

APPUNTI SU GUGLIELMO MARCONI

(di Claudio Sicolo)

Roma, 11 giugno 2016

Guglielmo Marconi – da elettrotecnico dilettante a scienziato illustre nel racconto
della sua opera

Appunti sul

Discorso di G. Marconi letto in occasione del conferimento del Premio Nobel per la
fisica.

Stoccolma, 11 dicembre 1909

In “Scritti di Guglielmo Marconi”, Reale Accademia d’Italia, Roma, 1941.



Il resoconto delle proprie esperienze tecniche e scientifiche che fu letto da G. Marconi in occasione dell’assegnazione del premio Nobel per la fisica (insieme a K. F. Braun) appare particolarmente interessante per coloro che desiderano farsi una idea storicamente fondata sulla figura tecnico-scientifica di Marconi e sulla natura dei risultati da lui conseguiti.

Il documento fu scritto pochi anni dopo i grandi successi conseguiti da Marconi , quando non era ancora un uomo di stato (come divenne dopo, in età avanzata, in Italia subito prima e durante l'epoca fascista), ma solo un geniale inventore-imprenditore .

Consideriamo quindi questo documento come una testimonianza di primaria importanza sull'opera e sui meriti di Marconi che videro la nascita della Telegrafia Senza Fili (TSF) e l'inizio della catena storica di nuove conoscenze, di invenzioni e di applicazioni che portarono alla nascita della radio.

Il premio Nobel gli fu conferito "a riconoscimento del contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili", ma il racconto di Marconi va oltre il campo ristretto dell'invenzione dei sistemi di comunicazione senza fili, oltre le semplici applicazioni alla telegrafia di teorie scientifiche (quelle sulle onde elettromagnetiche di Maxwell e di Hertz), esso si concentra sui rapporti tra tecnologia, elettrotecnica, nascente radiotecnica e ricerca scientifica nella sua accezione teoretica, di suprema e raffinata conoscenza razionale dei fenomeni della natura.

In questo senso, ci pare che una lettura attenta della memoria di Marconi, ci aiuti a comprendere il motivo del suo successo in campo scientifico, oltre che tecnico, e il suo ingresso nella storia come figura di scienziato.

In questo appunto procedo per citazioni e commenti di alcuni passaggi del testo.

1. *"Le scoperte relative alla propagazione delle onde elettriche a grande distanza e le applicazioni della telegrafia attraverso lo spazio (...) sono in gran parte la conseguenza le une dalle altre"* (Pag.1).

In questa affermazione introduttiva c'è una chiara e consapevole delimitazione del campo dei fenomeni e delle ricerche in cui la prioritaria opera di Marconi si svolse, e cioè la propagazione delle onde elettromagnetiche scoperte e studiate principalmente dai grandi matematici e fisici: J. C. Maxwell (fisico scozzese – scrisse il "Treatise of Electricity and Magnetism" 1873) e H. R. Hertz (fisico tedesco – costruì, sulla base delle teorie di Maxwell, il primo generatore e il primo ricevitore di onde elettromagnetiche il 13 novembre 1886).

Ma di quali scoperte parla Marconi se, al tempo dei suoi primi esperimenti, le onde elettromagnetiche erano da tempo note agli scienziati che erano già in grado di produrle e di riceverle? Ebbene, le “scoperte” di cui parla erano quelle relative alla loro propagazione “a grande distanza”.

La grande distanza era il limite di fronte al quale la comunità scientifica era ferma da anni dal momento che le onde erano trasmesse e ricevute in laboratorio e comunque per brevi distanze. La grande distanza di copertura delle onde elettromagnetiche fu lo specifico campo della scoperta di Marconi che ebbe un grande impatto sul mondo della scienza ufficiale.

