1922 - 2022: 100 anni di stazioni radio in Europa



Autore Renato Ramazzina © 2023

Introduzione

Il 18 ottobre del 1922 iniziava a trasmettere la prima stazione radio d'Europa. Era la leggendaria stazione della British Broadcasting Corporation di Londra, denominata poi BBC - 2LO.

Situazione Storica

1769 La macchina a vapore di James Watt
1799 La pila di Alessandro Volta
1816 L'invenzione della fotografia
1837 Il telegrafo Morse
1869 L'apertura del canale di Suez
1876 La locomotiva elettrica
1876 Il telefono di Bell (Meucci)
1881 La lampadina elettrica di Edison
1882 L'apertura della galleria ferroviaria del San Gottardo
1886 L'automobile Daimler - Benz

1895 L'INVENZIONE DELLA RADIO

1895 Il cinema dei fratelli Lumière
1895 La scoperta dei raggi X di Röntgen
1903 L'aeroplano dei fratelli Wright
1906 L'elettrificazione della ferrovia del Sempione
1909 Il volo del dirigibile Zeppelin
1912 L'affondamento del transatlantico Titanic
1920 La prima stazione radio in America, KDKA Pittsburgh
1922 La prima stazione radio in Europa, BBC Londra

Preambolo, sussidi per la lettura

“La memoria del tempo passato, la sola che può dare un senso al presente e al futuro.”

Stimato Lettore, Stimata Lettrice,

le pagine che seguono sono la fedele riproduzione di fatti legati alla Storia della radiocomunicazione. La presente scrittura nasce da avvenimenti di vita vissuta accanto a questa evoluzione, completata man mano dalle ricerche storiche del caso.

Come si vede alle prime pagine, la “radio” si situa nella storia contemporanea, quando molte invenzioni erano già a disposizione dell’umanità.

Da quando, nel 1895, Guglielmo Marconi ha reso il campo magnetico utile alla trasmissione senza filo, la radio, prima stazione trasmittente nel 1920, non è stata solo testimone ma anche protagonista nella vita dei Popoli. Grazie alla serietà dei professionisti che dal microfono le hanno dato voce e, con mezzi moderni, ancora continuano a farlo.

Sono entrato nel mondo della costruzione delle stazioni di radiocomunicazione, il destino che accompagna ogni persona ha voluto così, nel 1959. Da allora non ne sono più uscito. Con la realizzazione del Museo della Radio, nella storica “Stazione radio nazionale onde medie del Monte Ceneri”, il cammino è andato avanti anche dopo il pensionamento. La presenza del Museo, voluto dagli appassionati volontari nell’anno 2000, ha molto aiutato nella stesura del testo.

Questa descrizione, maturata negli anni passati accanto all’evoluzione e a tutti i progressi avvenuti dai trasmettitori Onde Medie al telefonino, non vuole essere una biografia. In essa si riflette il percorso insieme a molte persone dagli stessi intenti, impegnate per una causa comune, conosciute e perse, che tanto hanno dato al mondo della radiocomunicazione.

Ho ritenuto un obbligo morale quello di tramandare a lettrici e lettori questa testimonianza. L’uso di tutti i mezzi di comunicazione senza filo è, nella vita di ciascuno, un patrimonio che affonda le sue radici in un passato di lavoro e sacrifici. Rivivere l’azione dei pionieri che hanno creato i mezzi straordinari, che oggi usiamo con naturalezza, vuol dire non dimenticare mai chi ci ha preceduto: un’occasione per riconoscere e apprezzare la loro opera e dir loro grazie.

Siccome non è facile esprimere in maniera semplice una storia fatta di tanta tecnica, anche la lettura riserverà, a volte, qualche difficoltà. Comunque nessuno si scoraggi.

Ho rinunciato alla redazione di un lessico che sarebbe divenuto un libro a sé, per le innumerevoli abbreviazioni, unità di misura, sigle, acronimi e via dicendo che, siamo nel 2023, sono in gran parte conosciute alla maggior parte di lettrici e lettori.

Ripercorriamo allora insieme la storia della radiocomunicazione, un “miracolo”, intuito, cercato e realizzato. Forse mai completamente capito.

A tutti auguro buona lettura.

Renato Ramazzina

Bellinzona, settembre 2023

Elettricità ed elettromagnetismo

La storia della radio, come scienza applicata, ebbe inizio nella primavera del 1895 quando a Guglielmo Marconi (1874 – 1937), riusciva il primo esperimento di trasmissione senza filo. Egli seppe dapprima credere nel mezzo, ciò che fece per tutta la vita, poi impiegare e tradurre in pratica quanto, alcuni anni prima, avevano intuito e parzialmente elaborato due illustri predecessori deceduti purtroppo in ancor giovane età:

James Clerk Maxwell, (1831 – 1879), che nel 1865 presentò le sue famose equazioni e leggi che spiegano i fenomeni classici dell'elettricità e del magnetismo e

Heinrich Rudolf Hertz, (1857 – 1894), che nel 1887 scoprì l'esistenza delle onde elettromagnetiche.

Scozzese il primo, tedesco il secondo, risultano essere autori del primo determinante passo nella storia della trasmissione senza filo; l'onda invisibile che si propaga nell'aria, alla velocità della luce. (300'000 km al secondo). Il numero di oscillazioni al secondo definisce la frequenza, l'unità di misura della quale, Hz, ricorda Heinrich Rudolf Hertz. A sua volta Hertz fece uso oltre che delle teorie di Maxwell, delle scoperte, avvenute attorno al 1800, dei grandi scienziati dell'elettricità.

Si chiamavano:

Luigi Galvani, Italia, 1737 - 1798

Alessandro Volta, Italia, 1745 - 1827

Andrè Marie Ampère, Francia, 1775 - 1836

Georg Simon Ohm, Germania, 1789 – 1854

Quest'ultimo presentò la sua famosa legge di Ohm, "tensione = resistenza x intensità", U = R x I, oggi e sempre scolpita, per tutte le applicazioni, nella testa di chi si avvicina ai rami professionali legati all'elettricità.

L'unità di misura della resistenza, Ohm, venne adottata al congresso di Chicago del 1893.

Non possiamo prendere atto di questo importante periodo della storia senza un riconoscimento particolare a questi scienziati: essi operarono senza il supporto dei mezzi di comunicazione che conosciamo oggi. Dobbiamo meravigliarci pensando al lavoro e all'inventiva individuale di questi geni. Le distanze significavano ancora lunghe e faticose trasferte. L'unico mezzo abbordabile era il treno: grazie alla locomotiva a vapore infatti, a partire dal 1830, iniziava a espandersi la rete ferroviaria.

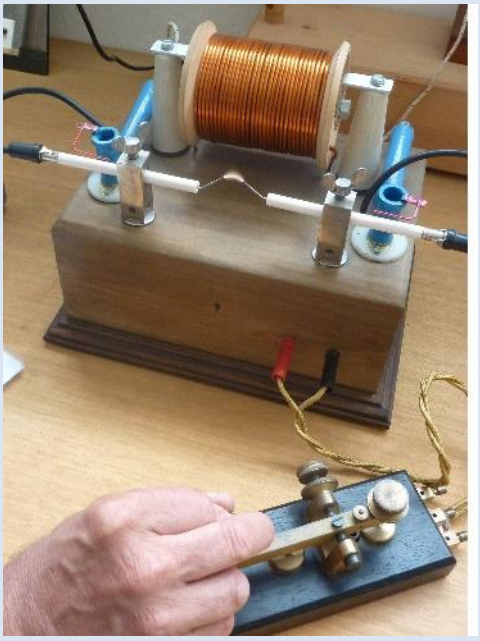
Nemmeno il telefono! Infatti, brevettato da Antonio Meucci nel 1871 il telefono trovò le prime applicazioni pratiche solo nel 1876 grazie a Graham Bell.

La lampadina elettrica di Edison illuminò nel 1881 e l'automobile di Karl Benz venne presentata al pubblico nel 1886, 50 anni dopo il treno.

Queste note bastano per farci un quadro delle condizioni nelle quali operarono gli scienziati appena descritti.

1895: Guglielmo Marconi, l'avventura

E arriviamo a Guglielmo Marconi (1874 – 1937). Quando egli, nel 1895 a Bologna, diede inizio all'avventura pratica della comunicazione senza filo, i due illustri predecessori, Maxwell e Hertz, erano deceduti, purtroppo in giovane età. Guglielmo Marconi seppe credere nel passato e applicare praticamente la misteriosa energia sprigionata dalla scintilla generata a sua volta dalla tensione elettrica che si scarica tra due poli, positivo e negativo.



1887. L'oscillatore di Hertz, spinterometro o Marconino. La scintilla, ("*Funk"*), di Hertz si propaga tutto intorno, in tedesco "*rundherum*" (da cui proviene l'esatto termine della radio come ben conosciuto nei Paesi di lingua tedesca, "*Rundfunk*). (MdR)

In Italia l'invenzione non incontrò grande interesse. Marconi si convinse tuttavia a continuare. Il destino, segnato da relazioni familiari, lo portò nel 1896 in Inghilterra. L' interesse degli Inglesi, che già vantavano una grande tradizione di traffico marittimo, (James Cook doppiò il Capo di Buona Speranza nel 1771), avvertivano il bisogno di collegamenti con le navi delle quali, non appena scomparse all'orizzonte, non si avrebbero più avuto notizie.

Per questo motivo Marconi ebbe la possibilità di avere mezzi e collaborazione. Fondò a Chelmsford le sue officine. Con i suoi collaboratori perseverò nella ricerca da quanto era emerso dal primo trasmettitore a scintilla, il "Marconino", durato poi negli anni di applicazione del codice Morse nella navigazione marittima e aerea. Il primo brevetto di Marconi porta la data del 2 giugno 1896. Il via alla radiotelegrafia venne confermato il 10 maggio 1897 con una comunicazione realizzata tra Lavernock-Point e l'isola Flatholm, (canale di Bristol), alla distanza di ca 5 km. A chi allora gli diede fiducia, Guglielmo Marconi presentò altri esperimenti: la trasmissione telegrafica senza filo aveva creato l'entusiasmo per un mezzo di sicuro avvenire.

Di brevetto in brevetto, dalle officine Marconi non si smise di credere nella comunicazione senza filo, destinata a raggiungere distanze sempre maggiori. Le navi in servizio sul Canale della Manica si prestarono ottimamente per altri esperimenti di radiotelegrafia.

Venne coniato il termine radio, derivato dal latino radius, raggio, immaginato come collegamento tra due punti alla guisa di un raggio di luce. Un richiamo ai fari delle coste inglesi.

Generatrice del raggio era sempre la scintilla dello spinterometro, condizionato nella sua potenza dalla tensione applicata al polo positivo. Il codice Morse veniva emesso pilotando detta tensione.

Nel frattempo già molte navi risultavano equipaggiate con il Marconino. Inevitabile quindi dare un'identità al loro impianto trasmittente.

Pertanto nel maggio del 1898 iniziò la sperimentazione e l'applicazione del sistema che avrebbe permesso l'identificazione della fonte di trasmissione. Grazie alla particolarità del circuito di risonanza degli elementi bobina, L / condensatore, C. I due componenti, collegati in parallelo, formarono il circuito di risonanza che permise di sintonizzarsi sull'impianto di trasmissione.

1902 Il sogno di trasmettere lontano

Dopo successivi tentativi a distanze contenute, due esperimenti effettuati nel 1901 risultarono decisivi, non solo per il futuro della radiotelegrafia bensì per l'avvenire dell'avventura radio:

il primo tutto su suolo inglese fu il collegamento tra l'isola di Wight e Capo Lizard, su una distanza di 260 km.

il secondo, assai più impegnativo, per l'organizzazione e gli impianti necessari, tra Poldhu, poco più a nord di Capo Lizard, e Signal Hill, Terranova. Ben 3600 km tra cielo e mare, ad attraversare l'Oceano Atlantico.

Dai tentativi effettuati con i mezzi a disposizione, a fianco della gamma delle OM (stabilita più tardi tra 500 kHz e 1500 kHz) risultarono gestibili anche frequenze più basse, definite poi Onde Lunghe (153 kHz a 279 kHz), apprezzate per la loro propagazione terrestre.

Ma il raggiungimento di grandi distanze, avvenne grazie all'effetto di propagazione delle frequenze multiple contenute nelle OM (armoniche), grazie alla riflessione con la ionosfera, allora non conosciuta ma, di fronte all'avvenimento, predetta nel 1902 dagli scienziati Kennelly e Heaviside.

