figlio Guglielmo.

Uno dei misteri ricorrenti che circondano Marconi riguarda la sua mancanza - quasi totale - di un'istruzione formale, che sembrerebbe contrastare con la tradizione familiare e con l'apertura mentale e il cosmopolitismo mostrato da ambedue i genitori in altre occasioni. Io credo che questo sia da collegare alla profonda avversione di Annie verso la chiesa cattolica, radicata in lei dall'educazione protestante ricevuta in Irlanda e, forse, acuita dalle sue frequentazioni della Bologna di fine XIX secolo, una città da poco convertita, contro voglia, da città papalina al secolarismo della monarchia dei Savoia.

In una lettera a Giuseppe, per esempio, Annie gli chiede di assicurarsi che il figlio possa «apprendere i buoni principi della mia religione e che non entri in contatto con le superstizioni che vengono comunemente insegnate in Italia ai bambini». In un'altra lettera, Annie chiede al marito di giurare che «non permetterai che nostro figlio venga educato dai preti». Già questo sarebbe stato assai difficile a Bologna, dove i buoni borghesi mandavano i figli e le figlie alle migliori scuole, cioè quelle gestite dai preti gesuiti.



Marconi tra i suoi genitori Annie e Giuseppe. Dietro di loro, in piedi, il fratello maggiore Alfonso.

La notevole distanza tra la casa in campagna e il centro della città, dove erano situate le scuole, e i problemi di salute del piccolo Guglielmo, possono essere state cause incidentali del suo poco ortodosso curriculum scolastico. È molto probabile, nondimeno, che Annie usasse queste circostanze come espedienti per coprire le vere ragioni che si celavano dietro i suoi metodi educativi. Di conseguenza, Guglielmo ricevette un'istruzione in casa, dalla madre e da una serie di tutori, e in una varietà di scuole a Firenze e a Livorno, dove Annie portò il figlio, più tardi, e dove vissero per lunghi periodi.

Assai poco ortodossa - almeno per il conservatore e rigido sistema educativo della maggior parte dei paesi europei in

quegli anni - dovette sembrare l'insistenza di Annie a che suo figlio fosse lasciato libero di studiare seriamente solo ciò che gli piacesse, e che ci si preoccupasse poco o nulla dei suoi risultati in materie che non gli interessavano e che erano, purtroppo, proprio quelle a cui si dedicavano maggiormente le scuole tradizionali: grammatica, letteratura, storia, aritmetica e così via. Ella si dedicò, al contrario, a trovargli i migliori insegnanti per le materie che preferiva, che erano le scienze e la musica. Particolarmente significativo fu l'insegnamento che Guglielmo ricevette nel laboratorio di fisica del professor Vincenzo Rosa, al liceo di Livorno, dove il giovane Marconi apprese le prime importanti nozioni scientifiche e padroneggiò le tecniche sperimentali che ebbero tanta parte nella sua futura carriera.

Un mito dei più noti, tra i molti riferiti a Guglielmo Marconi, riguarda l'apparente miracoloso interesse e la misteriosamente prematura passione per i fenomeni elettrici e, in particolare, per la comunicazione senza fili. Le recenti ricerche condotte da Barbara Valotti su questo periodo della vita di Marconi hanno mostrato in modo convincente che questi suoi interessi si svilupparono in modo graduale e sistematico negli anni della sua formazione, tra i quindici e i vent'anni. Egli portò avanti moltissimi esperimenti di ingegneria elettrica, di crescente complessità, sia nel laboratorio di Vincenzo Rosa sia nell'attico della casa della famiglia, a Bologna. Questi culminarono nel famoso esperimento del *colpo di fucile*, nell'inverno del 1895, quando, a soli ventun anni, riuscì a inviare segnali elettromagnetici a distanza di 2 km oltre una collina che celava la visione ottica diretta del ricevitore.

Analizziamo alcuni elementi significativi che caratterizzarono questi primi esperimenti. Il primo è che egli riuscì a sviluppare - senza le fastidiose interruzioni dovute ai comuni obblighi scolastici e sociali degli altri ragazzi, come lezioni, esami, riunioni, e così via - una destrezza manuale e notevoli capacità di sperimentazione e pratica di laboratorio che furono cruciali per i futuri esperimenti. Questo comprende certamente una buona dose di tenace perseveranza anche di fronte alle avversità e, soprattutto, una solida resistenza alle frustrazioni. Inoltre, egli poté contare sulle informazioni, riguardanti l'ingegneria e ogni tipo di apparecchiatura elettrica, che leggeva su una rivista settimanale scientifica e a sfondo professionale dal titolo *L'Elettricità*, analoga all'odierna *The Electricity*.

Da questo periodico, che probabilmente costituì la sua quasi unica lettura regolare in quegli anni, egli trasse la maggior parte delle prime nozioni tecniche e delle idee necessarie per la realizzazione dei suoi esperimenti. Soprattutto, il settimanale fornì a Marconi la possibilità di ordinare il materiale necessario per il successo della sua impresa: lo stesso materiale occorrente per perfezionare il cuore della sua invenzione, il rivelatore coherer, fu ottenuta tramite *L'Elettricità*.

È probabile che l'idea della comunicazione senza fili fosse nata in lui proprio leggendo quella rivista, perché il numero 44 del 1893 conteneva un articolo che decantava i vantaggi dell'elettricità e dove si diceva che «le lente vibrazioni dell'etere potrebbero permettere la realizzazione del meraviglioso concetto della telegrafia senza fili, senza cavi sottomarini, senza alcuna delle costose spese di installazione di oggi». È invece improbabile, ma non impossibile,

che egli fosse venuto a conoscenza del famoso articolo anticipatore di Crookes sullo stesso argomento, che apparve sulla *Fortnightly Review* del febbraio 1892.

Un altro elemento fondamentale, già ben chiaro nella sua mente sin dal suo primo approccio all'argomento, era il concetto della necessità di proteggere adeguatamente le proprie idee mediante i brevetti. Già nel 1893, all'età di diciannove anni, scrisse al cugino: «sono molto impegnato con i miei esperimenti sull'elettricità, che spero infine possano dare dei risultati. Penso di poterne ottenere il brevetto in agosto». Egli avvertì fortemente la necessità di sfruttare commercialmente in maniera efficace «ogni tipo di invenzione e scoperta» su cui aveva lavorato dall'età di quindici anni. Questo illustra quanto Guglielmo fosse stato influenzato dalla mentalità di suo padre, un uomo pratico, con i piedi per terra, caratteristica che gli tornerà utile più tardi, quando dovrà affrontare il duro compito di trasformare la sua invenzione in una impresa commerciale di successo.