Marconi non aveva una formazione scientifica e ammette “...non ho mai studiato in modo regolare la Fisica e l'Elettrotecnica...” quindi non poteva definirsi uno scienziato “di carriera” e non era la ricerca scientifica il movente delle sue ricerche ma il tentativo di applicare le già note onde elettromagnetiche, generate dall'uomo, alle trasmissioni telegrafiche, uno scopo di utilità pratica.

In poche parole, agli inizi della sua opera voleva semplicemente autocostruire un telegrafo senza fili. Dico “autocostruire” perchè lo faceva da solo, per se stesso, con i propri mezzi e per puro spirito di ricerca ed impresa personale.

2. *“Nella mia casa presso Bologna, in Italia, io intrapresi fin dal 1895 delle prove e delle esperienze volte a stabilire se fosse possibile trasmettere a distanza, per mezzo delle onde hertziane, segnali telegrafici e segni convenzionali senza ricorrere alla connessione per filo” (pag.1)*

Nonostante la limitatezza dell'intento e la mancanza di riferimenti teorici, Marconi si trovò, nel corso di pochi anni dopo, quasi inconsapevolmente, al centro di nuove scoperte scientifiche, travolto in un destino inaspettato.

Con questo scritto, Marconi dimostra di aver compreso nel 1909, al momento del conferimento del Nobel, che, attraverso i suoi tentativi di costruire un telegrafo senza fili utilizzando le onde scoperte da Maxwell e da Hertz, egli era giunto ad una nuova scoperta scientifica: la propagazione delle onde elettromagnetiche a grande distanza.

In altri termini, l' applicazione pratica messa a punto dalla sua attività di elettrotecnico dilettante, aveva consentito un progresso scientifico di enorme importanza.

Marconi maturò la consapevolezza della sua scoperta scientifica solo quando si trovò a combattere contro la comunità scientifica di allora che, in mancanza di accreditate esperienze scientifiche, non poteva accettare alcuna novità nel proprio universo di conoscenze se non quelle prodotte nell'ambito della scienza ufficiale. Nel mondo scientifico si procedeva esclusivamente secondo le conoscenze fondate sulla teoria elettromagnetica di Maxwell e dei suoi seguaci. Costoro avevano tratto importanti analogie tra le onde elettromagnetiche e i fenomeni luminosi. Per questo motivo, le onde elettromagnetiche non avrebbero potuto superare grandi distanze soprattutto in presenza di ostacoli sul proprio percorso. Non si sarebbe mai potuto, secondo l'opinione più accreditata, realizzare una comunicazione telegrafica senza fili che avesse una qualche utilità.

Uno dei più autorevoli oppositori e detrattori di Marconi fu, per esempio, nei primi anni dell'affermazione dei suoi esperimenti, Sir J. Oliver Lodge citato da Marconi per la sua lettera al Times del 22 giugno 1897. In seguito, Lodge dovette rivedere le sue posizioni e tentò di trarre vantaggio economico dalla produzione di apparecchi radiotelegrafici.

Così Marconi racconta:

3. *“Il valore pratico di questa innovazione non fu compreso per un considerevole periodo di tempo da numerosi fisici e i risultati da me ottenuti vennero erroneamente attribuiti all'accuratezza nei dettagli di costruzione del ricevitore e all'impiego di considerevoli quantità di energia”* (pag.3).

La scoperta scientifica di Marconi consisteva nell'aver dimostrato, nell'intento di costruire un telegrafo senza fili, che le onde elettromagnetiche potevano espandersi a grande distanza, di fatto senza limiti nello spazio, introducendo così una “rottura epistemologica”, come direbbero gli storici della scienza, nel sapere del tempo.

Il passaggio tra applicazione tecnologica e scoperta scientifica si ebbe nella consapevolezza maturata negli anni da parte di Marconi, e poi da parte della comunità scientifica, che la tenace e compulsiva ricerca di dispositivi elettromeccanici sempre più

efficienti nel produrre collegamenti telegrafici sempre più distanti (dei quali il resoconto offre dettagliate ricostruzioni) avrebbe avuto sicuro successo perchè ci si era imbattuti in un nuovo fenomeno della natura impreveduto e imprevedibile nel contesto scientifico dell'epoca: la propagazione a grande distanza delle onde elettromagnetiche.