Il 12 dicembre 1901 la lettera "S" dell'alfabeto Morse, (…), venne ascoltata con non poca emozione a Signal Hill. Un anno dopo giunsero le conferme. Quando la stazione di ricezione eretta a Glace Bay, Capo Bretone, (Canada), poco a ovest da Signal Hill, ricevette i segnali da Poldhu, l'era della comunicazione senza filo a distanza era iniziata. Tanto che nel 1903 venne costruita la prima stazione radiotelegrafica di grande potenza a Cape Cod nel Massachusset, poco a nord di New York, per trasmettere verso la Gran Bretagna. Ci si situava sempre sulle coste del mare. E sempre con il pensiero di effettuare prima di tutto un servizio di collegamento alle navi, lontane dalla terra ferma, in balia delle onde, non della radio, ma del mare.

Sull'onda del progresso e del successo, Gugliemo Marconi consolida l'esistenza della Marconi Wireless Telegraph Company of America costituita con lungimiranza nel1899 che, subito dopo la guerra, nel 1919 divenne la ben nota RCA, la Radio Corporation of America.

Da vedere, custodita al museo della radio (MdR), dall'America un'azione risalente al 1914



1914. Guglielmo Marconi alla conquista dell'America. Azione della "Marconi Wireless Telegraph Company" da 250 $ (MdR)

Cosa cercavano gli ingegneri delle officine Marconi, lontani da ragionamenti commerciali di profitto e di potere, all'inizio del nuovo secolo? Possiamo immaginare le difficoltà incontrate dalla tecnica per applicare la scienza, le idee e l'immaginazione, anche se a questo punto, considerati i risultati, qualche mezzo materiale in più ci fosse. Nelle officine Marconi gli ingegneri cercavano le possibilità di sostituire il sistema di trasmissione avente come generatore la scintilla. Ma come riuscire a controllare la frequenza delle onde radio? Come gestirle per raggiungere distanze più elevate? Come produrre e mettere in antenna potenze maggiori? In quegli anni dalle limitate possibilità tecnologiche, una nuova grande impresa suscitò comunque meraviglia. Alla fine del 1903 i fratelli Wright erano riusciti a Kitty Hawk, Nord Carolina, a costruirsi un aereo e a volare. Era iniziata la storia dell'aviazione e, con essa, la conquista dello spazio. In questa impresa la comunicazione, forzatamente senza filo, avrebbe avuto un ruolo determinante. Ma al momento, senza radio, in una qualche maniera e non per tutti, le notizie circolavano nel mondo.

Storia dal 1903 (Inghilterra – Germania)

Capitò così che, nel 1903, si seppe che il Kaiser Guglielmo II di Germania (1859 – 1941), aveva dato vita a Berlino alla società con l'avveniristico nome di "Telefunken". Riunendo i migliori scienziati tedeschi, egli volle costituire un potente centro di ricerca per l'industria del settore radioelettrico. Non solo in nome della scienza e del prestigio: chiaro pure l'intento di contrastare la supremazia della Gran Bretagna (leggi Marconi) in ambito di telecomunicazione. Il progetto Telefunken venne collocato tra i giganti Siemens – Halske e AEG (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft), imprese già attive in Germania e in Prussia. Prevedeva il Kaiser Guglielmo che nel 1914 sarebbe scoppiata la prima tragica guerra e che la radiotelegrafia sarebbe diventata un mezzo di estrema importanza?

Interessante notare il nome "Telefunken" dato all'iniziativa: "Funken" come scintilla che diventerà poi Rundfunk, il termine esatto coniato nei Paesi germanofoni per il fenomeno. Ricorda infatti l'intuizione e la realizzazione pratica di Heinrich Hertz: egli aveva capito come la scintilla, "Funke", propagasse energia tutt'attorno, nello spazio, sferico o circolare, "rundherum" appunto.

Nonostante la mossa strategica del Kaiser, è nelle officine Marconi che il progresso avanza.

Lavorando alla luce delle lampade a incandescenza di Edison, qualcuno fece una costatazione interessante: le lampadine a incandescenza, oltre che scottare, con il tempo si annerivano al loro interno. A suo tempo già Edison lo aveva osservato: per migliorare il suo prodotto dando più luce e durata alla lampadina, cercò di inserire una placca che attirasse le particelle vaganti ovviando a

questo inconveniente. In effetti, senza rendersene conto Edison aveva costruito un diodo, elemento rivelatosi poi essenziale nel progresso della radio.

1904 Nascita e vita delle valvole termoioniche

È nel 1904 che nasce il vero diodo per la radio, frutto delle ricerche del team delle officine Marconi. La sua realizzazione, tecnologicamente complicata per l'unione di vetro soffiato e metallo, resistente all' alta temperatura del filamento, svotata dall'aria, porta la firma di John Ambrose Fleming. Gli elettroni generati dal filamento (catodo) vengono attratti dalla placca (anodo). Un moto unidirezionale che porta alla definizione di valvola termoionica. Anche in inglese il nome "Valve" o "Electronic Tube". La forma tubolare del vetro suggerisce in tedesco il nome di Röhre, e battezzato in francese come "tube cathodique". Il passo avanti portò i ricercatori alla domanda sul come aumentare e gestire la quantità e il flusso degli elettroni. Essi avevano intuito che la valvola elettronica sarebbe stato l'unico e essenziale elemento per lo sviluppo della comunicazione senza filo.

Due anni dopo, nel 1906, ecco la nuova importante invenzione: nel flusso degli elettroni viene inserito un elettrodo, detto poi griglia, con il preciso scopo di controllarne e sfruttarne l'azione. Alla valvola termoionica provvista di tre elementi, nata nelle officine Marconi, venne dato il nome di triodo. L'invenzione porta il nome di Lee De Forest e getta le basi per lo sviluppo delle future ricerche: un catodo potente e un anodo con tensione sempre più alta. Tra il dirlo nel 2000 e il realizzarlo attorno al 1900 ne corre. Tuttavia, nel frattempo, il diodo si rivelò essenziale e continuò il suo impiego quale

raddrizzatore della corrente alternata. Una ben trovata fonte di energia, destinata a sostituire la batteria nella fornitura della tensione anodica.



. 1933. La valvola termoionica triodo, catodo, anodo e griglia pilota, per il trasmettitore Marconi, negli anni dopo il 1920 (MdR)

La funzionalità del triodo apparve subito determinante per il passaggio della radiotelegrafia alla radiofonia. L' applicazione del triodo dai primi esperimenti all'uso pratico passarono diversi anni durante i quali la radiotelegrafia continuò a dare il suo servizio.

Tanto che ancora nel 1906, per disciplinarne l'uso, venne indetta a Berlino la prima conferenza radiotelegrafica internazionale con la partecipazione di 27 Stati. Durante la stessa venne adottato il Segnale SOS.

La figura di Guglielmo Marconi si impose grazie ai risultati, frutto del lavoro delle officine di Chelmsford. Fu lui il motivatore e il personaggio dalla ferrea volontà alla testa di chi credeva fermamente nel futuro dell'elettromagnetismo. Non fu poca cosa. Facile dirlo oggi con il senno di poi? Sta di fatto che nel 1909, con l'attribuzione del premio Nobel per la fisica, ci fu il riconoscimento dovuto a tanto lavoro.

E nell'applicazione della radiotelegrafia si pensò anche all'aeroplano. Analogamente alle navi, la possibilità di collegarsi con l'aereo poteva essere solo la radiotelegrafia. L'aviazione, dopo il primo volo dei fratelli Wright nel 1903, aveva fatto progressi. Gli apparecchi si mantenevano tuttavia molto fragili: solo trasmettitori piccoli e leggeri vi avrebbero potuto trovare posto. I ricercatori si dedicarono anche in questo. Infatti nel settembre del 1910 in Inghilterra un primo esperimento permise di ricevere a terra un messaggio da un aereo in volo a ca 400 m di altitudine.

Il naufragio del Titanic nel 1912, nel quale perirono più di 1500 persone poiché i soccorsi non giunsero in tempo, provocò una nuova conferenza radiotelegrafica: a Londra si migliorò il regolamento di Berlino del 1906. In particolare venne istituita e data molta importanza alla figura del "marconista". Da allora il collegamento radiotelegrafico in generale, non solo riferito alle navi passeggeri, avrebbe dovuto essere assicurato da una persona istruita allo scopo.



1928. Valvole e elementi costruttivi di un ricevitore radio del 1928

Le Onde Corte, OC

Furono queste onde, un prodotto multiplo dell'onda media in uso, conosciute poi come onde armoniche, che nel 1902 permisero alle trasmissioni sperimentali di Guglielmo Marconi di raggiungere una grande distanza. Ben 3600 km da Capo Lizard in Inghilterra a Signal Hill, Terranova.

La storia della propagazione delle OC ebbe allora inizio. Due scienziati, Kennelly, (inglese) e Heawiside, (americano), sentito della propagazione a lunga distanza intuirono e predissero l'esistenza di una guida d'onda situata nello spazio aereo. In loro onore venne poi dato il nome E allo strato pesante, fortemente ionizzato, situato tra i 100 km e i 150 km di altitudine.

Riconosciute e confermatane l'efficienza, per il loro impiego vennero classificate nella gamma denominata delle Onde Corte, OC, nello spettro di frequenze da 3 MHz a 30 MHz, lunghezza d'onda da 100 a 10 m.

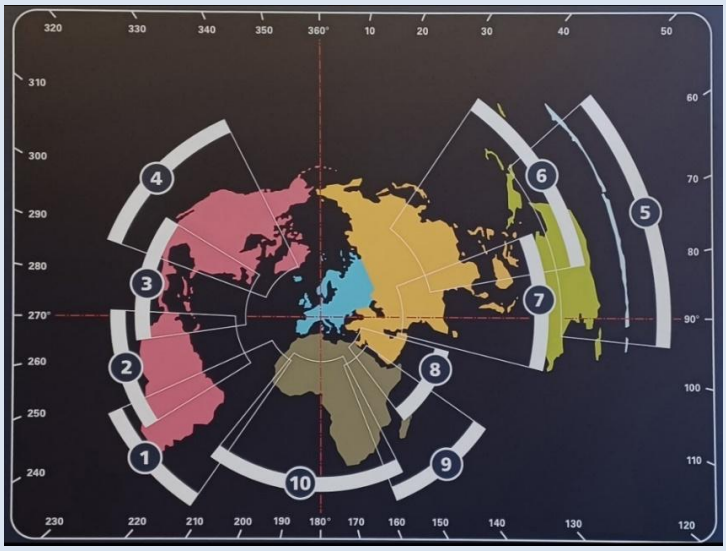


Schema della propagazione delle Onde Corte. (MdR)

Nel 1924 il fisico britannico Edward Victor Appleton (1892 – 1965, premio Nobel per la fisica nel 1947), completò il quadro definendo gli strati D, E, F, che fino al 1929 portarono il suo nome per divenire poi più comunemente la ionosfera.

Le OC, grazie ad antenne dedicate, vengono direzionate e irradiate nello spazio con l'angolazione voluta, incontro agli strati D, E, F, della ionosfera. Essi costituiscono una sorta di specchio naturale per il ritorno delle OC sulla terra. Come l'illustrazione bene mostra, la curvatura della Terra viene superata permettendo di raggiungere collegamenti a lunghissima distanza.

Non in tutte le parti del mondo le condizioni di propagazione sono le stesse. La zona dell'impatto dipende infatti dal moto rotatorio del nostro pianeta in riferimento al vento solare. A dipendenza di questo moto si realizza la zona di ricaduta delle OC. Pertanto sull'arco delle 24 ore, le OC raggiungono una zona definita soltanto per un tempo limitato. Inoltre, non in tutte le parti del mondo infatti tutte le frequenze risultano idonee. Studi, osservazioni e dati di esperienza hanno portato alla suddivisione in 13 bande dello spettro di frequenza dai 30 ai 300 MHz, bande denominate dagli 11 m ai 90 m. Per l'Europa è risultato favorevole l'impiego delle bande 16, 19, 25, 31, 41 e 49, sempre considerate le ore diurne e notturne. La suddivisione in settori geografici di copertura è una particolarità della stazione radiotrasmittente, in stretta relazione alla sua posizione geografica. Quale esempio possiamo osservare quello che fu il piano di trasmissione della stazione OC svizzera, istituita pensando principalmente all'informazione degli svizzeri all'estero. Le emissioni radio OC ebbero inizio nel 1932 da Prangins a cura della Società delle Nazioni. Nel 1939 venne inaugurata la nuova stazione radio OC di Schwarzenburg. La stazione venne trasferita nel 1972 a Sottens. Superata da nuove tecnologie, la stazione radio OC svizzera venne messa fuori servizio nel 2004. A quel momento il trasmettitore erogava una potenza di 500 kW.