Ma che cosa era esattamente quella sua invenzione, elaborata mentre era ancora un ragazzo, in Italia, dal 1894 al 1896, quando egli stesso si definiva un fervente appassionato di elettricità? Fondamentalmente, la vera unicità della sua scoperta riguardava il fatto che, innalzando dal suolo le sue antenne trasmettitori e riceventi il più possibile, e mettendo a terra in modo adeguato un'estremità dell'antenna, egli riuscì a trasmettere segnali comprensibili oltre la sorprendente distanza di svariati chilometri, superando anche ostacoli come muri e colline, che sarebbe stato impossibile penetrare se le onde si fossero comportate come quelle dello spettro ottico.

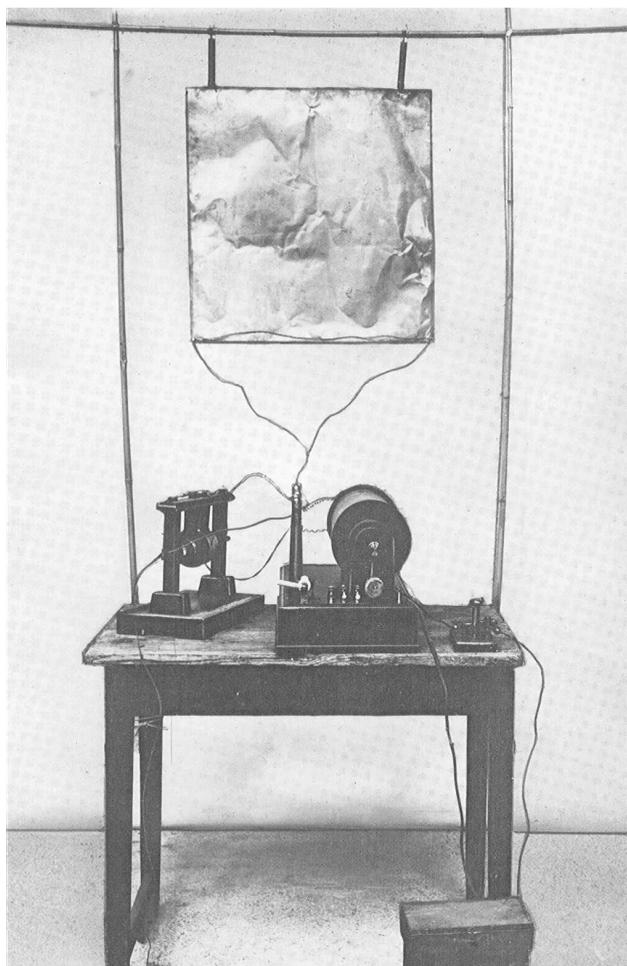
Con il senno di poi, è chiaro che egli scoprì che le onde elettromagnetiche lunghe si propagano nello spazio libero per notevoli distanze superando ostacoli che vi si frappongono, al contrario delle onde corte studiate sino ad allora nei laboratori. Una tale scoperta fu il risultato di prove ed errori e di un considerevole esercizio di volontà attuato per molti anni di dura sperimentazione, e non scaturì da una *scintilla di genio*, come narrò la cronaca dell'epoca.

Va sottolineato che, sebbene l'invenzione di Marconi fu sempre oggetto di intense e, talvolta, accese controversie e discussioni circa la sua vera natura, non vi è mai stato alcun dubbio sul fatto che nessuno, prima di lui, fosse riuscito a compiere una simile impresa. Nonostante che il concetto di antenna verticale messa a terra non fosse nuovo in sé (il parafulmine di Franklin e il conduttore di fulmini di Popov ne sono precursori), l'impiego che ne fece Marconi come strumento per trasmettere e ricevere segnali fu del tutto nuovo e rivoluzionario.

Certamente, oggi sappiamo che Marconi, impiegando onde di lunghezza da 1 a 10 metri, poté sfruttare a suo vantaggio le onde di terra o di superficie che, a quelle basse frequenze, seguono da presso i contorni del terreno. Al contrario, onde a frequenze più elevate come quelle generate in laboratorio con una piccola antenna a dipolo, si comportano in modo quasi ottico per quanto riguarda le caratteristiche di propagazione e non andrebbero molto oltre la linea visuale. Per coprire una distanza maggiore, sarebbe stato più pratico utilizzare le proprietà di riflessione della ionosfera, ma anche le onde VHF non avrebbero rappresentato la scelta migliore, perché non rifrangono sufficientemente da un plasma.

Tutto ciò che Marconi sviluppò a Bologna per il suo sistema telegrafico senza fili - eccetto, forse, la forma esatta del suo sistema di antenne - era noto ed era stato sviluppato, in forme diverse, grazie a una serie di eccellenti esperimenti realizzati da Hertz, Lodge, Calzecchi Onesti, Branly, Righi e Popov, che usò la sua antenna a terra per rilevare le perturbazioni atmosferiche. Di questi esperimenti, Marconi era informato attraverso la lettura assidua di *L'Elettricità* o, direttamente, grazie ai contatti personali con Righi, a Bologna. Il suo contributo essenziale fu di aver portato ogni componente del suo sistema al miglior livello di performance consentita dalla tecnologia del momento, per la realizzazione di un sistema adattato all'unico, semplice e ossessionante obiettivo: inviare e ricevere segnali intelligibili sulla massima distanza possibile.

Gli scienziati citati contribuirono molto all'avanzamento della conoscenza fondamentale della teoria e della tecnologia relative alle onde elettromagnetiche, ma nessuno ne intravide le potenzialità pratiche per le comunicazioni senza fili. Marconi stesso all'epoca scrive: «La mia principale preoccupazione stava nel fatto che l'idea era così elementare, così semplice nella sua logica, che mi pareva difficile credere che nessun altro avesse pensato di metterla in pratica». Come scrive Aitken, «il potenziale commerciale della telegrafia senza fili, così ovvio per Marconi, non fu evidente per nessun altro».



Il primo sistema sviluppato da Marconi a Bologna nel 1895 per la trasmissione di segnali senza fili. L'antenna è costituita da una lastra di stagno presa da una tanica d'olio. Un'altra lastra metallica era posta sulla o sotto terra. Le due stazioni (trasmittente e ricevente) erano identiche, salvo che in quella trasmittente uno *spark gap* (sul tavolo a sinistra) era connesso tra le due lastre mentre in quella ricevente un *coherer* (sul tavolo a destra) era nelle stesse condizioni.

2. Marconi in Inghilterra e la commercializzazione della comunicazione senza fili

Un altro dei miti duri a morire a proposito di Marconi è che egli si sarebbe rivolto alle autorità italiane chiedendo loro un sostegno pratico per la realizzazione delle sue idee, ma fu rifiutato da una burocrazia ottusa e disinteressata. Per quanto alcuni siano affezionati a questa leggenda, e per quanto possa parere plausibile nell'Italia di oggi, non vi è tuttavia alcuna prova che ciò sia avvenuto. In effetti, retrospettivamente, ciò che avvenne ha maggior senso, dal suo punto di vista: fece i bagagli e si trasferì a Londra, con la madre, nel febbraio del 1896, spinto - o, dovremmo dire, fu la madre a esserlo - da varie ottime ragioni. La prima, e principale, era che in quegli anni il suo strumento aveva una sola e molto semplice applicazione, e cioè il telegrafo mobile per le navi. Quale posto migliore per commercializzare questa invenzione dell'Inghilterra, la principale potenza navale dell'epoca?

