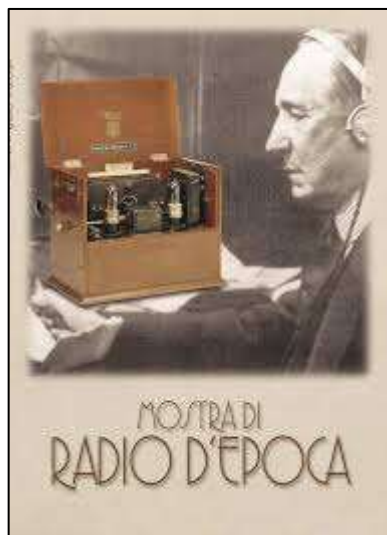


Parlano ancora di loro: Marconi e la Radio

Mostra Patané – Scuola Superiore S. Anna, Comune di Pisa 2001



Nella ricerca di documenti, avvenimenti, storie su Marconi, mi sono ricordato che anni addietro (2001) a Pisa fu allestita una mostra su “radio d’epoca”. Dai documenti consultati ho estratto quanto segue:

Prefazione

In occasione della presentazione alla comunità scientifica internazionale del Centro di Ricerche sulle Comunicazioni e Reti Fotoniche di Pisa, realizzato per effetto dell'accordo con Marconi Communications, Scuola Superiore S. Anna, e CNR, il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT) ha voluto organizzare una mostra di “Radio d’epoca” da offrire in godimento alla città, come testimonianza di un impegno a collaborare in modo sempre più stretto con le sue istituzioni pubbliche, scientifiche e di alta formazione.

La collezione è stata donata al CNIT, per esporla in modo permanente nella sua amata Parma, dal compianto don Patané, figura di sacerdote e collezionista, che l’ha raccolta lungo tutto l’arco della sua vita con passione e competenza; la donazione è frutto del fattivo interessamento dell’allora Presidente della Provincia di Parma, dott. Corrado Truffelli, che ha messo in contatto don Patané con il CNIT e al quale va la nostra gratitudine.

La collezione conta circa 400 pezzi che vanno dai primi esemplari di radio a galena fino agli apparecchi radio domestici ed ai fonoriproduttori dei primi anni del dopoguerra. Alcuni di questi pezzi, insieme a quelli di altri collezionisti, sono stati già esposti a Gaione (PR) dal 7 al 23 dicembre 1984 per celebrare il centenario della scoperta delle onde hertziane, avvenuta nel 1885. In questa occasione se ne presentano molti di più, circa 100, tra i più significativi sotto il profilo dell’evoluzione sia della tecnica che del design, tutti perfettamente restaurati e funzionanti.

Il catalogo presenta i pezzi in esposizione secondo la loro evoluzione temporale e si arricchisce di due note introduttive, dovute alla penna dei colleghi Carassa e Mancianti che, sin dai loro anni giovanili, hanno vissuto da protagonisti la evoluzione della radio e la rivoluzione che si è andata consolidando nei mezzi e nelle modalità di comunicazione.

Alla preparazione del catalogo e all’allestimento della mostra hanno prestato la loro decisiva opera il prof. Emanuele Dradi e il dott. Carlo Vignali, ai quali va il nostro ringraziamento che estendiamo anche alle sezioni di Pisa degli Amici dei Musei e dell’Associazione Radioamatori Italiani per la collaborazione che hanno offerto.

Un ringraziamento vivissimo alla Marconi Communications, che ha sponsorizzato l’intera iniziativa, nelle persone dei Vice Presidenti ing. Lorenzo Costagli e ing. Pierpaolo Ghiggino. A quest’ultimo un particolare grazie, poi, per avere messo a disposizione la lettera di Guglielmo Marconi riprodotta nel catalogo, cortesemente concessa dal proprietario americano, Mr Henry Willard Jr. Lende.