Esempio di settori di trasmissione OC esperimentati e collaudati sui quali si orienta l'antenna. In questo caso dalla stazione radio delle OC Svizzera (1932 – 2004). (MdR)

Anche a Città del Vaticano ci si rese conto dell'importanza delle OC. Tanto che nel 1931 Guglielmo Marconi collaudò e consegnò la stazione trasmittente OC alla Radio Vaticana. In quell'occasione Papa Pio XI rivolto a Guglielmo Marconi e ai suoi tecnici, pronunciò il discorso inaugurale. Egli espresse solennemente l'ammirazione per la scienza e per il miracolo della radiocomunicazione, come qui riprodotto.

"*Qui comincia con qualche soddisfazione quel desiderio che pocanzi le esprimevamo. Le chiedevamo di darci qualche senso, qualche esperienza del come Ella, e da quali agguati della scienza, Ella sorprende il cammino di queste onde che nessuno vede, nessuno ode. Resta tuttavia, resta intera la nostra curiosità, il nostro desiderio di sapere come mai la mente umana veda, per così dire, veda una visione così distinta, misuri con misurazioni così esatte, quello che l'occhio non vede e che la mano non raggiunge. Non possiamo a meno che rinnovarle tutte le nostre congratulazioni per quello che la divina bontà, la divina potenza ha concesso a lei di raggiungere e di fare affinché i segreti appunto della divina onnipotenza e della divina sapienza, che tutto mirabilmente governa, diventino dei veri benefici per l'umanità. Benefici da grandi, per quello che l'umanità pericolante, su larghe applicazioni, che la mente sua e il suo cuore sapranno svolgere."*

Da allora le stazioni radio OC, il primo mezzo di comunicazione di massa a disposizione dell'umanità per raggiungere ogni parte del mondo dando luogo all'inizio della globalizzazione, si moltiplicarono.

Le OC rivestono tuttora un ruolo importante nelle trasmissioni a lunga distanza. Tuttavia dal 1980 altre tecniche di trasmissione, i sistemi satellitari e nuove situazioni politiche internazionali del mondo interconnesso, ne hanno ridotto l'importanza. Diversi Paesi hanno così rinunciato all'impiego delle stazioni radio OC, di grande potenza e di costi elevati ed anche per questo non più concorrenziali.

1909 I radioamatori e la divulgazione della radio

Come non ricordare la leggendaria rivista “Wireless World” uscita nel 1913? (Rivista iniziata nel 1911 con il titolo Marconigraph e divenuta nel 1988 Electronics World). Agli appassionati in generale, ingegneri e fisici delle officine Marconi non smisero di illustrare e divulgare le possibilità della radiocomunicazione. Una insostituibile lettura e guida per i radiotecnici amatori e professionisti di tutto il mondo. Una divulgazione essenziale nella quale, in nome della scienza e del progresso, non vi erano segreti. Esempio immediatamente seguito, fino agli anni attorno al 1960, e in tutte le lingue, da altre riviste specializzate. Nacquero le scuole per corrispondenza che fornivano gli insegnamenti e il materiale necessario per costruirsi, con tanto interesse e gioia, la propria radio. Famosi i voluminosi libri, ricchi di dettagli, dell’editore Hoepli di Milano.

I radioamatori, i primi grandi appassionati della radio, fecero largo uso di questi insegnamenti. Dei radioamatori, registrati e riconosciuti, appare un elenco nel 1909. Con il passare degli anni, vennero loro, ufficialmente e internazionalmente, dedicate e coordinate parecchie frequenze nello spettro delle Onde Corte, principalmente nella banda dei 9 MHz. I radioamatori devono sottoporsi ad un esame (tra l’altro conoscere il codice Morse, lingua intercontinentale), e stare alle rigorose regole che disciplinano l’uso del mezzo di trasmissione destinato a collegamenti bidirezionali individuali a lunga distanza. Internazionalmente il radioamatore si identifica con la sigla assegnata al proprio Paese.

L’antenna ricetrasmittente girevole riveste particolare importanza: nei suoi elementi costruttivi tende a raggiungere un importante guadagno d’antenna (Effective Radiated Power, ERP). Essa è direzionabile, di volta in volta, verso qualsiasi zona della ionosfera, alla ricerca dei rimbalzi necessari a raggiungere il punto di destinazione desiderato. (Cfr. il capitolo “Propagazione delle onde corte OC”).

È prassi confermare l’avvenuto collegamento tramite la cartolina QSL. QSL non è un acronimo bensì una voce del codice Q usato in telegrafia. Sul retro della cartolina figurano parecchie indicazioni tecniche a conferma dell’avvenuto collegamento bidirezionale. Essa diventa in tal modo un oggetto di collezione per il radioamatore.



2022. Cartolina QSL fronte e retro, in uso tra i radioamatori nel mondo. Esempio di un collegamento bidirezionale, in questo caso di incredibile distanza, stabilito dalla Svizzera con un interlocutore situato a Hiva Oa dell’isola Marquesas.

Grazie alla riuscita dello scambio di messaggi, da e per ogni dove, e alla ricezione casuale di segnali, i radioamatori risultano di estrema utilità anche nel caso di bisogno.

Nel 1928 si verificò un caso che fece ricordare il Titanic affondato nel 1912. Il dirigibile "Italia" del generale italiano Nobile, di ritorno dal sorvolo del Polo Nord, andava a sbattere tra i ghiacci sui quali rimase, per fortuna nella disgrazia, ferma e intatta metà cabina. L'altra metà, rimasta agganciata al dirigibile improvvisamente alleggeritosi, riprese il volo con parte dell'equipaggio e di lei non si ebbero più notizie. Fortuna nella sventura la ebbe il marconista G. Biagi e i suoi compagni: la trasmittente OC funzionava ancora! Il piccolo quanto prezioso apparecchio costruito dalla Regia Marina alla Spezia, permise di trasmettere i segnali di aiuto SOS che furono casualmente captati da un radioamatore in Russia. Grazie alla riuscita di quel miracoloso collegamento radio, che diede il via alle ricerche, i sopravvissuti al fallimento della missione del generale Nobile vennero salvati con l'impiego di una nave rompighiaccio.

1914 – 1918 La radio sui sentieri di guerra

Ma il mondo, purtroppo, non doveva guardare solo alla scienza, al genio, al progresso e al benessere. La ragione e l'intelligenza non poterono impedire la guerra mondiale degli anni 1914 – 1918. Ma proprio qui si capì quanto la radiotelegrafia avrebbe potuto aiutare. Guglielmo Marconi venne arruolato nell'esercito italiano. Con il grado di tenente si impegnò per la costruzione di stazioni mobili. Nel 1915 propose di eseguire degli esperimenti per apparecchi di trasmissione da aerei. La stessa cosa provarono a farla i suoi ingegneri rimasti ed entrati in servizio in Inghilterra.

Si esperimentarono e si applicarono trasmissioni anche dai dirigibili Zeppellin usati a scopo di ricognizione. In questi ultimi il "Marconino" era assai temuto dai piloti per la sua pericolosa scintilla!

Spesso, nel corso dell'anno 2014, ricorrenza dei 100 anni dall'inizio del conflitto, al Museo della Radio è giunta la domanda sul ruolo avuto dalla radiotelegrafia. Chi ha seguito gli episodi del film "Niente di nuovo sul fronte occidentale", una terribile testimonianza ricavata dal famoso libro di Erich Maria Remarque (autobiografia di colui che nel film si identifica in Paul) avrà avuto modo di notare che di radio, in aiuto alla fanteria, non vi è traccia. A un certo punto appare solo un vecchio grammofono, leggendario quanto meraviglioso interprete della "belle époque" e del suo tramonto. Nel film, che comunque mai riuscirà a sostituire la lettura del romanzo, emerge l'orrore della guerra in trincea, nella continua paura della morte. Il tutto vissuto con la sola vicinanza dei camerati e di qualche eroico condottiero, unica possibilità di comunicazione e di reciproco incoraggiamento. Nessun collegamento a distanza, nessun contatto con retrovie portatrici di notizie sulla situazione generale, sulla posizione, sui mezzi e sulle intenzioni del nemico. Solo verso la fine della guerra una qualche ricognizione aerea veniva fatta. Anche nel film "Addio alle armi ", tratto dal libro di Ernest Hemingway, non vi è traccia di radiocomunicazioni. Fu questa la dura realtà documentata, (senza nulla voler togliere agli altri film proposti per la ricorrenza), di una guerra di fanteria. Un discorso a parte riguarda l'aviazione con le ricognizioni da parte dei dirigibili Zeppellin e le leggendarie battaglie aeree come mostra per esempio il film "Giovani aquile". Nelle battaglie marittime, per contro, la radiotelegrafia ebbe già una certa importanza, come documentato nella battaglia navale dello Jutland, 31 maggio/ 2 giugno 1916.

Dopo la prima guerra mondiale

Considerate le domande sorte durante le svariate situazioni belliche e i quesiti non risolti, con tutto quanto la guerra aveva potuto accelerare, negli ambienti della radiotecnica aumentarono gli sforzi

per migliorare il mezzo di trasmissione senza filo. Nelle officine Marconi si voleva raggiungere il traguardo oramai chiaro della trasmissione radiofonica. Triodo dopo triodo, si vedeva aumentare la potenza di amplificazione dell'alta frequenza, ossia dell'onda portante, mentre l'anodo era accordato sul circuito di risonanza in parallelo formato da una bobina e da un condensatore. La tensione anodica che si voleva sempre maggiore, veniva fatta oscillare in funzione della bassa frequenza, cioè la frequenza dell'audio. I mezzi tecnici a disposizione, limitati da possibilità costruttive, permettevano di gestire solamente frequenze adeguate. In pratica era nata la modulazione d'ampiezza: la bassa frequenza audio modula la tensione anodica. Una tecnica destinata a durare negli anni con la pratica delle Onde Medie, definite nella banda compresa tra 500 kHz e 1500 kHz con lunghezze d'onda da 600 m a 200 m. Dalla fine della guerra al primo tentativo pubblico di trasmissione radiofonica passarono due anni. Il 15 giugno del 1920 ecco la prima storica trasmissione: esce dalle officine Marconi e dà voce a un recital dell'australiana Nellie Melba. Nei dintorni gli interessati ascoltarono e intuirono che la radio avrebbe avuto un futuro In particolare per le economie domestiche, nelle quali i ricevitori troveranno sicura accoglienza… a pagamento! Ecco quindi rafforzarsi l'aspetto commerciale per il potente mezzo di diffusione delle notizie e della musica, complementare a giornali e giradischi.

Non persero tempo gli americani. La prima stazione radio OM con regolare licenza iniziò le trasmissioni a Pittsburgh in Pennsylvania. Un' ubicazione nemmeno tanto casuale e una manna per i radioamatori dei popolosi dintorni comprendenti Washington, Filadelfia e New York. Venne denominata KDKA e non tardò ad affermarsi. In Europa, ovviamente a Londra, è la BBC che ne seguì le orme. Nacque la British Broadcasting Corporation. Era il 18 ottobre del 1922. Poche ore di trasmissione al giorno che tuttavia diedero inizio allo sviluppo delle stazioni radio in tutta Europa.

La proliferazione delle stazioni radio OM ricordò ai costruttori dei trasmettitori la scoperta della piezoelettricità che aveva portato Pierre e Marie Curie al premio Nobel per la fisica nel 1903. Questo fenomeno, collegato al cristallo di quarzo, presenta le stesse caratteristiche di un circuito di risonanza RLC ma con grande precisione e stabilità. Il piccolo cristallo di quarzo, tagliato come voluto, ben custodito in un contenitore controllato in temperatura, diventò il perfetto oscillatore per la frequenza portante, il cuore di ogni trasmettitore.