Altra motivazione, forse della stessa importanza: i Jameson, la famiglia della madre, erano finanziariamente ricchi e politicamente e socialmente ben connessi all'ambiente mercantile inglese e anche alla classe imprenditoriale, tanto da poter fornire a Marconi il sostegno necessario per realizzare il suo grande disegno. In ultimo, l'ottima conoscenza che Annie e Guglielmo avevano della lingua e delle usanze inglesi - certamente superiore a quella che avevano maturato nell'Italia - fu un altro fattore decisivo.

Il fatto che Giuseppe non fosse per nulla entusiasta di veder allontanarsi in un colpo solo la moglie e il figlio, e per lungo tempo, non sembra abbia turbato molto i due. D'altra parte, è probabile che Giuseppe si sia lasciato convincere facilmente per via del suo disaccordo verso il nuovo regime italiano. Questo è un ulteriore esempio della sua generosa dedizione all'idea fissa - e al possibile successo - del figliolo, atteggiamento che contrasta con la descrizione generale di un Guglielmo in lotta contro l'ostile e poco amichevole padre.

Senza dubbio, fu Annie la principale fonte ispiratrice per il figlio, colei che fornì a Guglielmo il sostegno morale e l'incoraggiamento necessari per superare quella naturale riluttanza che si prova nei confronti del cambiamento. Come fece Annie a diventare così convinta assertrice della bontà dell'invenzione del figlio è difficile a dirsi, dato che non aveva basi tecniche per discernere. Ma, come molti altri prima e dopo di lei, fu forse convinta semplicemente dall'incredibile tenacia e determinazione del figlio. A livello di congettura, un'altra ragione per Annie fu forse la volontà di non ripetere con suo figlio gli errori commessi con lei dai genitori, che si erano opposti alla sua carriera di cantante e al matrimonio con uno straniero.

Nonostante il forte sostegno familiare, è importante immaginare come dovette sentirsi Marconi quando arrivò a Londra, con le sue scatole nere e le varie strumentazioni, nel febbraio del 1896: consapevole delle tante battaglie che avrebbe da lì a poco dovuto affrontare. Come giustamente osserva Aitken, «nel 1896 Marconi era in effetti uno sconosciuto, senza alcun curriculum accademico, un inventore le cui attrezzature non erano diverse dallo stato

dell'arte noto e dimostrato, un alieno con legami di parentela che potevano essere ignorati senza alcun problema da chi volesse ignorarli». Inoltre, possiamo immaginare che, in linea di principio, vi fossero in Inghilterra molti studiosi più esperti scientificamente e tecnicamente di lui, e certamente molti imprenditori più abili, tutti in grado di realizzare la sua impresa.



Marconi, 22 anni, come appariva a Londra nella primavera del 1896. Il generatore del codice Morse e due fili di rame usati come antenna ricevente si trovano sulla famosa “black box” a destra contenente il *coherer* mentre a sinistra si vede l'oscillatore a dipolo di Hertz.

Come riuscì dunque Marconi a convincere l'ambiente londinese di possedere l'asso nella manica, in una situazione così difficile, se non addirittura impossibile? Io credo, semplicemente, perché era l'uomo giusto al posto giusto al momento giusto.

Era l'uomo giusto perché possedeva la combinazione ideale di caratteristiche personali per l'impresa: tenacia, coraggio, capacità tecnica, carisma e predisposizione alle relazioni pubbliche. Aveva quella comprensione sufficiente delle basi scientifiche necessarie per convincere gli scettici di non essere un inesperto, ma non così approfondita da venire intimidito dalla anticipazione dei molti ostacoli da superare. Era dotato di un approccio pratico, teso all'obiettivo della commercializzazione della propria invenzione, obiettivo portato avanti con incrollabile determinazione. In ultimo, in ordine di elencazione ma non di importanza, possedeva una gran bella dose di coraggio. Nessun altro, in quegli anni, riunì in sé una così speciale combinazione di caratteristiche.

Era l'uomo giusto al posto giusto perché la madre aveva forti legami familiari in Inghilterra, nazione che poteva essere senza dubbio il principale mercato commerciale e militare del suo sistema, e che era attrezzata adeguatamente per offrire a Marconi la protezione costituita dal sistema dei brevetti. Il punto fondamentale è che il sistema di comunicazione di Marconi, almeno come lo sviluppò fino alla prima guerra mondiale, non era affatto competitivo rispetto al sistema via cavo. L'unica piccola nicchia di mercato poteva essere la comunicazione sulle navi e, in minor grado, il sistema dei fari che, con il brutto tempo, assai frequente in Gran Bretagna, rimanevano preda dell'isolamento, come navi in alto mare. Le navi inglesi, che percorrevano con le loro rotte l'immenso impero britannico in quasi tutto il globo, avevano un disperato bisogno, sia dal punto di vista militare che commerciale, di comunicare rapidamente con la base e tra di loro. Il telegrafo senza fili era l'unica soluzione praticabile. Infatti la Mar-

coni Co., che Guglielmo fondò nel 1897, si avvantaggiò per molti anni di quello che fu un monopolio virtuale nel settore.

Un'altra ragione del suo successo in Inghilterra è meno ovvia, e va spiegata con accuratezza. Marconi non aveva inventato, con il suo sistema, qualche cosa di veramente nuovo, o almeno di evidentemente identificabile come tale; la novità stava nel modo in cui egli aveva organizzato concetti e tecniche note applicandole a uno scopo pratico. Da questo punto di vista, sarebbe stato molto difficile brevettare un tale sistema in nazioni che, come gli Stati Uniti e l'Italia, proteggevano la priorità della scoperta per ognuno dei componenti, in primo luogo perché le scoperte precedenti, soprattutto quelle di Oliver Lodge, erano in quegli anni di dominio pubblico. In Inghilterra, invece, contava principalmente riuscire a dimostrare la proprietà del metodo, e questo è quello che fece Marconi con i suoi cruciali brevetti, che lo protessero (e con lui la sua società) da potenziali, fatali aggressioni di potenti concorrenti, soprattutto nei primi anni di attività.