Desideriamo infine esprimere tutta la nostra gratitudine al sindaco di Pisa, Paolo Fontanelli, all’assessore Fabiana Angiolini ed al personale di Palazzo Lanfranchi: senza il loro determinante supporto e collaborazione la mostra non avrebbe visto la luce in una cornice di così alto prestigio.

Pisa, gennaio 2001

Giancarlo Prati e Franco Russo

PICCOLA STORIA DELLA RADIOCOMUNICAZIONE

Incominciamo subito con una domanda: dobbiamo parlare di radiotrasmissione (radiotransmission) o di trasmissione senza fili (wireless transmission)? Si tratta di due locuzioni usate entrambe nel lontano passato e in epoca recente per indicare più

o meno la stessa cosa. Le due espressioni sono infatti equivalenti finché resti vero che con onde radio si trasmette senza fili e soltanto con onde radio si può trasmettere senza fili.

E' però anche vero che "radiotrasmissione" mette in risalto il mezzo e le tecniche adoperate (quelle relative alle onde radio), mentre "trasmissione senza fili" fa in pratica riferimento ad una finalità che si vuole raggiungere (quella appunto di trasmettere senza usare fili).

La storia della radiocomunicazione mi sembra sia stata caratterizzata dall'uso preferenziale dell'uno o dell'altro termine a seconda dell'enfasi che si voleva dare all'uno o all'altro degli aspetti citati. Per esempio il termine wireless è stato usato correntemente agli inizi della storia della radio, coerentemente con l'interesse ai collegamenti mobili del tempo ossia ai collegamenti con le navi.

Questo veniva così espresso da Marconi: *"La telegrafia senza fili ha avuto difficoltà ad affermarsi sulla terraferma, dove pali telegrafici e fili possono essere installati facilmente. Sui mari, invece, dove è essenziale che le navi possano comunicare per motivi di sicurezza e dove è assolutamente impossibile usare pali telegrafici e fili, sembra che ci siano state date speciali facilitazioni per l'uso di sistemi senza fili..."*.

La radio però si trova subito fortemente impegnata non soltanto a fare le cose che il filo non può fare, ma anche a provvedere circuiti fra punti fissi, in competizione col filo. Si tende ad adoperare di più il termine radio e a dare meno enfasi al senza fili; in particolare, ripassando i titoli delle pubblicazioni di Marconi, si trova che il termine "senza fili" viene usato non oltre il 1912. La competizione col filo spinge verso importanti miglioramenti, in particolare verso l'uso delle onde corte, che rappresenta il frutto di una coraggiosa decisione di Marconi di andare controcorrente rispetto a quanto da lui stesso sviluppato.

Si tratta di usare non più le frequenze più basse possibile (onde lunghe), ma le più alte, compatibilmente con la proprietà di venire ancora riflesse dalla ionosfera e dunque di propagarsi a grande distanza. I vantaggi conseguibili adottando le onde corte invece delle onde lunghe consistono in rilevanti semplificazioni, e quindi forti riduzioni dei costi, ottenuti soprattutto grazie alla direttività delle antenne che cresce, a parità di dimensioni, al crescere della frequenza.

Questi vantaggi si sommano a quelli dovuti al contemporaneo sviluppo dei tubi elettronici. La più importante realizzazione di questo periodo è la rete radiotelegrafica mondiale attuata da Marconi per l'impero britannico. Crescendo la frequenza cresce anche la capacità trasmissiva, ciò che ha stabilito una tendenza costante in tutta la successiva storia della radio: quella dell'uso di frequenze sempre più elevate.

E ogni volta che si è fatto un salto in frequenza è stato necessario sviluppare nuovi componenti e condurre nuove ricerche sulla propagazione, *come fece Marconi con le onde lunghe e poi con lo yacht Elettra, con le onde corte e infine, come vedremo, con le microonde...* Naturalmente i vantaggi sopra ricordati, ottenuti nella competizione col filo, si riflettono anche in ambito wireless, all'interno del quale se le apparecchiature necessarie sono molto complesse e costose saranno adottate

soltanto dalle grandi navi; mentre se sono semplici ed economiche potranno essere acquisite via via anche da navi più piccole.