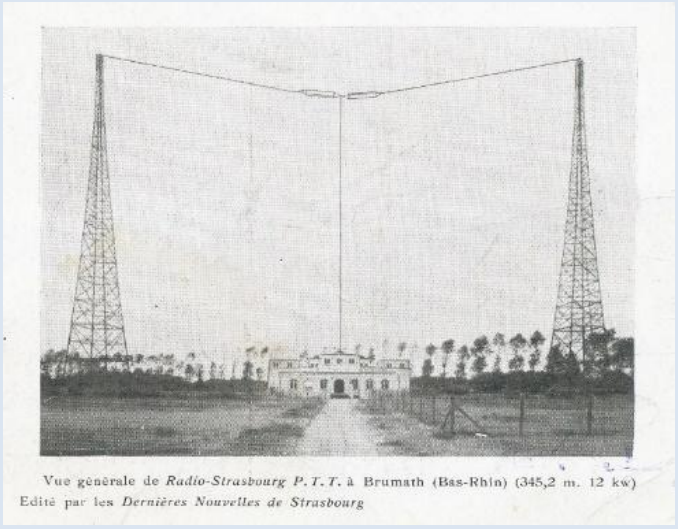
Le antenne di trasmissione

Nella prospettiva di incarichi per la costruzione di stazioni radio, nelle nuove e uniche officine radio di Chelmsford, si sviluppava pure lo studio delle antenne, ultimo importante componente della catena di trasmissione, elemento decisivo per l'irradiazione del campo elettromagnetico nello spazio e nella direzione desiderata. Un'antenna mal dimensionata vanifica tutta la fatica, la qualità e il rendimento richiesto ad una stazione radio. Immersa nell'atmosfera, l'antenna mostra un quadro fisicamente e matematicamente assai complesso. A dipendenza della frequenza e della potenza, variano le dimensioni degli elementi irradianti. Sempre in diretto rapporto con la lunghezza d'onda, più alta la frequenza, più corta la lunghezza d'onda e più piccoli sono gli elementi costruttivi. Fino a giungere alla parabola, segno di frequenze altissime.

Il più delle volte risulta interessante direzionare il campo elettromagnetico in una zona da servire definita, nella quale ci aspetta la migliore qualità di ricezione. Meglio si riesce e più si guadagna anche in termini di risparmio di energia. Il rapporto tra l'emissione sferica o circolare di base e il fascio direzionato viene espresso in guadagno d'antenna. Tuttavia non si riuscirà mai a sopprimere totalmente l'onda spaziale. Anche l'antenna migliore genera dei lobi secondari. La loro involontaria propagazione permette, in determinate ore della notte in particolare e in particolari situazioni geografiche, di ricevere stazioni lontane.

Matematica, fisica ma anche tanta esperienza portano alla costruzione delle antenne. Essendo esposte ad ogni agente atmosferico devono essere molto solide. Su tutto l'impianto i materiali devono essere accuratamente studiati. Per le rigide temperature dell'inverno al caldo estivo, dal ghiaccio al pieno sole. Dalla pioggia al vento.

Questo particolare quanto delicato e complesso ramo della radiotecnica è affidato a degli specialisti. Oltre che essere bravi matematici non devono soffrire di vertigini!



Antenna classica OM Marconi (MdR)

Il collegamento dal trasmettitore all'antenna è assicurato da un cavo coassiale, oppure da una linea aerea bifilare, proporzionato alla potenza dell'impianto. Il cavo raggiunge il circuito di accoppiamento alla base dell'antenna. Esso permette il trasferimento completo della potenza del trasmettitore all'antenna. Nel contempo, per la sua particolare configurazione, il circuito d'accoppiamento costituisce la messa a terra delle scariche atmosferiche che, casualmente, possono abbattersi sull'antenna.



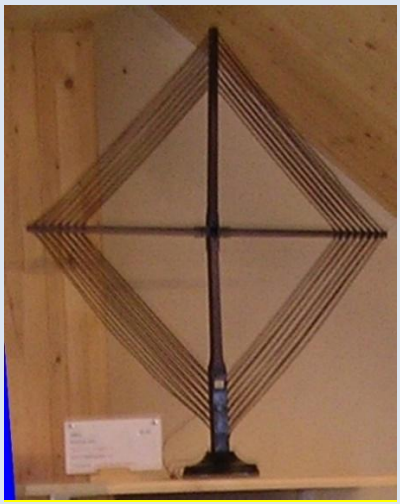
1979. Esempio di posa di un cavo coassiale, interrato, di collegamento dalla stazione radio all'antenna 50 Ohm/600 kW (MdR)

Il circuito di adattamento alla base dell'antenna serve quale protezione per il cavo e impedisce alle scariche per esempio di un fulmine, scarica brevissima ma di altissima tensione, di penetrare nel trasmettitore.

I ricevitori radio

Agli inizi della radio tutta Europa viveva ancora nella civiltà contadina. Lavorare la terra era l'attività principale degli abitanti, sedentari, ognuno nel proprio Paese. Una vita semplice e faticosa. Stenti e miseria narrano la storia delle emigrazioni da tutta Europa alla ricerca di un benessere ancora tutto da scoprire. La scuola cominciava a istituirsi affinché tutti potessero vivere meglio, farsi strada grazie all'istruzione, leggere e scrivere.

Nelle case di chi stava meglio si trovava il giradischi per l'ascolto di rinomati compositori a cantanti baritoni e soprano, nota bene, tutti scomparsi prima che la radio portasse nelle case le loro intramontabili opere. La radio si manifestava allora come un prestigioso mezzo: ascoltare per capire cosa esisteva anche oltre il proprio orticello. Non appena, in una qualche maniera, il passa parola aveva portato la novità della trasmissione senza filo, gli appassionati si dettero da fare per mettersi all'ascolto. Dapprima con decine di metri di cavo di rame quale antenna per alimentare ricevitori fatti col cristallo di galena. Quando, negli Anni 20, le prime valvole elettroniche fecero la loro apparizione, i radioamatori iniziarono a sostituire il cristallo di galena. I primi ricevitori a valvole erano muniti di un semplice disco applicato direttamente al condensatore variabile del circuito di sintonizzazione. Un trattino a lapis memorizzava e ricordava laddove si aveva avuto la fortuna di ricevere un qualsiasi segnale umano.



1925. Antenna di ricezione con lungo cavo di rame avvolto a rombo. (MdR)



1925 Ricevitore a tre stadi di sintonizzazione, di demodulazione a valvole e la classica cuffia (MdR)

La radio diede pure l'impulso alla registrazione, necessità assoluta per gli studi radiofonici. Il primo brevetto fu di Valdemar Poulsen (Copenaghen, 1869 -1942). Nel 1899 egli presentò un registratore a filo metallico magnetizzabile, filo che venne poi sostituito dal nastro verso il 1950. Una storia speciale quella degli enormi e pesanti registratori ai minuscoli apparecchi oggi capaci di immagazzinare una quantità enorme di voci, suoni, immagini in movimento, con perfetta qualità.

I radioamatori meglio attrezzati, muniti di ricevitori per le OM e le OL e cuffie sensibili, sempre tenuto conto della posizione geografica nella quale si trovavano, dell'orario diurno o notturno, dal 1922 riuscirono a captare la BBC da Londra e, dal 1924, la prima stazione Italiana inaugurata a Roma il 6 ottobre.



Ricevitori radio della prima generazione a fianco del vetusto giradischi. Quando “la scala parlante” non c’era ancora. (MdR)

I governanti di tante Nazioni avevano infatti intuito la forza e i grandi vantaggi che la trasmissione senza filo avrebbe portato. Iniziarono pertanto a farne sapientemente uso. Considerata l’importanza strategica del mezzo, le stazioni radio della prima generazione furono esclusivamente di dominio nazionale.

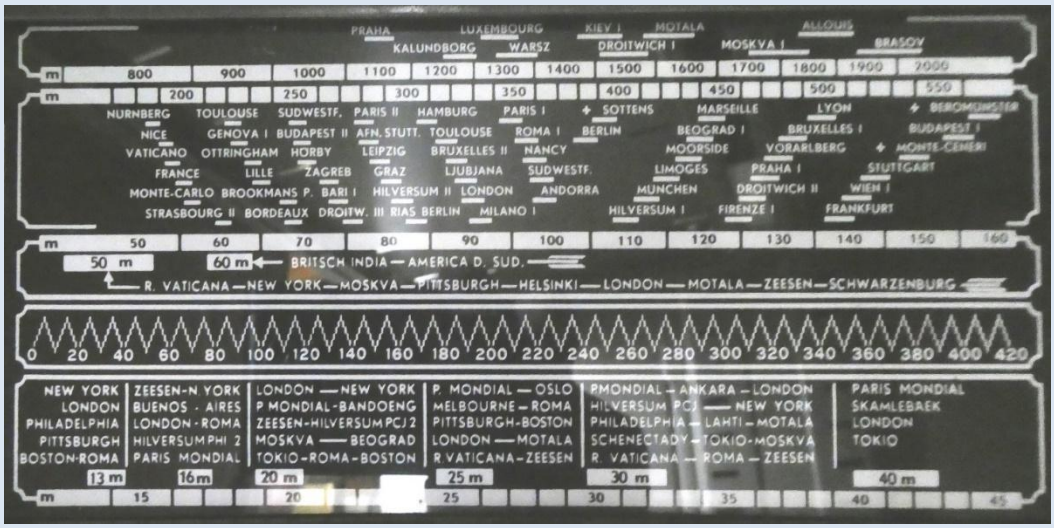
Dal 1925 le stazioni radiotrasmittenti cominciarono a farsi numerose. Nel panorama dell’informazione, prese attivamente avvio la costruzione dei ricevitori a valvole. Alla prima esposizione radio nella Tonhalle di Zurigo, organizzata in quell’anno, furono presenti ben 38 espositori di radio e accessori.

Per coordinare l’uso delle frequenze in Europa vennero indette due conferenze delle onde. La prima, preparatoria, a Madrid nel 1932. Qui venne creata la “Convenzione internazionale delle telecomunicazioni” (termine introdotto ufficialmente). Lo stesso anno venne fondata l’Unione Internazionale delle Telecomunicazioni UIT con sede a Berna. La seconda conferenza ebbe luogo a Lucerna nel 1933. A ogni Nazione europea vennero assegnate le frequenze per le stazioni radio esistenti e per quelle pianificate. L’ UIT adattò al mondo la sua sigla originale che divenne ITU, International Telecommunication Union.



1933. Nei ricevitori si applica la scala delle frequenze adottate alla conferenza delle onde di Lucerna: scala 1. OM e scala 2. OL. (MdR)

Dopo il 1933 i ricevitori di ogni marca vennero costruiti con la scala (detta poi comunemente “la scala parlante”), che indicava le principali stazioni OM e OL europee. Alla scala delle OM e OL, negli apparecchi meglio attrezzati si aggiunse quella delle onde OC.



1950. Scala di un ricevitore radio universale evoluto. La scala si completa con le lunghezze d'onda indicate in metri. In alto le stazioni Onde lunghe con sotto le Onde Medie. Nella parte bassa si vedono le bande in metri attribuite alle Onde Corte. (MdR)

I ricevitori appositamente costruiti per le OC, sofisticati e selettivi, volutamente non sempre coprono tutto lo spettro da 30 a 300MHz, vale a dire tenendo conto di tutte le bande da 11m a 90m. A seconda della regione nella quale vengono commercializzati, o dell'uso che se ne vuol fare, vengono costruiti con le bande di frequenza idonee. Di particolare interesse in Europa le bande che si trovano tra quella dei 16m e quella dei 41m.

All'interno della gamma delle Onde Lunghe, da 148.5 kHz a 283.5 kHz (da 2020 m a 1058 m), nel 1932 vennero definite le frequenze portanti dei programmi del radiotelefono, poi battezzato filodiffusione: la trasmissione di programmi sulla rete telefonica, destinata a raggiungere quegli utenti che, per svariate ragioni geografiche, non venivano serviti dalle onde radio.

Un esempio di propagazione delle OL, oltre 1000 km, è dato dal trasmettitore di Maiflingen (D), operante dal 1959 sulla frequenza di 77,5 kHz / 50kW per la sincronizzazione degli orologi.

Il fenomeno radio, oramai dilagante su scala mondiale, provocò la conferenza di Atlantic City del 1947. Per evitare interferenze, nell'International Telecommunication Union, ITU, si creò la struttura denominata "International Frequency Registration Board", IFRB. Per l'occasione l'ITU entrò nell'ONU.

Fondata nel 1865 nel 1947 entra nell'ONU con sede a Ginevra.

L'invenzione della modulazione di frequenza

Corre l'anno 1933 quando un nuovo sistema di modulazione viene proposto all'attenzione dei costruttori di trasmettitori radiofonici. Non più modulazione di ampiezza, AM, bensì modulazione di frequenza, FM. Questa volta l'invenzione non proviene dalle officine Marconi in Inghilterra ma

dall'America. A proporla è il professore Edwin Howard Armstrong, di Chelsea, (1890 – 1954). Già in giovane età egli si era dimostrato un grande appassionato di comunicazioni senza filo.