In ultimo, egli fu l'uomo giusto al posto giusto al momento giusto perché ebbe la fortuna di essere preso sotto la tutela di William Preece, ingegnere capo dell'Ufficio delle Poste della Gran Bretagna, l'uomo più potente nel settore delle comunicazioni inglesi del tempo. Sotto la sua protezione e con il suo sostegno ottenne il primo, vero risultato. Il motivo per cui quest'uomo molto importante accolse con entusiasmo uno sconosciuto come Marconi era la situazione imbarazzante in cui Preece si trovava in quel momento e che solo Guglielmo avrebbe potuto risolvere. Il suo problema, abbastanza ovvio, era come far fronte alla

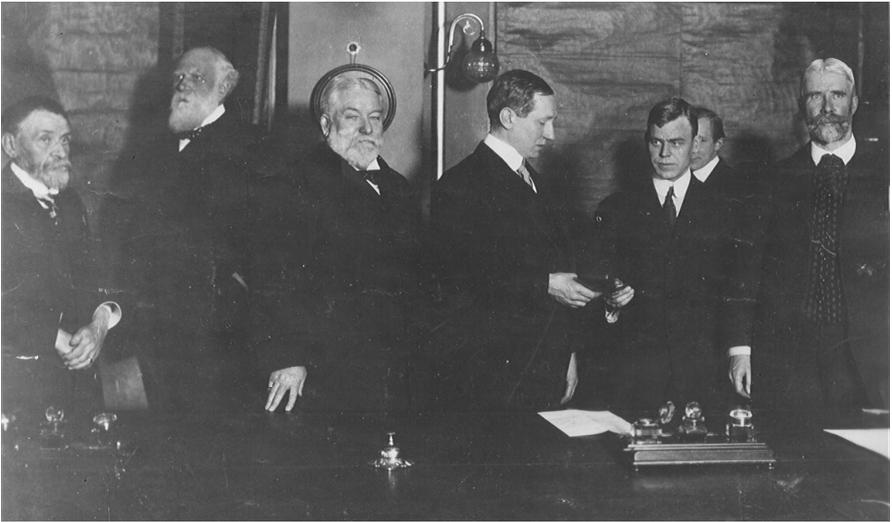
necessità del suo governo di un sistema di comunicazione funzionante attraverso l'intero impero britannico, e di cui dotare soprattutto le navi in viaggio, un sistema che fosse efficace, stabile e sicuro. Preece aveva puntato le sue speranze su un sistema induttivo di comunicazione senza fili da lui stesso progettato, ma che, come aveva da poco dovuto riconoscere, non funzionava.

Scrive Aitken: «William Preece si trovò, negli anni 1895-96, in una situazione di stallo tecnologico e si mostrò tanto intelligente da riconoscerlo». Fu in questo preciso e fortunato momento che Marconi si presentò con il suo strumento che, almeno potenzialmente, avrebbe potuto rappresentare la soluzione sperata. Quale poteva essere lo svantaggio, per Preece, di lasciar tentare Marconi, dandogli soltanto un piccolo aiuto in termini di personale e attrezzature? Come vedremo, era effettivamente tutto ciò di cui Marconi aveva bisogno, e non si lasciò sfuggire questa eccellente opportunità.

Da lì, le cose presero un'altra velocità. Nel luglio del 1897 venne fondata la Wireless Telegraph and Signal Co., con Marconi principale azionista (formalmente assunto come ingegnere) e con suo cugino Henry Jameson Davis, il primo direttore. È interessante ricordare che la maggior parte, se non tutti, dei nove soci fondatori erano mercanti di granaglie, collegati in vario modo alla famiglia Jameson: un vero e proprio cartello familiare. Nel marzo del 1899, vi fu la prima comunicazione senza fili oltre la Manica e, nell'aprile del 1900, Marconi ottenne il secondo, importantissimo brevetto per il sintonizzatore, il suo *master tuning*.

Nel luglio del 1900, Marconi firmò un contratto con l'ammiragliato britannico per l'installazione e la manutenzione di attrezzature per la comunicazione senza fili su alcune navi e stazioni costiere. Nello stesso anno, il nome della società fu modificato in Marconi Wireless Telegraph Co. e fu fondata la consociata Marconi International Marine Communications Co., che si sarebbe occupata dell'installazione e manutenzione dei sistemi di comunicazioni affittati, in esclusiva dalla Marconi, per impiego sulle stazioni costiere e sulle navi.

Nel 1901, fu siglato con i Lloyd's di Londra il *colpo da maestro della strategia societaria*, come lo chiama Aitken, con il quale la grande compagnia di assicurazione si impegnava a far uso esclusivo delle attrezzature della Marconi Co. per almeno quattordici anni. Questo contratto garantì effettivamente a Marconi il monopolio su un nascente, ma potenzialmente molto lucrativo, campo di applicazione. Non male per un *avventuriero italiano* in soli quattro anni!



Marconi (di profilo) tra i suoi colleghi del consiglio di amministrazione della Marconi Co. nel 1909. Il primo managing director, H. Jameson Davis, è a destra. Il giovane beneficiario a cui Marconi sta per conferire il premio è Jack Binns, il marconista del piroscafo *Republic*, perso in mare dopo una collisione con un'altra nave. Courtesy of Marconi's Wireless Telegraph Co.

3. Segnali attraverso l'Atlantico

Che cosa esattamente spinse Marconi a tentare un'impresa tanto ambiziosa, in una fase così iniziale dello sviluppo tecnico della telegrafia senza fili, è stato oggetto di molte speculazioni e dibattiti, negli anni che seguirono. In quel periodo, infatti, vi erano numerose e ottime ragioni per non investire risorse finanziarie ingenti in una tale impresa. La Marconi Co. era agli inizi, e la sua situazione finanziaria certamente non stabile. La comunicazione via cavi sottomarini aveva guadagnato una assoluta supremazia nel settore, posizione che la telegrafia senza fili non riuscì a scalzare se non dopo il 1930, a seguito di uno sviluppo notevole dell'intero sistema marconiano. La tecnologia senza fili era allora nel punto più ripido della curva di apprendimento, senza che si fosse giunti a una spiegazione del perché e come le onde elettromagnetiche si propagassero da punto a punto sulla superficie della terra.