Si é già avuta occasione di ricordare brevemente come la riflessione ionosferica consenta alle onde corte (come anche alle lunghe) di superare grandi distanze. In effetti *tutta l'attività di Marconi, dai primi esperimenti di Villa Griffone, al salto dell'Atlantico, alle onde lunghe, a quelle corte, fino agli ultimi esperimenti della sua vita concernenti le microonde, é stata rivolta a incrementare sempre più la distanza di collegamento ossia la distanza fra antenna trasmittente e antenna ricevente.*

Circa gli esperimenti con le microonde, non più riflesse dalla ionosfera, *Marconi scoprì il fenomeno identificato molti anni più tardi come diffusione troposferica, per cui una frazione dell'energia del segnale si può propagare considerevolmente al di là dell'orizzonte ottico.* Ma ormai per le grandi applicazioni le tecnologie elettroniche consentivano una diversa rivoluzionaria soluzione: i ponti radio, che, utilizzando la propagazione in visibilità fra successive stazioni intermedie poste su alture o su torri, erano in grado di offrire quanto richiesto dal crescente sviluppo sociale ed economico: grandissima capacità di trasmissione (almeno 1000 canali telefonici o un canale televisivo per ogni onda portante) e alta qualità di servizio (ad esempio tempi di fuori servizio due ordini di grandezza più piccoli di quelli dei collegamenti a onde corte).

Anche in questo caso é stato necessario condurre studi ed esperimenti di propagazione, poiché anche sui percorsi in visibilità si hanno irregolarità di propagazione, dovute soprattutto ai percorsi multipli che si sviluppano nella troposfera.

Nel 1937, l'anno della morte di Marconi, il Professor Francesco Vecchiacchi, che ebbi poi come amatissimo maestro, incominciò a sperimentare in Italia con lunghezze d'onda di circa 1,5 metri, con l'obiettivo di mettere in atto un primo ponte radio fra Milano e Roma. Una versione elementare di questo ponte radio veniva completata nel 1941. Sforzi simili vennero messi in atto anche in altri Paesi, specialmente dopo la guerra, seguendo l'attività pionieristica tracciata negli Stati Uniti dai Laboratori Bell. Questi, nella competizione che proseguiva sempre vivace fra radio e filo (quest'ultimo rappresentato dalla linea coassiale) diedero preferenza alla radio così che i ponti radio ebbero la funzione trasmissiva preponderante nella rete statunitense.

In Italia le ricerche del Professor Vecchiacchi sfociarono nel primo ponte radio italiano a larga banda, messo in opera fra Milano e Torino alla frequenza di 1 GHz, seguito nel 1957 dalla prima rete nazionale di ponti radio per televisione. Nello stesso anno veniva terminata un'altra rete di ponti radio operante a 4 GHz e capace di trasmettere 960 canali telefonici per portante.

Nel 1961 fu l'Italia a dimostrare per la prima volta la fattibilità di ponti radio con 2700 canali telefonici per portante. L'evoluzione prodotta dallo sviluppo dei ponti radio viene bene illustrata confrontando alcune osservazioni fatte da Vecchiacchi nel suo

ultimo contributo scientifico con osservazioni fatte da Marconi quaranta anni prima e già riportate in questo scritto.

Dice Vecchiacchi: "Nel passato si pensava che il cavo era più adatto a coprire i percorsi in terraferma, mentre la radio si doveva usare per le grandi distanze su mare... La situazione si è invertita. Oggi, quando si devono attraversare lunghi tratti di mare o addirittura oceani, pensiamo di usare il cavo [con amplificatori sommersi] ...perchè non vi è possibilità di installare le nostre stazioni intermedie.