Il macchinoso sistema della modulazione anodica, molto sensibile a disturbi esterni e di scarsa qualità per la musica, deve aver intrigato e finalmente portato il professore di New York a inventare questo sistema assai ingegnoso: a differenza della modulazione anodica, AM, la tensione anodica rimane costante, mentre l'oscillazione dell'onda portante in alta frequenza si modifica in funzione dell'audio, (la modulazione). La profondità della deviazione dall'onda portante (Hub), definisce il volume del suono.

Dal 1920, data della messa in servizio della prima stazione radio americana, Edwin Howard Armstrong seguiva le trasmissioni OM della stazione KDKA nell'area di New York. Da critico ascoltatore, facile immaginare che i disturbi causati, oltre che dallo spazio, dall' inquinamento di motori e apparecchi di ogni sorta della grande città, lo avessero irritato. Questo lo spunto per ricercare e ideare qualche cosa di differente dalla sensibile modulazione d'ampiezza.

E ci riuscì. Aveva 43 anni quando pensò a divulgare la sua invenzione che nel frattempo era venuta a conoscenza di altri personaggi a lui vicini. Per questo motivo la storia del brevetto ebbe un procedimento travagliato, negativo per Howard Armstrong che ne ebbe enorme dispiacere tanto da porre fine tragicamente alla sua vita. Anche la radiotecnica ha voluto torti e vittime. Solo anni più tardi egli venne riconosciuto come il vero inventore della modulazione di frequenza. L'applicazione pratica che avvenne nel 1949 richiese l'uso di frequenze più elevate che vennero poi definite le Onde Ultra Corte, OUC

In pratica, la modulazione di frequenza, avrebbe rivoluzionato il mondo della trasmissione senza filo, prima di tutto per il radioascoltatore amante della qualità, consentendo:

- la trasmissione radiofonica in alta fedeltà (HiFi), da 30 Hz a 15 kHz, destinata in particolare alla trasmissione della musica classica, dove molte sono frequenze emesse dai vari strumenti,

- la trasmissione e di conseguenza l'ascolto non influenzato dai disturbi degli agenti atmosferici,

- la trasmissione stereofonica, realtà di grande effetto, già brevettata da Alan Blumlein nel 1931 a Londra e pensata, a quel tempo, esclusivamente per la tecnica di incisione e riproduzione discografica.

La radio per la conquista dello spazio

Ma nel 1933 un altro interessante avvenimento, legato alla storia della radio, entra nell'elenco delle conquiste del genio umano, ancora di stampo americano. Nei Bell Telephone Laboratories, oltre che constatarne e doverne accettare la presenza, ci si pose la domanda sulla natura delle scariche atmosferiche perturbatrici delle OM. L'ingegner Karl Guthe Jansky (1905 – 1950) venne allora incaricato di indagare da dove mai provenissero tali perturbazioni.



2010. Rivelatore dei raggi cosmici, attivo. (MdR)

Le sue ricerche portarono alla scoperta delle onde extraterrestri (la misteriosa e intrigante voce dello spazio che tutti i radioamatori degli anni 20, alla ricerca di improbabili stazioni radio, ben conoscevano), e diedero l'avvio alla storia della radioastronomia. Un passo decisivo si ebbe nel 1937 grazie al primo radiotelescopio dell'astronomo Grote Reber (1911 – 2002).

Si era aperta la strada per la conquista dello spazio. Quando i mezzi lo permisero, dopo gli impianti terrestri fecero seguito gli apparecchi messi in orbita. Con i satelliti ci si sarebbe inoltrati maggiormente nello spazio cosmico, andando a scrutarlo sempre più lontano.

Nel 1958 viene fondata l'americana NASA, (National Aeronautics and Space Administration).

Nel 1961 Yuri Gagarin è il primo umano a comunicare da un satellite che compie una intera orbita attorno alla Terra. Egli, da lassù, fa sapere che "la Terra è blu". Gagarin rimase nello spazio per circa due ore e rientrò felicemente sulla Terra.

La possibilità di poter comunicare a così grandi distanze, doveva stuzzicare l'ingegno degli scienziati per il satellite a noi più vicino e più familiare: la Luna. Infatti dopo anni di studio e preparativi, nel 1969 ecco la missione Apollo 11 che, con grande risonanza mondiale, segna il primo sbarco dell'uomo sulla Luna. Seguono altre missioni, anche fallimenti come Apollo 13 che nel 1970 non riesce ad allunare. Solamente grazie alle istruzioni via radio i tre astronauti riescono a ritornare sulla Terra. Di quell'impressionante avventura a lieto fine viene poi fatto anche un film. Nel 1972, con Apollo 17, si conclusero temporaneamente le spedizioni lunari, non da ultimo per una pausa di riflessione sull'avvenire e gli enormi costi. Ma studi e simulazioni continuarono.

Nel 1971 è in orbita la prima stazione spaziale. Sempre più aggiornata e ingrandita, dal 2000 la ISS (International Space Station), è costantemente presidiata da equipaggi di 2 – 7 astronauti che si danno il cambio, incaricati di ricerche nello spazio.

Nel frattempo il radiotelescopio Hubble, gioiello della tecnica, in orbita bassa dal 1992 e continuamente aggiornato, trasmette a terra dati e immagini di assoluto valore.

Il 25 gennaio 2022 viene data una notizia sorprendente: il telescopio James-Webb lanciato nello spazio il 25 dicembre 2021 dalla NASA, ha raggiunto la sua orbita attorno al Sole. A 1.5 milioni di km di distanza dalla Terra, più di quattro volte la distanza della Luna. Nel luglio del 2022 ci raggiungono le prime fantastiche immagini distribuite in rete dalla NASA. A cavallo delle onde radio, in 5 secondi hanno percorso una distanza incredibile e messo a disposizione degli scienziati tanti dati utili alla comprensione di quanto esiste e avviene nello spazio più lontano.

Il 16 novembre 2022, non del tutto a sorpresa, con Artemis 1 si torna a parlare dell'uomo sulla Luna. Il razzo più grande mai costruito dalla NASA, si alza da Cape Canaveral in Florida e porta nello

spazio la navicella Orion. La navicella, radiocomandata, lascia l'orbita terrestre e raggiunge l'orbita lunare fino a trasmettere immagini da un'altezza di soli 160 km dalla Luna. Tutto si svolge regolarmente, anche le pause forzate dei collegamenti quando la navicella si trova fuori visibilità, in zona d'ombra rispetto alla Terra. Passo dopo passo, in un viaggio meticolosamente programmato e radiocomandato fino al rientro che riesce perfettamente dopo quasi un mese di volo. I dati necessari per la prossima presenza di umani sulla Luna, prevista per il 2025, sono acquisiti.

Nel frattempo, il 14 aprile 2023, dalla base dell'European Space Agency (ESA), nella Guaiana francese è stata lanciata nello spazio la navicella interplanetaria JUICE, JUpiter ICy Moons Explorer. Scopo della missione lo studio di Ganymede, Callisto ed Europa, tre Lune Galileane del pianeta Giove. Considerata l'incredibile distanza che la navicella prima e le onde poi dovranno superare ci vorranno anni.

Analogamente a quanto precedentemente descritto, ma questa volta da Cape Canaveral, il 1. luglio 2023 inizia il volo nello spazio del telescopio spaziale "Euclid" dell'ASA. I dati che giungeranno a terra permetteranno agli studiosi di capire qualche cosa in più sull'espansione dell'universo. Intanto, e siamo a fine agosto 2023, nell'attesa che gli americani vadano e tornino dalla Luna, la sonda russa Luna 25, probabilmente a causa di comandi radio lacunosi, precipita sul suolo lunare mentre, pochi giorni dopo e 10 giorni di viaggio, la sonda radiocomandata dall'Istituto aerospaziale indiano si posa perfettamente al polo sud lunare segnando un primo grande successo per quella Nazione la quale, a inizio settembre, prosegue nel suo programma spaziale per studiare il Sole, con il lancio della sonda Aditya-L1. Un viaggio di 1,5 milioni di km seguito dalle onde radio.

Le radiocomunicazioni permettono queste e altre imprese. I risultati serviranno all'umanità intera. Umanità che segue con curiosità e aspettative l'impegno dei numerosi addetti. Intanto, dal lato pratico, il cittadino comune si accontenta di sapere con precisione che tempo farà, rendendo superflua l'interpretazione dei vecchi proverbi della civiltà contadina. Una civiltà che viveva senza preoccuparsi affatto dei cambiamenti normali delle stagioni. Ma, dal 2000, con maggiore insistenza si sono presentati fenomeni atmosferici strani e dannosi. considerati strani. Grazie ai mezzi della ricerca spaziale ora a disposizione, i dati raccolti rientrano imperiosamente, più che mai necessari, nel programma di studio sui preoccupanti cambiamenti climatici.

1939 – 1945 Guerra: paradosso e progresso

La seconda guerra mondiale 1939 – 1945, sorprende il mondo della scienza e cambia il volto del progresso pacifico per crearne uno bellico. Le stazioni radio nazionali, con le onde lunghe, corte e medie loro assegnate, si apprestano a diramare bollettini di guerra. Un periodo triste dell'umanità intera. L'ingegno spremuto per difendersi e salvarsi, con tutti i mezzi, dalla distruzione e dalla morte.

Nel campo delle radiocomunicazioni si assiste, in particolare, allo sviluppo e all'uso di due importanti mezzi per i quali non poteva mancare la spinta delle officine Guglielmo Marconi.

Il RADAR, RAdio Detection And Ranging, che sfrutta le caratteristiche delle microonde per individuare a distanza oggetti che ne riflettono il segnale. Durante la guerra si usa quella che diverrà la frequenza per il controllo del traffico aereo. Una sorta di banda L (onde lunghe nella classificazione delle microonde), tra 1 GHz e 2 GHz, vale a dire lunghezze d'onda tra i 30 cm e i 15 cm. Più tardi nei collegamenti ponti radio, il raggio tra due antenne a forma parabolica, tra due punti fino a oltre 100 km di distanza, si applicano frequenze fino ai 40 GHz, 0.75 cm di lunghezza d'onda.

Il SONAR, SOund Navigation And Ranging che, allo stesso scopo, sfrutta gli impulsi di energia acustica di propagazione nell'acqua. Il funzionamento è analogo al Radar, con l'emissione di un

impulso che ritorna dopo l'impatto con un ostacolo. Importante per la localizzazione dei sottomarini da parte delle navi e viceversa. Le frequenze utilizzate sono assai basse rispetto al Radar e si situano tra i 50 Hz e i 200 kHz.

Tra realtà e fantasia, nel dopoguerra vennero costruiti racconti e leggende di storie di spionaggio nelle quali la radio giuocava un ruolo importante. Le spie, misteriose quanto coraggiose figure in nascondigli sempre diversi, trasmettevano in codice informazioni dai differenti campi di battaglia. Sempre in segreto, sul chi vive nella paura di essere rintracciati: lo sapevano che il nemico era in continuo ascolto, munito di apparecchi di ricezione con selettive antenne direzionali.

Del tutto vere invece le storie di cittadini comuni all'ascolto di stazioni radio ritenute serie e attendibili. Nel segreto di un qualche angolo della casa, mai fidandosi di chi era attorno, ascoltavano notizie di avvenimenti reali, senza censura.

Il popolo dei CB sui 27 MHz

Nell'immediato dopoguerra, attorno al 1945, nella scia dei radioamatori, si fece viva tra molta gente l'esigenza di poter comunicare a breve distanza in maniera semplice, senza l'uso di costose apparecchiature. Dotate di una semplice antenna a stilo. Da necessità per qualcuno, come organizzazioni di soccorso, a moda, passione, divertimento per altri. Nacque, e così venne denominata, la Citizens Band radio, CB, conosciuta anche per le frequenze riservate attorno ai 27 MHz. Ad uso popolare, libera da qualsiasi obbligo di registrazione, esente da regole particolari di comportamento, se non quelle di non manomettere gli apparecchi cercando di aumentarne la potenza andando a creare disturbi radioelettrici al vicinato. Le piccole ricetrasmittenti portatili a batteria, a traffico unidirezionale, di debole potenza, sono acquistabili in coppia con i canali di ricetrasmissione già sintonizzati allo scopo. La distanza massima raggiungibile in terreno ideale, libero da ostacoli, si aggira attorno ai 20 km. Pur se diminuito d'importanza dopo l'avvento del telefonino, l'uso del CB rimane un buon impiego su mezzi mobili o per luoghi non serviti dalla telefonia o per unità con compiti speciali.

Dicembre 1947 / 1948 L'invenzione del Transistor

Passano pochi anni e già nel cammino della radiocomunicazione c'è un avvenimento che rivoluzionerà la costruzione delle apparecchiature di ricetrasmissione: siamo nel 1948 e si tratta del transistor. Un avvenimento che avrebbe cambiato il mondo della radiocomunicazione e non solo.