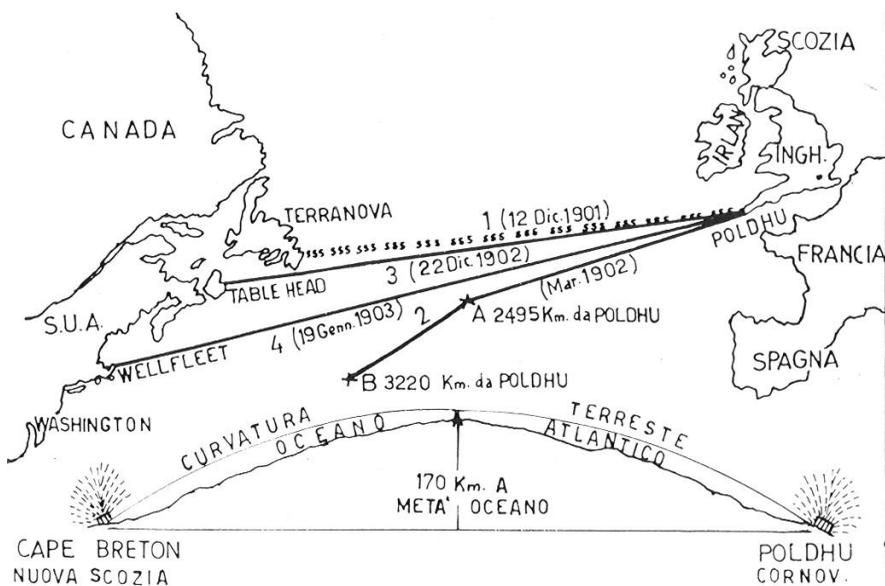
Il quesito più complesso da risolvere e al quale dare risposta in tale impresa, era quello apparentemente più semplice: come riuscire a *vedere* l'apparato ricevente da una stazione trasmittente lontana 3400 km - la distanza minima tra le due sponde dell'Atlantico - attraverso una montagna d'acqua alta circa 170 km a causa della curvatura della terra? Fino ad allora, l'unico modo immaginato era sperare che le onde emesse si propagassero nell'acqua o che, in caso contrario, potessero viaggiare sulla superficie dell'oceano. Sebbene non vi fosse all'epoca alcuna giustificazione scientifica che confermasse che l'esperimento era realizzabile, questo non distolse Marconi dalla sua idea.

Perché? Questa è una buona domanda, ma la risposta è difficile.

La più semplice e diretta è che egli voleva riuscire a determinare la massima distanza possibile di comunicazione con una nave in rotta verso gli Stati Uniti. Per realizzare questo obiettivo, però, sarebbe stato necessario - come effettivamente fece più tardi - dotare una nave, che facesse ritorno in Inghilterra dagli Stati Uniti, di un ricevitore sensibile.

Un'altra risposta riguarda ciò che chiamo *ignoranza illuminata*. Il ragionamento di Marconi dovette essere impostato più o meno come segue: dato che sappiamo pochissimo del meccanismo alla base della propagazione delle onde elettromagnetiche, perché allora non affrontare il problema e provare? Analogamente, non aveva forse Cristoforo Colombo alzato le sue vele verso ovest ben sapendo, proprio come probabilmente sapevano i saggi portoghesi, che le Indie erano del tutto fuori della portata delle navi del tempo?

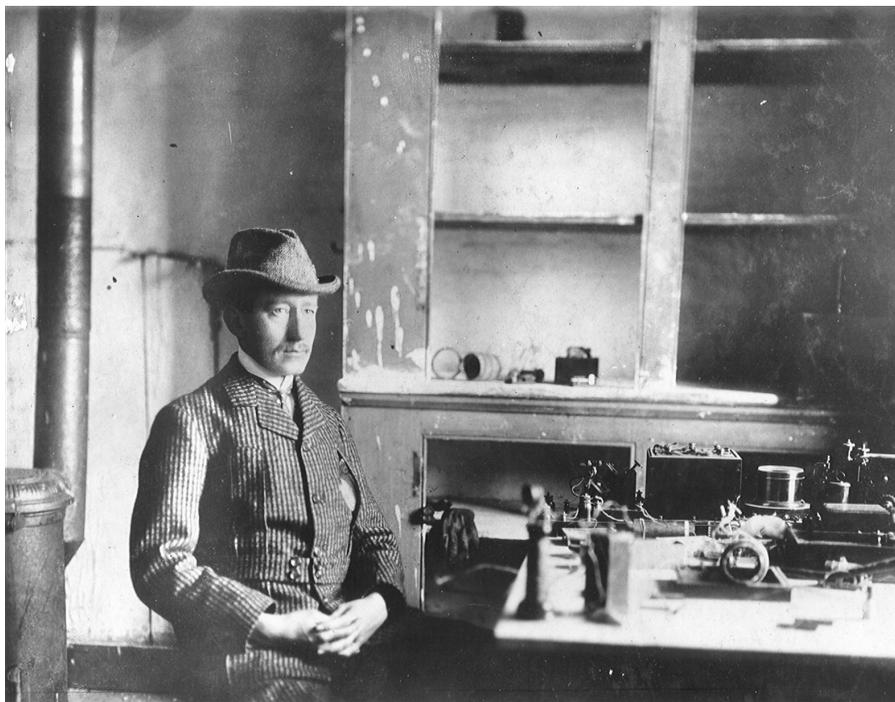
Marconi non aveva torto a nutrire sospetti verso gli scienziati e le loro complicate teorie. Tutto ciò che aveva realizzato fino ad allora era stato ridicolizzato o, al più, giudicato poco interessante, dalla comunità scientifica. D'altra parte, non esisteva alcuna teoria scientifica che desse conto di come e perché il suo sistema funzionasse. Eppure funzionava.



Un disegno illustrativo delle distanze raggiunte dagli esperimenti di Marconi nei primi anni del Novecento. I punti A e B corrispondono alle posizioni della nave sulla quale erano montati gli apparecchi riceventi. La parte inferiore della figura mostra il problema, apparentemente fondamentale, dell'altissimo muro d'acqua da valicare per mandare un segnale diretto attraverso l'Atlantico.

Marconi, in ultima analisi, rappresentò il trionfo dell'empirista pratico sullo scienziato teorico, una caratteristica che certamente lo fece apprezzare da Preece, che era stato invischiato in simili controversie già molto prima che Marconi entrasse in scena. Un altro motivo è ascrivibile al suo coraggioso e perspicace fiuto, alla consapevolezza di quanto fosse importante catturare l'immaginazione del vasto pubblico, sempre affascinato da questo misterioso e intangibile metodo di comunicazione attraverso lo spazio. È vero: in caso di insuccesso, le perdite sarebbero state in-

genti. Ma un successo, seppur modesto, avrebbe prodotto immensi vantaggi in termini di pubblicità e pubbliche relazioni. Senza dimenticare, poi, che anche dal fallimento è possibile trarre lezioni importanti.



Marconi nelle condizioni primitive in cui si trovava nella sua stazione ricevente di St. John's al momento della prima trasmissione radio transatlantica.

In ogni caso, secondo la documentazione relativa ai test, i segnali furono ricevuti dalla sua stazione trasmittente di Poldhu, Cornovaglia, alla stazione ricevente di St. John, Terranova, il 12 dicembre 1901. Le difficoltà e i problemi che Marconi e i suoi assistenti dovettero affrontare sono ora parte della leggenda, e confermano l'incredibile tenacia di fronte alle avversità di Marconi. Da allora, fa parte

della leggenda anche il mettere in dubbio la realtà della ricezione dei segnali da Poldhu, non nel senso che Marconi avrebbe organizzato la cosa (infatti, i suoi ottimi assistenti Paget e Kemp erano con lui), ma nel senso che tutti e tre sarebbero stati ingannati dal forte disturbo statico di background creato dai disturbi atmosferici.