Si era aperto un campo di ricerca scientifica completamente nuovo che avrebbe riguardato, mano mano che le esperienze di Marconi facevano cadere ogni limite ai collegamenti telegrafici senza filo, la propagazione delle onde elettromagnetiche in relazione alle distanze, agli influssi del sole, alle condizioni atmosferiche e alle frequenze utilizzate. Si sarebbero poi stabiliti nuove e proficue interrelazioni tra gli sviluppi tecnologici degli apparati radiotelegrafici e le conoscenze scientifiche sulle modalità di propagazione delle onde.

Una delle frontiere più importanti per il progresso, ormai congiunto, della tecnologia della telegrafia senza fili e della scienza della propagazione delle onde elettromagnetiche fu costituito dalla curvatura della terra, così racconta Marconi:

4. *“Al momento (dodici anni or sono) in cui fu stabilita la prima comunicazione radiotelegrafica fra l’Inghilterra e la Francia [era il 1899] molto si discusse e si dissertò sulla possibilità o meno di utilizzare la telegrafia senza filo su distanze molto maggiori di quelle allora coperte e, in generale, prevalse l’opinione che la curvatura della terra avrebbe costituito un ostacolo insormontabile per le trasmissioni a lunga distanza, così come lo costituisce per i sistemi di telegrafia ottica a grande distanza”* (pag.6).

Ma ormai, passati pochi anni dalle prime rudimentali esperienze del 1895, le esperienze di Marconi sulla Telegrafia Senza Fili avevano raggiunto l’interesse scientifico e numerosi ricercatori si applicarono allo studio della propagazione delle onde hertziane sulla spinta dei successi di Marconi. Il progresso tecnologico spingeva la ricerca scientifica verso nuove acquisizioni. Un velo si era squarciato, e il progresso scientifico ebbe nuovi slanci e terreni da conquistare.

Il grande salto nell’interesse degli scienziati per Marconi si ebbe però dopo il primo collegamento transatlantico del 12 dicembre 1901 con gli esperimenti di ricezione delle

trasmissioni da Poldhu in Inghilterra a S. Giovanni di Terranova in Canada. Marconi racconta del mutato atteggiamento di grandi scienziati per i suoi esperimenti telegrafici:

5. *“Lord Rayleigh nel riferire intorno alla telegrafia transatlantica scriveva nel Maggio 1903: “ Il considerevole successo di Marconi nelle trasmissioni di segnali attraverso l’Atlantico suggerisce l’idea che la curvatura o diffrazione delle onde attorno alla terra sia superiore a quella prevista e ciò conferisce molto interesse al problema teoretico” (pag.6).*

Altri scienziati si impegnarono nelle ricerche per spiegare i successi di Marconi: I lavori di J.A. Fleming (1906) e di V. J. Senneck (1908) vengono citati (ma solo ad esempio). Accadde che l’ostilità iniziale degli scienziati verso le attività di Marconi si trasformò in piena collaborazione. Ne giovarono il progresso della scienza e della radiotelegrafia insieme.

Si diede finalmente una spiegazione scientifica al superamento della curvatura terrestre nei collegamenti radiotelegrafici:

6. *“Sembra quindi accertato che la telegrafia senza fili. Come essa è attualmente realizzata, dipenda, nel suo funzionamento a grandi distanze, dalla conduttività della terra, e che la differenza di conduttività fra la superficie del mare e quella della terraferma sia sufficiente a spiegare perchè, con la stessa quantità di energia in giuoco, si ottengano comunicazioni su distanze maggiori sul mare che non sulla terra ferma” (pag. 8).*

I nuovi tentativi di Marconi, successivi al primo attraverso l’Atlantico del 1901, di sperimentare ogni genere di collegamento della telegrafia senza fili avvennero in uno spirito scientifico e non solo applicativo, allo scopo di studiare gli influssi della luce del sole sulle trasmissioni. Le attività di Marconi acquistarono una dimensione sempre più scientifica e lui stesso si lascia coinvolgere dallo spirito dello scienziato.