La grande notizia viene comunicata dai laboratori Bell di Murray Hill, New Jersey, USA. L' invenzione è degli scienziati americani Walter Brattain, John Bardeen e William Shockley, premi Nobel per la fisica nel 1956.

Per il suo funzionamento analogo a quello di una valvola elettronica, il transistor, venne pertanto inizialmente chiamato triodo a stato solido. In tutti i campi della radiocomunicazione si intravvidero subito le enormi possibilità nell'applicazione del transistor: apparecchi più piccoli, leggeri, basso consumo di energia, elevata sensibilità ai segnali elettrici e facilità a raggiungere l'alta qualità nella riproduzione dei segnali, senza rumori di fondo.

Ma intanto l'applicazione pratica del transistor rimaneva musica del futuro. Infatti, a seguire, erano ancora le valvole termoioniche a essere impiegate. Il grande mondo dei radioelettricisti continuava nel suo lavoro.

La prima radiolina a transistor fa una timida quanto rivoluzionaria apparizione nel 1954. Si trattò del piccolo portatile a batteria Regency TR1, prodotto dalla ditta Regency I.D. E. A. di Indianapolis.

I transistor a semiconduttori non sostituiranno le grandi valvole termoioniche di potenza che continueranno il loro servizio nelle grandi stazioni radiotrasmittenti.

Il transistor, con tutti i suoi vantaggi, ha privato gli appassionati di radio dal fascino delle lampadine che si illuminano all'accensione del filamento. Ma è solo nostalgia.

1946 L'evoluzione del dopoguerra

Oramai in tutte le Nazioni del mondo si erano insediate le stazioni radio OL, OM, OC: tutte secondo i criteri dettati dal territorio e dell'uso che la rispettiva Nazione voleva farne. Gli apparecchi di ricezione animavano molti imprenditori a lanciarsi nel commercio, ognuno con il suo disegno, con le sue valvole. Ognuno voleva essere il migliore, affiancandosi ai giganti della prima ora, Philips e Telefunken. Le prime autoradio, rigorosamente schermate dall'influsso del motore a scoppio, cioè dalle scintille prodotte dalle candele nei cilindri, facevano l'apparizione nelle grandi e imponenti automobili americane. Una sfida e un lusso ricevere le OM in automobile.



1950. Autoradio FORD. Ricevitore OM per l'omonima imponente automobile americana. Radio con 8 valvole elettroniche e tasti di preselezione meccanica delle stazioni trasmittenti sintonizzabili nel territorio. (MdR)

Il prestigio dell'invenzione alla portata del popolo, motivò alla costruzione di apparecchi che, osservati al museo, sono opere d'arte, espressive dell'importanza e della solennità riservata a un avvenimento eccezionale. Parole e musica che escono da un apparecchio in casa! Non per nulla l'apparizione della radio, che costava anche parecchio, non era solo progresso e complemento al giornale, bensì anche un certo lusso.



1950 Transoceanic, il leggendario portatile OC e OM appositamente fatto per i viaggi oltremare, prodotto dalla Zenith, USA. (MdR)

L'applicazione delle OUC portava con sé cambiamenti importanti per gli addetti. In primo luogo alla generazione di radioelettricisti istruitisi sui libri delle OM, profondi conoscitori della modulazione d'ampiezza. La modulazione di frequenza, FM, richiedeva in pratica l'uso di una frequenza portante più alta: la gamma verrà definita inizialmente da 88 MHz a 100 MHz, estesa poi a 108 MHz. Da 3.4 m a 2.77 m di lunghezza d'onda. Conseguenza diretta: dimensioni ridotte dell'antenna di trasmissione e irradiazione che si avvicina alle caratteristiche della luce. Si doveva prevedere una rete di trasmettitori di potenza ridotta, solo il necessario per servire il territorio in vista. Nasceva così il concetto di rete cellulare, destinato poi a interessare tutte quante le invenzioni seguenti operanti su frequenze superiori a quelle delle OUC.

I primi trasmettitori OUC del mondo vennero attivati nel 1949 in Germania, a Monaco e ad Hannover.



1960. Ricevitore radio completo di OL, OC, OM, OUC. (MdR)

Sul mercato dei ricevitori, la scala venne completata con le frequenze OUC (88 MHz – 108 MHz). Senza immaginarsi che attorno all'anno 2015, nei paesi fortemente industrializzati, un nuovo sistema di trasmissione digitale, DAB+, (Digital Audio Broadcasting), si sarebbe affiancato alle OUC, per poi sostituirle.

La televisione

A suscitare l'interesse e lo stupore generale ecco la televisione. Per l'impatto sulla vita dei popoli di tutto il pianeta, la televisione sarebbe stata la più grande invenzione delle telecomunicazioni messa in pratica nel 20mo secolo. Il lavoro degli scienziati e dei tecnici era giunto alla sua applicazione pratica al servizio dell'intera umanità.

L'avventura era iniziata con i primi esperimenti dello scozzese John Logie Baird nel 1926. Egli si era ispirato alla scomposizione dell'immagine ideata e dimostrata da Gottlieb Nipkow nel 1884 grazie al suo famoso disco. Dopo Baird, in America, in Italia, nel Regno Unito e in Germania si era manifestato un certo interesse. Ma la seconda guerra mondiale fermò tutto. Poi tutto riprese con rinnovato vigore. Tanto che già nel 1947, 60 Paesi presenziarono alla conferenza mondiale delle radiocomunicazioni di Atlantic City. Fu in quella occasione che la trasmissione a distanza di immagini in movimento venne denominata televisione, TV. Fu definito lo spettro di frequenza atto a contenere i numerosi canali dei quali le stazioni TV, non solo d'Europa ma del mondo, avrebbero fatto uso.

La prima esposizione internazionale della TV ebbe luogo a Milano nel settembre del 1949. Di conseguenza, le prime stazioni trasmittenti vennero attivate lo stesso anno a Torino e a Milano.

Intuito l'enorme potenziale dell'applicazione del nuovo mezzo, molti Paesi si diedero da fare, dando luogo in tal modo a parecchie invenzioni e brevetti. Ogni costruttore a difesa delle sue convinzioni che, ovviamente, riteneva essere le migliori. Alla base tuttavia sempre l'ingegnoso e condiviso principio di esplorare l'immagine dall'alto al basso, riga dopo riga, quadro dopo quadro.

I tre sistemi principali applicati furono:

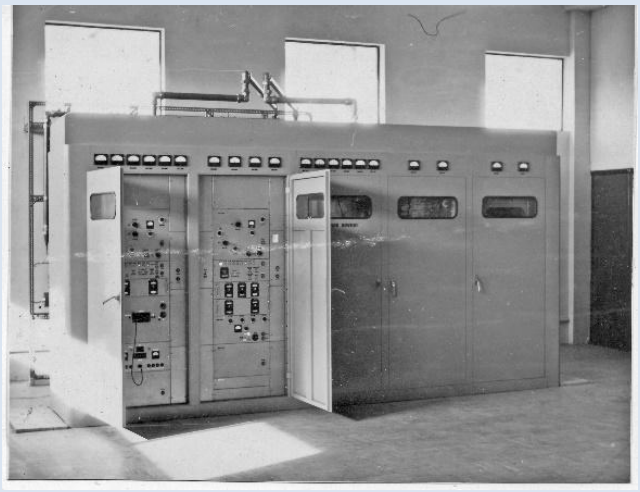
il tedesco PAL, Phase Alternating Line, ideata da Walter Bruch della ditta Telefunken;

il francese SECAM, SEquentiel Couleur À Memoire;

l'americano NTSC, National Television System Committee.

I primi trasmettitori di televisione negli anni del dopoguerra, interamente a valvole termoioniche, erano pesanti e ingombranti oltre che instabili nel loro funzionamento. Il complicato sistema di trasmissione dell'immagine, onde mantenerne la qualità, necessitava di continui interventi di manutenzione.

In realtà il trasmettitore era composto da due unità: una per l'audio in modulazione di frequenza e l'altra per il video in modulazione d'ampiezza. Il rapporto di potenza era di 1 (audio FM) a 5 (video in modulazione d'ampiezza). Per evitare interferenze, le due uscite venivano combinate da un complicato sistema di tubi coassiali e filtri per essere condotte insieme all'antenna.



1962. Trasmettitore TV della ditta Brown, Boveri e Cie. A sinistra l'armadio audio 2 kW, a destra video 10 kW. Dalle officine di Baden CH, alla Nigeria via APAPA. (foto RR)

L'evoluzione delle componenti tecnologiche portò ad apparecchiature meno ingombranti e all'amplificazione di audio e video contemporaneamente. Con questo aumentò anche la sicurezza e la stabilità dei sistemi, esonerando i tecnici da continui interventi. Anche i sistemi di raffreddamento delle valvole si ridimensionarono. Con ciò ci furono, come in tutti gli altri sistemi di radiocomunicazione, enormi risparmi di energia.

L'antenna di trasmissione era situata in luogo ben esposto in modo da indirizzare, senza incontrare ostacoli, immagini e suoni sui luoghi da servire.





1971. Isola di Failaka, Kuweit, Golfo Persico. Pannelli dell' antenna TV montati e collaudati a terra, da issare sul traliccio di 300 m, in direzione e con perfetta visibilità sul territorio da servire. (Foto RR)

I progresso tecnico della televisione è una storia a sé: dalla riproduzione dell'immagine in bianco e nero degli Anni 50 con i ricevitori dotati di tubo catodico, (invenzione del 1897 del tedesco Karl Ferdinand Braun), al colore introdotto in diverse Nazioni attorno all'anno 1970. Con le onde radio, la televisione diede vita a parecchie applicazioni. Nel campo della medicina, raggi X, radiografia, radioterapia, ecografia, risonanza magnetica), e in altri settori," esplorare e vedere a distanza" permise operazioni altrimenti nemmeno immaginabili.

Nel cammino evolutivo della televisione si inserisce un avvenimento importante: il 6 giugno 1954 con la festa dei narcisi di Montreux, venne inaugurata l'Eurovisione. Annunciata dall'inconfondibile sigla del "Te Deum laudamus", antico quanto significativo canto di ringraziamento, la trasmissione raggiunse gli studi televisivi dei primi 8 Paesi europei grazie agli 8000 km della rete aerea di ponti radio appositamente progettata. Tra questi Paesi la Svizzera e, da qui, l'Italia grazie al ponte radio Jungfrau – Monte Generoso – Milano.

I ricevitori di televisione

Trascinato dal commercio e dal successo della radio, il commercio dei primi televisori in bianco e nero ebbe inizio in America verso il 1940. Infatti a un ridotto numero di telespettatori, nel 1939 venne trasmessa l'Esposizione Universale di New York. Piccoli schermi a tubo catodico, abbreviato con CRT (cathode ray tube). Per avere una definizione accettabile dell'immagine la diagonale fu di 12 pollici, (1 pollice = 2,54 cm), ca 30 cm. Da allora i ricevitori TV vengono sempre proposti con la diagonale in pollici. Dopo la pausa provocata dalla guerra, la richiesta e di conseguenza l'evoluzione del mezzo TV riprese con rinnovato vigore. A differenza dei ricevitori radio, fabbricabili anche da piccoli imprenditori, per la televisione solo poche grandi marche, come per esempio RCA e Philips, si affacciarono sul mercato.

Infatti la complessità del sistema di riproduzione dell'immagine in movimento sullo schermo fotosensibile, seppur limitato alla scala dei grigi, non era facilmente realizzabile e quindi non alla portata di quanti ben volentieri si sarebbero messi in gioco prevedendo, non a torto, lauti guadagni.



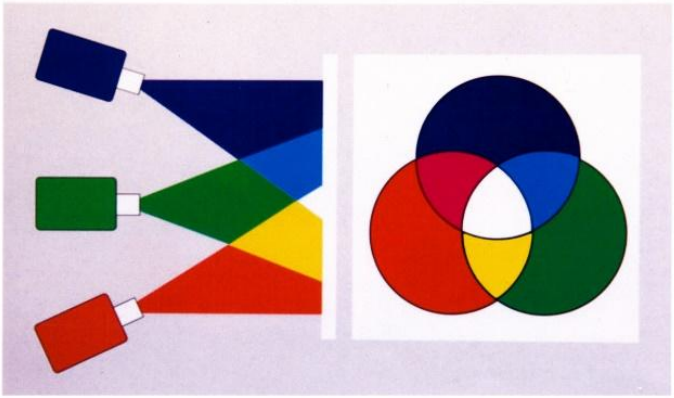
1954. I primi televisori Philips a tubo catodico, bianco e nero, apparvero in Europa. Malgrado le piccole dimensioni (diagonale di 15'') destarono stupore e meraviglia tra l'intera popolazione. (MdR)

Un anno più tardi la diagonale veniva estesa a 18''. Negli anni a seguire, mantenuta una buona qualità dell'immagine, con l'applicazione di tensioni sempre più alte fu possibile raggiungere una diagonale massima attorno ai 30 pollici, 76 cm. Ma quanto pesavano quegli apparecchi! E costavano.