Marconi al centro tra i suoi assistenti G.S.Kemp, a sinistra, e P.W.Paget, a destra, a St John's, Newfoundland, dicembre 1901.

Per ironia della sorte (dal punto di vista di Marconi) fu l'eminente scienziato J.A. Ratcliffe² che, nel 1974, pose fine una volta per tutte alla diatriba. Calcolò con dovizia di particolari quale avrebbe dovuto essere la forza del segnale nelle specifiche circostanze e condizioni dell'esperimento di Marconi. Lo poté fare grazie alle informazioni retro-

² Cfr. *Electronics and Power*, vol. 2, n. 8, p. 320.

spettive che gli forniva la sua conoscenza degli effetti che la ionosfera ha sulle onde elettromagnetiche della stessa frequenza (sorprendentemente, intorno a 0.5 MHz) e potenza emesse allora. Calibrando i suoi calcoli con i risultati dei test effettuati anni dopo su una nave nel mezzo dell'Atlantico, poté riprodurre la potenza necessaria per la generazione del segnale emesso da Poldhu, un segnale perfettamente udibile, sopra i rumori, nell'apparato acustico impiegato a St. John nel 1901.

4. Ritorno alle onde corte

Dopo quei primi cinque anni frenetici, seguì una fase di consolidamento tecnico che vide un gran numero di importanti miglioramenti nel sistema di base originale, grazie alla collaborazione di assistenti assai competenti, scelti a tale scopo sulle due sponde dell'Atlantico, tra cui Fleming, Vyvian, Franklin, Langmuir, Poulsen, Steinmetz, Armstrong, De Forest, Round e Isted. I cambiamenti migliorativi comprendevano l'antenna direzionale invertita, il cimometro, lo spinterometro rotante o disco scaricatore, il diodo a vuoto, l'alternatore ad arco e a radio frequenza, il triodo oscillante e, in seguito, il ricevitore a supereterodina.

Tutte queste modifiche resero le comunicazioni telegrafiche senza fili migliori, più veloci, meno costose e aumentarono le distanze delle trasmissioni. Molto importante fu lo sviluppo del tubo a vuoto da parte di Fleming, che permise la trasmissione di onde continue in luogo delle emissioni instabili e discontinue. Quest'invenzione aprì le nuove ed entusiasmanti frontiere delle trasmissioni radio che tutti oggi conosciamo.

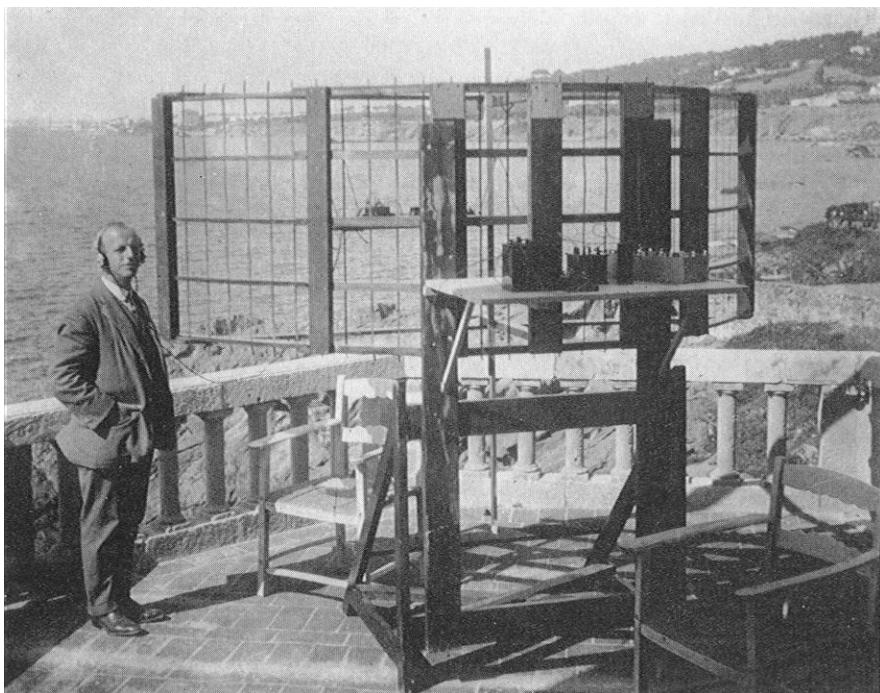
Nonostante tutti questi eccezionali sviluppi e attività, nei primi anni della decade del 1920, Marconi si trovava in preda a uno strano dilemma. In quel periodo, infatti, gli divenne sempre più chiaro che costruire stazioni trasmettenti sempre più grandi e potenti non avrebbe prodotto quei miglioramenti fondamentali, nel range di trasmissione, che egli si sarebbe ragionevolmente aspettato. Iniziava

dunque a diminuire il ritorno dei suoi investimenti, contemporaneamente a una specie di saturazione della capacità di aumentare la distanza di trasmissione, qualunque fosse la potenza che egli applicasse ai trasmettitori. Infatti, per superare distanze sempre maggiori, si era affidato in tutti quegli anni alla sua comprovata e testata formula di far affluire potenza sempre maggiore in antenne sempre più grandi. Ora, questa certezza veniva lentamente ma definitivamente messa in crisi, sebbene allora sembrasse plausibile aspettarsi che onde lunghe, sempre più lunghe, si sarebbero *incurvate* più facilmente intorno a ostacoli, in un qualche modo, anche se poco chiaro.

Marconi era dunque arrivato a un'altra fase critica della sua vita: di fronte a un problema apparentemente insolubile, doveva trovare una soluzione rapida e praticabile, oppure affrontare il crollo del suo sogno di girare intorno al globo con il suo sistema di comunicazione senza fili efficiente ed economico, capace di fare concorrenza al cavo. Ma come avrebbe potuto ottenere ciò, con un sistema che riusciva, per il momento, soltanto a coprire in modo stabile e sicuro la piccola distanza di poche migliaia di miglia, e solo di notte? Così, anche il progetto commerciale relativo al servizio di trasmissioni transatlantiche senza filo fu temporaneamente abbandonato. Venne ripreso nel 1907, ma le trasmissioni subivano ritardi notevoli. Vi era qualche cosa di profondamente sbagliato nel sistema, e nessuno riusciva a capire di cosa si trattasse.

Marconi, però, aveva acquisito qualche indizio utile per una possibile soluzione. Nel 1916, durante la prima guerra mondiale, aveva infatti sviluppato per la Marina Italiana, in collaborazione con C.S. Franklin, un sistema di comu-

nicazione punto a punto ad alta frequenza, che operava con onde lunghe 2 metri. Questo sistema funzionava incredibilmente bene, almeno a distanze brevi, quasi in linea di visuale o appena oltre. Il secondo indizio gli veniva dal fatto che i radioamatori che operavano in bande di lunghezza d'onda più corte, sotto i 100 metri, ottenevano maggiori risultati di quanto non ci si sarebbe aspettato sulla base delle allora limitate conoscenze in merito alla propagazione delle onde radio.