I ponti radio, d'altra parte, sono diventati il mezzo più adatto per gli importanti collegamenti a grande distanza su terraferma". Ma negli anni '60 un interessante personaggio compare sulla scena rimescolando di nuovo le carte. E' il satellite per telecomunicazioni che dice ai tecnici dei ponti radio che possono abbandonare tutte le loro apparecchiature intermedie su montagne e su torri, essendo lui capace di fare tutto con una singola apparecchiatura nello spazio, compresi i collegamenti intercontinentali che erano un po'stati, come s'è visto, una spina nel fianco dei ponti radio a microonde.

La rete mondiale Intelsat con satelliti posizionati sull'Atlantico, sul Pacifico e sull'Indiano ha collegato tutti i paesi del mondo attuando la moderna versione della rete intercontinentale a onde corte concepita e realizzata da Marconi.

Hanno anche avuto successo pieno, fin dai primi sviluppi delle comunicazioni mediante satelliti, i collegamenti con navi ed aerei in viaggio intercontinentale; questi hanno infatti rimpiazzato i vecchi collegamenti a onde corte che non davano sufficiente capacità trasmissiva e adeguata disponibilità. Le microonde a frequenze inferiori a 10 GHz, usate nei grandi ponti radio terrestri e nei primi sistemi mediante satelliti, riescono ad avere prestazioni molto soddisfacenti; nei sistemi mediante satelliti la propagazione è addirittura del tutto regolare come nel vuoto non essendovi percorsi multipli. In effetti questo è stato l'unico caso della storia in cui non è stato necessario effettuare esperimenti di propagazione.

Ma l'esigenza di comunicare dell'umanità continua a crescere e ciò ha prodotto ancora una volta una spinta verso l'uso di frequenze più elevate. Nel caso specifico si trattava di varcare la soglia dei 10 GHz, oltre la quale si manifestano difficoltà di propagazione ed in particolare un'attenuazione dovuta alla pioggia. E' stato dunque necessario condurre studi ed esperimenti di propagazione cui l'Italia ha contribuito sia per i collegamenti terrestri che per quelli spaziali, essendo stati questi ultimi basati sui programmi Sirio e Italsat. Nel bel mezzo della corsa verso radioonde di frequenza sempre più elevata un altro nuovo personaggio compare sulla scena, la fibra 5 ottica, capace di far propagare frequenze 10000 volte più alte delle più alte frequenze delle microonde finora usate: non vi è dunque da meravigliarsi che la capacità di comunicazione sia più alta nella stessa proporzione. Bassissima attenuazione (ci vuole un chilometro di fibra per dare la stessa attenuazione di un vetro da finestra), assenza di interferenze, basso costo, piccolo ingombro sono caratteristiche che fanno diventare la fibra il grande protagonista delle reti di trasporto, con grandi prospettive anche per l'accesso a larga banda. Le carte vengono di nuovo rimescolate.

La fibra erode o addirittura sopprime alcune classiche applicazioni della radio; questa conserva tuttavia alcune doti positive come la rapidità di messa in opera, e l'attitudine ad effettuare vantaggiosamente alcuni servizi verso gli utenti, in particolare quelli diffusivi: a quest'ultimo proposito é da ricordare la grande affermazione della diffusione televisiva diretta da satellite.

Ma la più grande, straordinaria conquista odierna della radio, ben al di là di ogni previsione, é rappresentata dai sistemi cellulari che appartengono alla più generale categoria dell'accesso wireless. La finalità che si é voluto raggiungere con questi sistemi é stata quella di poter stabilire e mantenere il collegamento fra due utenti anche quando uno d'essi o entrambi siano in movimento (camminando o stando a bordo di un mezzo di trasporto), e il numero di utenti sia grande cosí che occorra una grande capacità comunicativa. La struttura a celle consente di riusare le stesse frequenze in celle sufficientemente separate fra loro: conseguentemente la capacità trasmissiva ottenibile in una certa banda su una certa area cresce al diminuire della dimensione delle celle. Anche per questa applicazione sono stati necessari studi ed esperimenti sulla propagazione, questa volta in presenza di ostacoli di vario genere, anche all'interno di edifici. Il superamento di questi ostacoli richiede di non usare frequenze troppo elevate, ad esempio le nuove gamme di frequenza superiori a 10 GHz precedentemente considerate.