A questo punto, l'innovazione più importante fu la TV a colori. Già nel 1940 l'ingegnere messicano Guillermo Gonzalez Camarena, (1917-1965, Guadalajara) aveva inventato il sistema di trasmissione della scala dei colori con un sistema additivo partendo dai colori di base rosso, verde e blu, (Red, Green, Blue), in breve RGB. Brevettato negli USA nel 1942. I primi apparecchi vennero messi in commercio in America nel 1954.

Colori complementari = R G B = Sintesi additiva (per l'osservazione sul monitor o per la proiezione)
Il complementare di un colore primario è formato dalla somma degli altri due colori primari

R = Red (Rosso) = M + Y > Magenta + Giallo > complementare del Ciano
G = Green (Verde) = C + Y > Ciano + Giallo > complementare del Magenta
B =Blue (Blu) = C + M > Ciano + Magenta > complementare del Giallo
R + G + B = Bianco



La combinazione dei colori, vale a dire il pilotaggio dei raggi verso lo schermo, viene gestita da una frequenza apposita, che non interferisce nell'immagine, detta sottoportante del colore. (MdR)

L'applicazione dei semiconduttori cambiò tante cose, sia nella tecnica di trasmissione, sia negli apparecchi di ricezione. I primi ricevitori forzatamente piccoli per garantire una certa qualità all'immagine in movimento, erano costruiti con le dimensioni proporzionate 4:3: larghezza 4 unità, altezza 3 unità. Pochi anni dopo, già si pensava ad un formato destinato ad ampliare l'orizzonte e atto a contenere tutti gli standard della fotografia in uso. Si arriva così al progetto del nuovo standard del "Moving Picture Expert Group", Mpeg, con le proporzioni 16:9. La larghezza viene estesa a 4x4 = 16 unità e l'altezza viene estesa 3x3 = 9 unità. Dal 1997 le proporzioni 16:9 diventano la normalità dando via libera alla costruzione, internazionalmente normalizzata, grazie ai nuovi ricevitori al plasma. Definitivamente a colori.

Storico e rivoluzionario il passaggio dal tubo catodico sostituito, dopo anni di esperimenti, dallo schermo piatto ottenuto grazie all'applicazione del Plasma Display Panel, PDP (Invenzione americana del 1964). Il primo schermo piatto a colori al mondo, con una diagonale di 21 pollici, 53,34 cm., venne presentato nel 1992 in America. In sostanza, lo schermo si compone sempre e ancora i pixel, piccole cellule, con i tre colori di base RGB. Con sistemi geniali di filtro, la sovrapposizione di RGB, produce matematicamente 17mio di colori!

Passano pochi anni e siamo a una nuova invenzione. Il plasma viene sostituito con lo schermo a cristalli liquidi, Light Cristal Diode, LCD.

Non dura molto: viene superato dall'applicazione del Light Emitting Diode LED, più economico, completato con l'Organic LED, OLED.

Finalmente attorno agli anni 2020 con l'applicazione del Quantum LED, QLED, lo schermo, anche se di grandi dimensioni, raggiunge il massimo della qualità. Nel 2022 i ricevitori con immagini televisive di alta definizione, HDTV, nitide e luminose al massimo grazie alla tecnica LG OLED, (Lucky Goldstar), sono la nuova generazione dei ricevitori di TV colore.

Telecomunicazioni e satelliti

Il 5 ottobre 1957 Radio Mosca, seguita poi da tutte le stazioni radio del mondo, sorpresero con una notizia strabiliante: il primo satellite artificiale era in orbita. Si chiamava Sputnik (compagno di viaggio) e pesava 83 kg. Anche qualche radioamatore riuscì a intercettare i segnali radio emessi per breve tempo su 20 MHz e 40 MHz durante i suoi passaggi nell'orbita bassa.

Accanto all'avventura per la conquista dello spazio, continuata nel 1961 con il russo Juri Gagarin, il primo uomo in orbita, l'inizio delle telecomunicazioni nella storia della radiocomunicazione era tracciato. Nel 1962, senza nascondere la competizione con gli scienziati russi, costruito nei laboratori Bell dagli americani, venne lanciato Telstar. 80 kg di alta tecnologia, in grado di trasferire dati, girando attorno al globo, dall'Europa all'America. Messaggi e immagini caricate e scaricate durante il suo transito. Allo scopo c'erano stazioni ricetrasmittenti ben piazzate sul suo percorso in orbita bassa. Una stazione la vidi in Nigeria nel gennaio del 1963, da qui la fotografia.

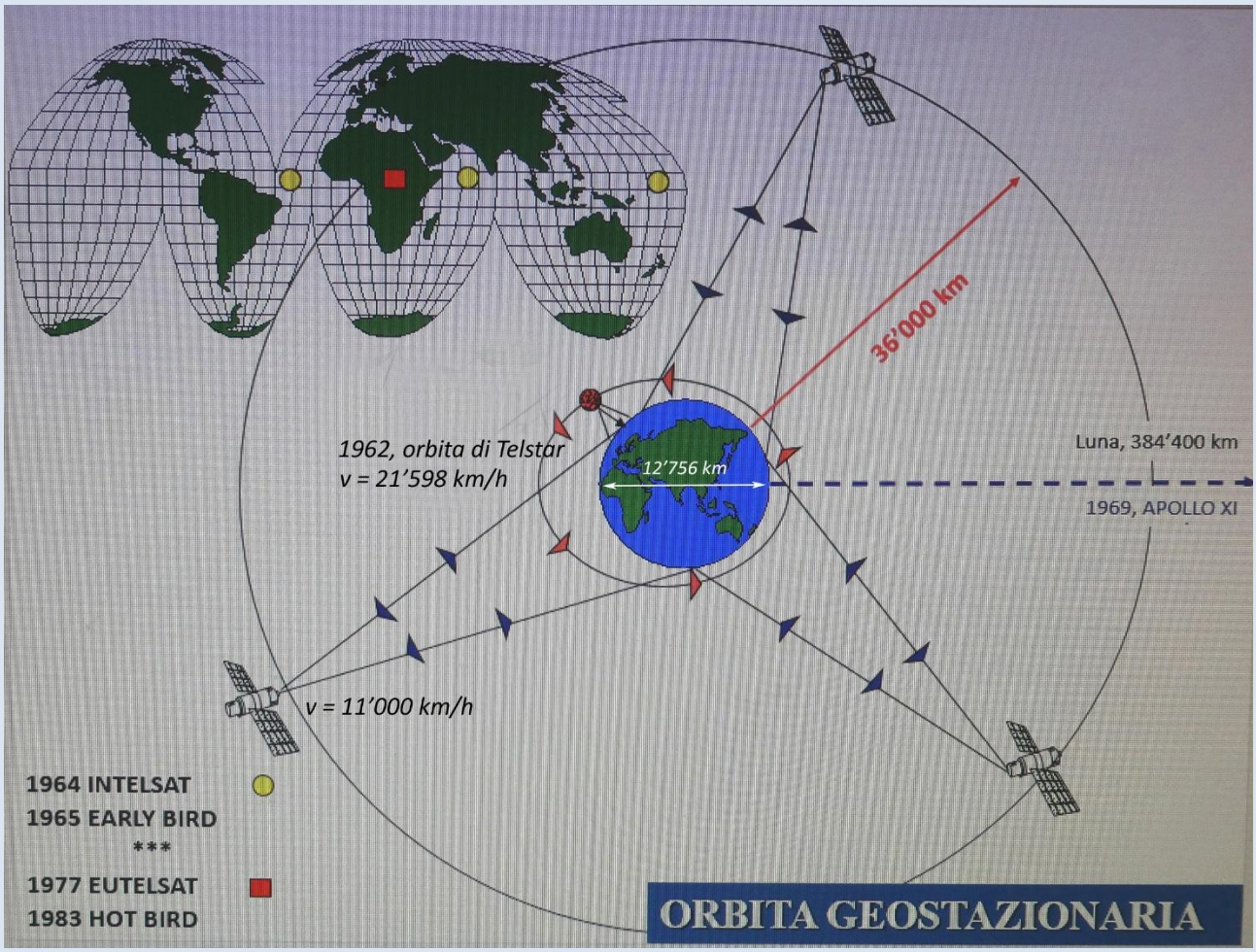


1962 Antenna ricetrasmittente Telstar in Nigeria, (foto RR)

L'avvenimento annunciato da tutte le stazioni radio del mondo il 10 luglio era di quelli strabilianti. Tanto che il gruppo musicale "The Tornados" interpretò "Telstar". Il brano di J. Meek, trascinante e veloce, lasciava immaginare l'incredibile volo del satellite. I 33 giri andarono a ruba e le stazioni radio e televisive presentarono l'avvenimento come l'inizio di una nuova era. E così infatti avvenne.

Gli obiettivi degli americani, in competizione con i scienziati russi, erano chiari: collegare i continenti via radio. Per fare questo ci volevano razzi potenti, satelliti capaci e soldi. Per raggiungere lo scopo di collocare in orbita geostazionaria un satellite, occorreva infatti raggiungere la distanza di 6 volte il raggio della terra, come già l'astronomo tedesco Giovanni Keplero aveva predetto nel 1620. L'impresa ebbe inizio nell'aprile del 1965 con la messa in orbita del satellite geostazionario Early Bird. 200 kg a 36'000 km di distanza. Un nuovo disco musicale, "Early Bird" appunto, musica di A. Brasseur salutò l'avvenimento.

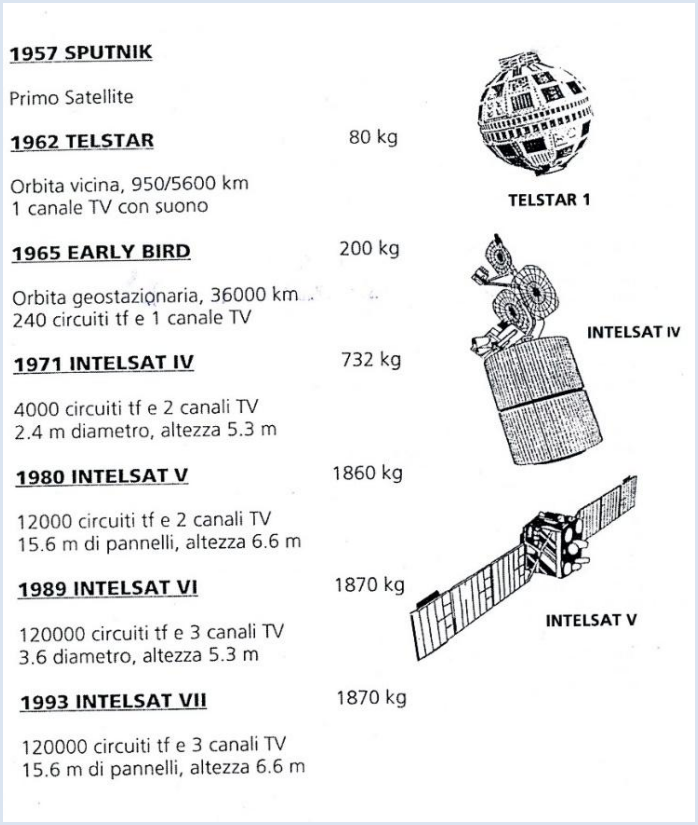
Le realizzazioni che seguirono non destarono più grande sorpresa. A parte il volo dell'uomo sulla Luna del 1969, i numerosi satelliti geostazionari, come per esempio Intelsat VI, del 1989, che disponeva di 120'000 circuiti telefonici e 3 canali di televisione con il suo peso di 1870 kg, vennero accolti come una logica conseguenza del progresso. Tre satelliti ben disposti in orbita geostazionaria permisero ai segnali audio e video di fare il giro della Terra in tempo reale. Senza l'applicazione del transistor, leggero e di poco consumo di energia elettrica, sarebbe stato impossibile raggiungere questi risultati.