C.S. Franklin della Marconi Co. con la prima antenna direzionale a onde corte di 2 metri di lunghezza nel 1916.

Stranamente, Marconi non agì sulla base di questi indizi fino al 1923, ma quando lo fece agì nel suo stile caratteristico: prove ed errori. Non si rifece, né si basò, in alcun

modo sulla teoria fisica sviluppata da Appleton, che aveva ormai chiaramente stabilito l'esistenza della ionosfera e dei suoi effetti sulla propagazione delle onde radio oltre l'orizzonte.

In ogni caso, ciò che veramente in quegli anni destava il suo interesse, era l'incredibile successo che stava ottenendo con le onde corte. Era giunto a stabilire che i segnali ricevuti a bordo di una nave a più di 4000 km da un trasmettitore in Cornovaglia, operante a 97 metri con solo 1 kW di potenza, erano più forti, soprattutto di notte, di quelli provenienti da un trasmettitore più potente. Ancor meglio, i segnali potevano ora essere facilmente rilevati da Poldhu su tutto il Nord America e, straordinariamente, talvolta persino in Australia. Risultati ancora migliori erano stati ottenuti a 32 metri, perché a tali alte frequenze le comunicazioni avvenivano anche durante il giorno.

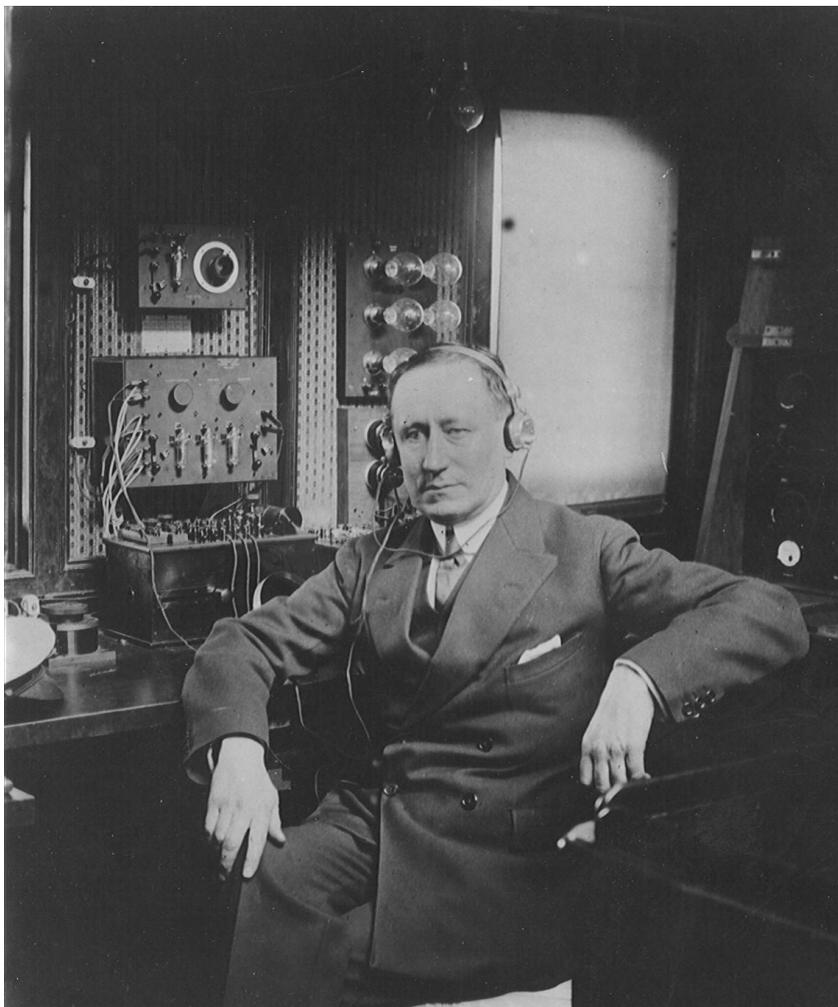
Questi risultati incoraggianti permisero alla Marconi Co. di firmare un contratto con il governo britannico per la fornitura di stazioni trasmettenti di bassa potenza (20 kW), basate su antenne direzionali progettate appositamente per raggiungere tutti i punti dell'impero britannico. A questo punto, il sogno di Marconi si era finalmente realizzato, ed egli poté permettersi un po' di quiete.

5. Gli ultimi anni

Sebbene afflitto da problemi di salute e da gravi questioni personali, Marconi continuò tenacemente i suoi esperimenti fino alla morte, che avvenne nel luglio del 1937, all'età di 63 anni. In questi anni, non vi furono grandi scoperte scientifiche o tecnologiche, tranne la sua scoperta casuale in merito all'effetto che gli oggetti metallici, nel fascio dell'antenna trasmittitrice, avevano sul ricevitore. Già in una conferenza tenuta all'American Institute of Electrical Engineers a New York, nel 1922, egli affermava: «Ho rilevato gli effetti di riflessione e deviazione di questo tipo di onde da parte di oggetti metallici lontani varie miglia». Ma fu solo nel 1934 che egli poté studiare questi aspetti con le tecnologie sperimentali adeguate. In questo contesto, egli riuscì con successo a guidare in porto la sua nave da ricerca con un faro radio. Purtroppo, però, altri impegni e le sue cattive condizioni di salute, non gli permisero di dedicarsi ulteriormente a questi progetti.

La natura degli impegni cui abbiamo accennato, ineriva alle relazioni che Marconi intratteneva con le persone che, durante gli anni precedenti, aveva con tenacia cercato di convincere della bontà dei propri progetti. Era sempre stato abile nel comunicare con il grande pubblico, un po' ingenuo e disinformato, persino con quella società italiana del secolo scorso che, anche quando istruita, lo era quasi esclusivamente in materie umanistiche. Sebbene ne comprendesse gli ovvi benefici, questa parte di pubblico considerava le tecnologie radio misteriose e fundamentalmente inintelligibili. Marconi, acclamato a torto o a ragione

come il principale artefice di questa meraviglia, divenne, in seguito, il mago del suo tempo, un genio senza limiti. Egli accettò, naturalmente, queste adulazioni - e chi non lo avrebbe fatto? - e ne raccolse i vantaggi.



Marconi a bordo del suo panfilo "Elettra" durante gli esperimenti con le onde corte nel 1934.