Nel 1902 aveva proseguito gli esperimenti di ricezione delle trasmissioni da S. Giovanni di Terranova a bordo del piroscafo Philadelphia dell'American Line scoprendo l'influsso negativo della luce del sole sulla qualità dei collegamenti.

Ne fa oggetto di una comunicazione scientifica alla Royal Society di Londra. Marconi è già accolto come scienziato dalle maggiori istituzioni del mondo accademico, una promozione sul campo.

Gli esperimenti di Marconi entrarono così pienamente nel contesto della ricerca scientifica sulla propagazione delle onde elettromagnetiche.

L'influenza del sole sulle onde sono oggetto di pubblicazioni da parte di figure illustri come Sir J. J. Thomson nel 1902 e ancora J. A Fleming nel 1906.

Alla fine, Marconi però conclude:

7. *“Ritengo che questo fenomeno non sia stato ancora sufficientemente studiato e spiegato”* (pag. 10).

Marconi, l'elettrotecnico dilettante che nel 1895 costruiva con le sue mani i primi esemplari di telegrafi senza fili, nel 1909, 14 anni dopo, è uno scienziato che promuove nuovi programmi di ricerca sulla propagazione delle onde elettromagnetiche, un salto enorme.

Dopo i successi dei collegamenti transoceanici del 1901 e del 1902, Marconi si impegnò sempre di più nel perfezionamento dei suoi apparati trasmettenti e ricevitori godendo oramai di consensi e di appoggi da parte delle istituzioni scientifiche e governative di molti Paesi, l'Italia compresa (il Re d'Italia gli mise a disposizione nel 1902 l'incisore Carlo Alberto), per le notevoli applicazioni che i sistemi di telegrafia senza fili avevano sulla navigazione, l'informazione pubblica e le comunicazioni in generale.

Racconta Marconi:

8. *“Nella primavera del 1903 fu tentata la trasmissione radiotelegrafica di telegrammi stampa dall'America all'Europa, e per un certo tempo, alla fine di*

marzo e al principio di aprile, il "Times" di Londra pubblicò notizie telegrafiche trasmesse dal corrispondente di New York attraverso l'atlantico senza il sussidio di cavi" (pag.13)

Lo sviluppo dei suoi apparati fu da lui legato all'incremento della potenza impegnata e dalla sperimentazione di nuovi sistemi di antenna. In questa fase, fu notevole l'apporto di scienziati e di ingegneri provenienti dal quel mondo accademico che tanto l'aveva ostacolato agli inizi:

9. *"Per molta parte del lavoro io ebbi valida assistenza dal professore J. A. Fleming, dal sig. R.N. Vyvyan e dal sig. W. S. Entwistle. Nel corso delle mie precedenti esperienze io avevo avuto modo di convincermi che, per cercare di aumentare la distanza delle comunicazioni non fosse sufficiente limitarsi ad aumentare la potenza della energia elettrica del trasmettitore, ma occorresse anche aumentare la superficie o l'altezza delle antenne del trasmettitore e del ricevitore" (pag.9).*

Furono proprio i sistemi di antenna, in particolare quelli direzionali, ad interessare gli esperimenti di Marconi. Queste ricerche attrassero il lavoro di insigni studiosi in una competizione costruttiva tra scienza e tecnica che ebbe del prodigioso:

10. *"Vari suggerimenti circa i metodi per limitare la direzione di irradiazione sono stati esposti da numerosi studiosi: fra questi più degni di nota sono quelli del prof. F. Braun, del prof. Artom e dei signori Bellini e Tosi" (pag. 14).*

I risultati delle sperimentazioni venivano ormai quasi regolarmente pubblicati dai bollettini delle grandi istituzioni scientifiche:

11. *"In una comunicazione letta alla Royal Society di Londra nel marzo 1906 io dimostrai come fosse possibile, per mezzo di aerei orizzontali, di concentrare le*

radiazioni emesse principalmente nella direzione del piano verticale, passante per la loro estremità posta a terra. In modo simile è possibile individuare la direzione di una stazione emittente” (pag. 14).