Diventa perciò fondamentale usare molto intensivamente le gamme disponibili mediante uno spinto riuso delle frequenze. Se dovessimo oggi esprimere un giudizio generale sulle tendenze principali, come fatto a suo tempo da Marconi e da Vecchiacchi probabilmente diremmo: Nel passato si era pensato alla radio come mezzo per attuare le grandi dorsali della rete di trasporto (ponti radio), lasciando che il filo (doppino telefonico) provvedesse alla rete d'accesso. In quelle condizioni si chiedeva alla radio di superare distanze anche molto grandi.

La situazione si é oggi invertita poiché pensiamo di usare la radio nella rete di accesso, lasciando al 6 filo (fibra ottica) le grandi dorsali della rete di trasporto (e l'accesso a larga banda). In queste applicazioni la radio non é più impegnata sulle grandi distanze ed anzi si cercano strutture di rete d'accesso che rendano le distanze da coprire dalla radio più brevi che possibile. Prima di concludere va da sé che in questo scritto, necessariamente sintetico, sono stati messi in evidenza soltanto alcuni aspetti dell'evoluzione della radio, per cui il quadro tracciato ha diverse lacune. La più importante é probabilmente quella riguardante la transizione dalla trasmissione analogica alla numerica, che ha avuto un forte impatto sulle telecomunicazioni in generale e su alcuni importanti aspetti della radiotrasmissione. Altra lacuna importante riguarda l'esplorazione dello spazio profondo che costituisce un esempio estremamente importante di applicazione del wireless. Essa ha potuto svolgersi solo grazie alla radiotrasmissione su enormi distanze, con soluzioni tecniche di grande respiro teorico e sperimentale riguardanti la localizzazione e la guida del veicolo e la visione dei pianeti esplorati. Questi sviluppi del wireless non erano nemmeno immaginabili prima dell'invenzione della radio.

Nemmeno un autore dalla fertile immaginazione come Giulio Verne fu in grado di immaginare che una comunicazione wireless fosse possibile. Nel suo "Dalla Terra

alla Luna” c’era pertanto un completo isolamento comunicativo fra la Terra e i tre passeggeri del proiettile sparato verso la Luna. Verne ebbe infatti la necessità di aggiungere al precedente libro, in cui la cose erano viste dall’esterno del veicolo, un altro libro “Intorno alla Luna” in cui le cose erano viste dall’interno. Soltanto in un breve passo viene sfiorato il problema della comunicazione, quando uno dei tre, rammaricandosi che non vi sia possibilità di comunicare con la Terra, suggerisce che si sarebbe potuto attaccare al proiettile prima dello sparo un filo lunghissimo... Ma il saggio del gruppo osserva che ciò non sarebbe stato fattibile anche perché la Terra nella sua rotazione avrebbe avvolto il filo intorno a sé ... Dunque sforzi per immaginare come stendere un filo, o come escluderne la possibilità; ma niente di più. La comunicazione é il filo. É la nostra incapacità di immaginare cose che non esistono del tutto che entra in gioco. Chi sa dunque quante sorprese ci riserva ancora il futuro.

Pisa, gennaio 2001

Francesco Carassa

già ordinario di Comunicazioni Elettriche Politecnico di Milano

~~~~~  
Per saperne di più su Marconi e Coltano:

Atti della Fondazione Giorgio Rocchi

Anno LX – nn° 1-2 (protetto da copyright)

*Agosto 2015*

*Paolo IZ5KDD*