Il regime fascista, al potere in Italia, lo adottò come simbolo e come il più illustre dei suoi esponenti. Nacque così il culto della personalità che circondò Marconi in Italia, negli ultimi dieci anni della sua vita, un culto che, per molti versi, nel bene e nel male, vive ancora oggi. La manifestazione più evidente di questi onori furono la sua nomina a senatore del regno, marchese e presidente della Reale Accademia e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, senza citare gli innumerevoli altri premi e onorificenze. Non è chiaro quanto egli apprezzasse l'attenzione e l'adulazione di cui era oggetto, perché manteneva sempre un giudizio molto oggettivo su di sé. Per esempio, disse un giorno a mia madre: «Li senti parlare di genio, Degna? Non esiste il genio. Esiste, se vuoi chiamarlo così, il dono di saper portare avanti un impegno costante. E questo è tutto, io l'ho provato».

Ovviamente, tutta quell'attenzione non convogliò su di lui la benevolenza della comunità scientifica cui avrebbe dovuto appartenere - e persino dirigere - come presidente del CNR. Infatti, sebbene avesse ricevuto il Premio Nobel per la Fisica nel 1909, insieme con Karl Braun, non fu mai considerato un socio a pieno titolo della comunità scientifica internazionale e, a dire il vero, non se ne preoccupò mai molto. Questo fu senza dubbio dovuto alla persistente confusione circa le sottili differenze esistenti tra uno scienziato, un ingegnere, un imprenditore tecnologo e un inventore, secondo la definizione standard del termine.

Uno scienziato certamente Marconi non fu mai. Non ne aveva le tipiche caratteristiche. Non possedeva un'educazione formale; non mostrò mai un interesse - se non superficiale - sul perché le cose avvenissero in un dato

modo; non patrocinò né progettò esperimenti che avessero una valenza puramente scientifica (sarebbe stato così semplice, per lui, puntare le sue antenne verso il sole, per esempio, ed essere così il primo a scoprire le radio emissioni solari, o collaborare con i ricercatori suoi contemporanei, come Grote Reber e Karl Jansky, impegnati in quegli anni nella caratterizzazione dell'emissione radio dal cielo); e pubblicò molto raramente su riviste scientifiche.

Non sviluppò mai una politica delle ricerca per il suo Paese, come sarebbe stato nei compiti e nel mandato di presidente del CNR. Infine, non lasciò dopo di sé una scuola di ricercatori nel settore, che continuasse il suo lavoro. Riguardo a questo ultimo aspetto, l'Italia avrebbe pagato subito e a caro prezzo tale mancanza, quando, tre anni dopo, durante la seconda guerra mondiale, la Marina italiana si trovò senza quasi alcuna nozione di come sfruttare proprio le tecniche radar che egli aveva da poco sviluppato.



Marconi tra i fisici partecipanti al congresso di fisica nucleare a Roma nel 1931. Madame Curie e Niels Bohr lo affiancano.

Ciò non significa che egli non avesse una forte influenza sulla comunità scientifica, nonostante quello che molti scienziati possano pensare ancora oggi. Come nota saggiamente Aitken: «l'informazione che passa dalla tecnologia alla scienza tende a essere sistematicamente sminuita». La sistematica esplorazione da parte di Marconi di quello che oggi chiamiamo lo spazio parametrico della propagazione delle onde radio all'interno e all'esterno di ogni mezzo naturale, dai fluidi, solidi e plasma ionizzato, fenomeni di cui la scienza a lui contemporanea non riusciva a dar ragione, fu senza alcun dubbio di enorme vantaggio per la comprensione di un gran numero di problemi della fisica.

In particolare, la scoperta della ionosfera terrestre si è rivelata il principale contributo scientifico di Marconi. Ironia della sorte: la ionosfera era proprio l'elemento *mancante* - analogamente al continente nordamericano per Colombo - nei calcoli scientifici utilizzati dai sedicenti esperti dell'epoca per negare la fattibilità di quel suo folle sogno. Hertz e Lodge avevano trasferito lo schema puramente concettuale di Maxwell in una tecnologia utilizzabile, ma fu Marconi che trasformò questa conoscenza in un successo commerciale e che, fondamentalmente, creò un mercato per la sua invenzione. Lo fece pur senza possedere un background negli affari: la sua perspicacia, il suo pratico senso comune, i consigli e il grande sostegno della famiglia fecero il resto.

In conclusione: chi fu Guglielmo Marconi? Fu un uomo che occupò tre grandi settori della cultura della sua epoca - la scienza, la tecnologia e il mercato -, che sviluppò grande familiarità con alcuni aspetti di quei tre campi, ma si

trovò a disagio con le loro norme. Oggi, lo indicherei come il più grande *imprenditore e innovatore tecnologico* della sua epoca, e certamente come *il primo imprenditore dell'era elettronica*, come scrive Aitken. Forse, egli avrebbe preferito la sua stessa, più umile definizione, di *fervente appassionato di elettricità*.

Il dilemma, per noi, consiste nello stabilire quali insegnamenti trarre dal “caso Marconi”. Vi è un modo per assicurare che vi siano altri *Marconi* in questo secolo? E, se sì, come? Ecco alcune considerazioni fondamentali.

È ovvio che un'istruzione e metodi di insegnamento rigidi, antiquati e fossilizzati sono incompatibili con lo sviluppo di personalità paragonabili alla sua. Al contrario, ben lungi dall'essere repressi, i giovani con un talento analogo a quello di Marconi dovrebbero essere incoraggiati, aiutati a sviluppare flessibilità e individualismo, sorretti soprattutto nell'apprendimento delle materie scientifiche. E ovviamente, benché sembri una banalità, occorrono degli ottimi insegnanti di scienze che sappiano comunicare entusiasmo e il piacere della sfida.

È senza dubbio fondamentale il sostegno, intellettuale e materiale, delle famiglie per i loro ragazzi. È inoltre cruciale il ruolo della divulgazione scientifica, perché riviste, libri e materiale specifico e divulgativo esercitano un'enorme influenza sulla formazione dei giovani, favorendo lo sviluppo di scienziati e ingegneri già in giovane età. Per questo motivo, è necessario promuoverne la produzione e la diffusione.

È anche molto importante che le figure professionali o ac-

cademiche più anziane guardino con grande attenzione alle idee e alle aspirazioni dei giovani, nei loro settori, per quanto strane possano apparire in prima istanza alcune di queste idee. Inoltre, gli scienziati devono ascoltare gli ingegneri e viceversa. Questo sembra ovvio, ma accade molto raramente. In ultimo, il talento e l'uso appropriato delle pubbliche relazioni da parte di uomini di scienza non dovrebbero mai essere considerati come prove di superficialità o ciarlataneria, ma come necessari ed efficaci strumenti per il progresso della tecnologia.

Ringraziamenti

Per gli argomenti qui trattati devo molto ai lunghi e fruttuosi colloqui con tre persone che conobbero Marconi da vicino: mia nonna Beatrice O'Brien, mia madre Degna Paresce Marconi, che scrisse un'autorevole biografia di suo padre, e mia zia Gioia Braga Marconi, che creò la Marconi International Fellowship Foundation. Erano rispettivamente la prima moglie, la prima figlia e la seconda figlia di Guglielmo Marconi.