Lo stesso percorso fu seguito da Marconi per quanto riguarda il miglioramento dell'efficienza dei dispositivi di trasmissione e di ricezione attraverso l'ideazione di macchine e di congegni spesso dettati da geniale spirito inventivo, come era stato dall'inizio, ma i cui risultati erano tempestivamente comunicati al consesso degli scienziati dai quali si attendeva non solo riconoscimento ma anche contributi per il loro sviluppo:

12. *“I circuiti trasmettenti delle stazioni a grande portata sono costituiti secondo un sistema relativamente recente di generazione di oscillazioni continue o leggermente smorzate, sistema intorno al quale ho avuto occasione di parlare in una conferenza alla Royal Institution of Great Britain il 13 marzo 1908 “ (pag.14).*

Il rapporto tra Marconi e la scienza ufficiale si trasformò in uno scambio continuo tra la sua genialità inventiva, la sua brillante intuizione e il mondo della ricerca scientifica al quale egli non apparteneva ma nel quale fu spontaneamente introdotto. Questo rapporto divenne sempre più stretto con l'affermarsi dei suoi successi ed il conseguente consenso pubblico che ne derivava.

Marconi costruiva antenne e macchine radiotelegrafiche senza una padronanza dei loro principi di funzionamento, così nel descrivere il suo ultimo sistema di trasmissione a dischi metallici ruotanti, tenta una spiegazione *a posteriori* del suo funzionamento introducendo la sua analisi in questo modo:

13. *“L'apparecchio funziona probabilmente nella seguente maniera ...” (pag.15).*

E' naturale che poi egli lasci ad altri, più preparati nella teoria e nell'ingegneria, portare avanti lo sviluppo dei suoi ritrovati.

Lo stesso si può dire del suo ricevitore magnetico che aveva sostituito i vecchi coesori migliorando notevolmente la sensibilità e la velocità di ricezione dei messaggi. Anche di questo ritrovato, Marconi aveva fatto oggetto di una comunicazione alla Royal Society nel 1902.

Piano piano, il nome di Marconi venne associato a quello di illustri scienziati e come scienziato venne riconosciuto e acclamato.

Il resoconto di Marconi termina con l'elogio della telegrafia senza fili per grandi distanze come strumento del progresso universale della comunicazione, per la sua utilità nella sicurezza e nello sviluppo civile ed economico.

Marconi non si sottrae, infine, dal disegnare le direzioni dello sviluppo futuro della radiotelegrafia: il consumo di sempre minori quantità di energia con la realizzazione di dispositivi sempre più efficienti, e la copertura totale delle distanze immaginabili, ma ancora non raggiunte, attraverso la trasmissione di "onde viaggianti intorno alla terra".

La distanza raggiunta dalle onde elettromagnetiche torna ad essere, a conclusione del rapporto di Marconi, il carattere distintivo della sua opera e della sua figura di geniale inventore, diventato scienziato per meriti sul campo.

Marconi fu il giovane dilettante che voleva costruirsi da solo un telegrafo senza fili ma, nell'intento di raggiungere distanze sempre maggiori, finì per fare nuove scoperte scientifiche nel campo della propagazione delle onde elettromagnetiche a grande distanza. Egli contribuì così alla conoscenza della natura delle onde elettromagnetiche e meritò il titolo di scienziato.