Satelliti geostazionari a 36'000 km dalla superficie terrestre. (MdR)

Tante cose dovrebbero ancora destare meraviglia oggi. Una in particolare: da un satellite posto a 36'000 km di distanza dalla Terra, un'onda centimetrica porta segnali assolutamente chiari al ricevitore e viceversa. La modesta potenza a bordo del satellite, ricavata dall' energia solare, basta per alimentare gli apparecchi ricetrasmittenti a bordo. Qualsiasi messaggio inviato da terra viene ricevuto dal satellite e ritrasmesso a terra in un altro continente. Con l'impiego di una debole energia. Alla velocità della luce. Un miracolo. Questo risultato deve pur far riflettere anche chi nutre ancora, a livello locale, paure di fronte al campo elettromagnetico.

Le ricerche spaziali e le esperienze ricavate dalle complesse missioni ad esse legate, diedero l'avvio alla produzione e all'applicazione di nuovi materiali utili al progresso sul pianeta Terra. Materiali isolanti, resistenti, leggeri allo stesso tempo.



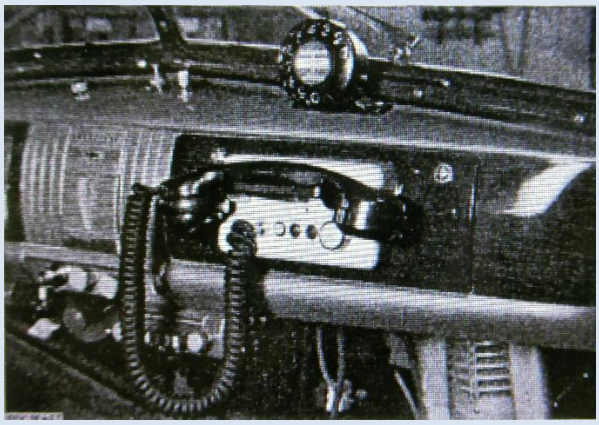
Evoluzione dei satelliti (MdR)

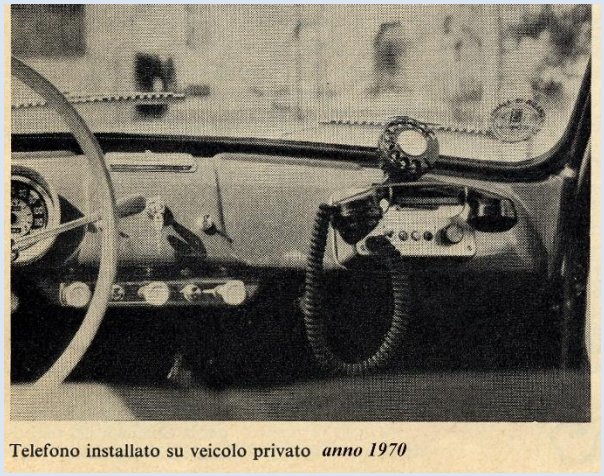
Il telefonino

L' ultimo nato nella storia della radiocomunicazione, vede concentrate in sé tutte quante le applicazioni che hanno segnato il cammino delle onde radio a cominciare dalla radiotelegrafia.

Ma anche lui ha un'evoluzione al passo con i progressi della tecnica. Attorno al 1950, si fa viva la necessità di istallare il telefono sui veicoli. Allo scopo, a Zurigo nasce una rete locale che da subito si rivela assai utile per i mezzi mobili: polizia, ambulanze, alberghi, autotrasportator, tassisti. Un vero e proprio telefono come quello di casa, con il disco per la composizione del numero di chiamata. Tutto molto ingombrante compresa la batteria di alimentazione collocata dove possibile.

Alla rete viene attribuita la frequenza di 159 MHz, che favorisce la propagazione delle onde dalla ricetrasmittente collocata in un luogo dominante il paesaggio. Vuoi per le difficoltà tecniche, vuoi per l'ingombro, vuoi per i costi, il telefono sui veicoli fatica a farsi largo. Per parecchi anni la situazione stagna.


1951. Primi apparecchi telefonici Autophon su auto (MdR)

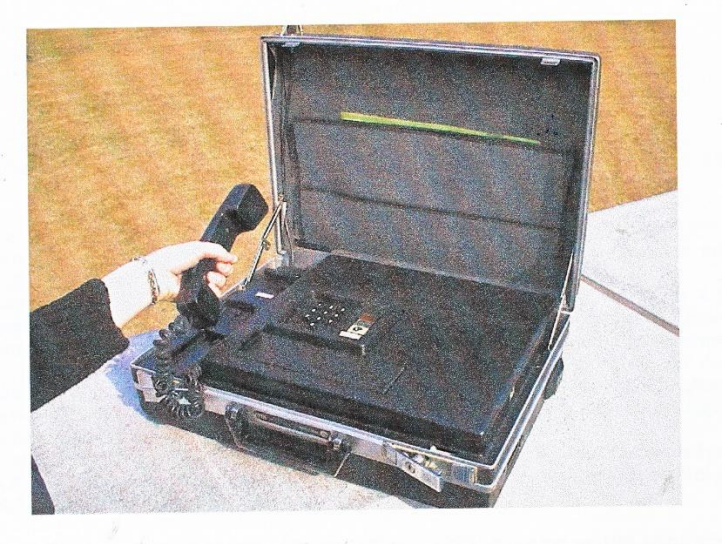


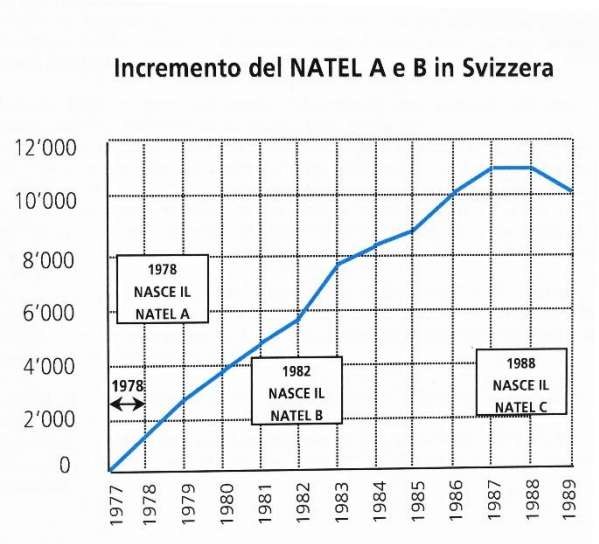
1970 Il telefono della rete privata Autophon a Zurigo (MdR)

Ma poi crescono i veicoli e con essi anche la domanda di poter comunicare dagli stessi.

Tuttavia un avvenimento lascia presagire che il mezzo mobile, con il raggiungimento di altre dimensioni, sia di avvenire anche per le persone. Di fatto il 3 aprile del 1973 Martin Cooper, ricercatore della ditta americana Motorola di Schaumburg, Illinois, effettua la prima chiamata grazie a un prototipo di telefonino senza grandi prospettive. Egli nemmeno si immagina che ciò segna l'inizio di un nuovo cammino della telefonia mobile.

Intanto il telefono sui veicoli progredisce, si modernizza e allora, siamo oramai nel 1978, in Svizzera l'Azienda delle PTT si incarica della costruzione della rete nazionale di telefonia mobile Viene denominata NATEL, NAtionales Auto TELefonnetz.

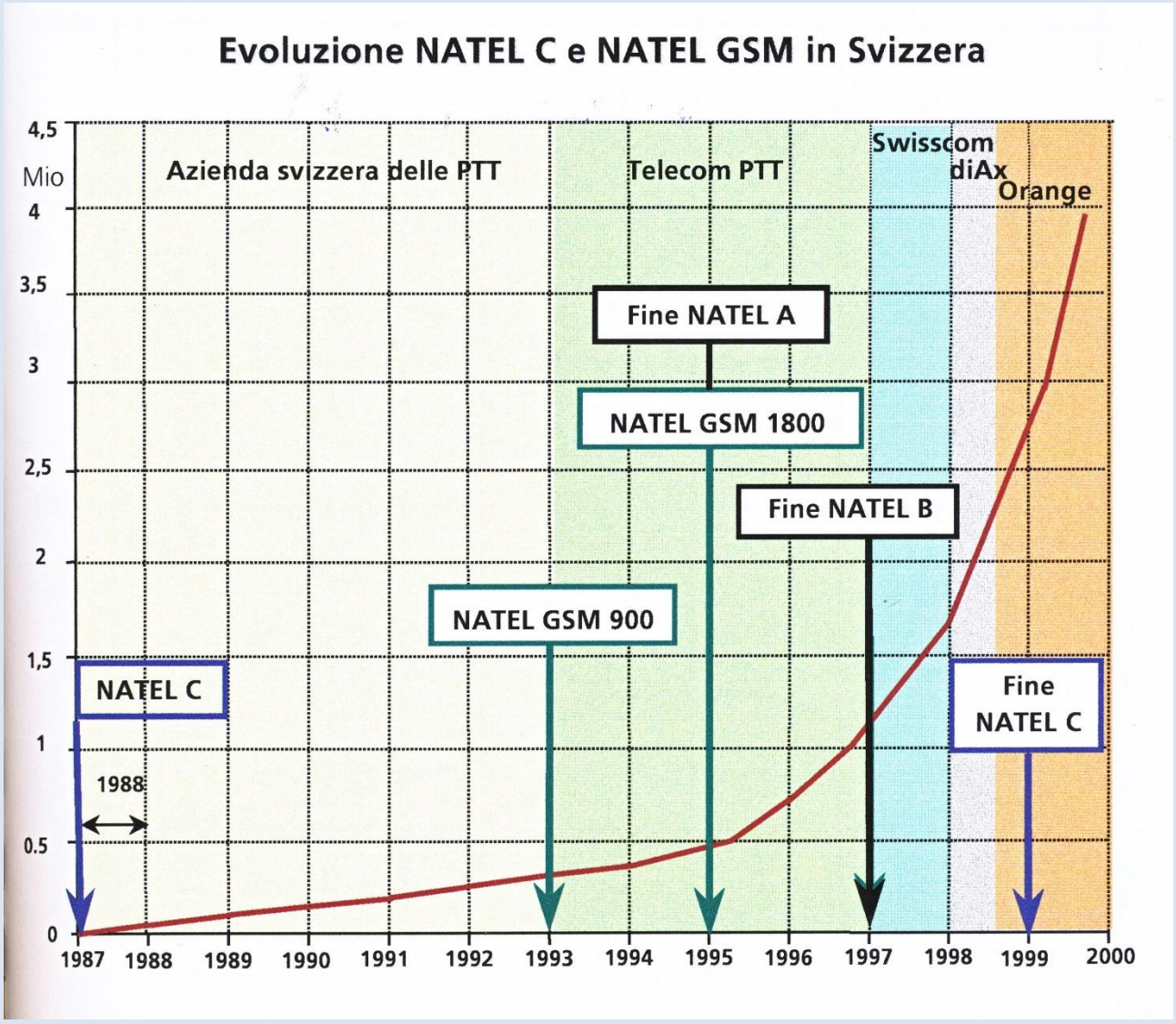




1978. Telefono analogico portatile NATEL, (1978 - 1988). MdR

La frequenza operativa di 159 MHz, con una buona propagazione, permette con pochi impianti ricetrasmittenti di servire un vasto territorio. I ricevitori in uso, sono valigie ingombranti e pesanti idonei all'uso nel veicolo. Dopo qualche anno la rete giunge a saturazione con 5'500 utenti e viene raddoppiata fin che nel 1988 con 11'000 utenti è satura. Le telefonate sono limitate alla durata di tre minuti. Quando nel 1988 inizia l'evoluzione del telefonino, la denominazione NATEL rimarrà in uso anche se, tipicamente Svizzera, non la si comprende fuori dai confini nazionali.

Considerata l'evoluzione nelle altre Nazioni, ecco apparire i primi portatili ancora abbastanza pesanti, non ancora tascabili, destinati a durare poco. L'inizio è segnato dal sistema NMT, Nordic Mobile Telephony sviluppato dall'azienda finlandese Nokia. Appaiono i primi telefonini. L'UIT assegna la frequenza di 900 MHz per il Global System for Mobile communications, GSM, che sfocia poi nell'Universal Mobile Telecommunication System, UMTS. A contendersi il mercato mondiale che si rivela subito di enorme interesse, sono inizialmente pochi giganti della telefonia mobile. La concorrenza porta a progressi giganteschi nel breve volgere di alcuni anni. Il mercato sempre più interessante vede nascere diverse aziende sia a fabbricare apparecchi oramai solo digitali sia a contendersi le reti di trasmissione. La pubblicità fa la sua parte in un mercato di giovani e anziani, senza distinzione. Dietro al telefonino sta un sistema geniale di integrazione e identificazione di qualsiasi utente in ogni parte del mondo. E cambia il comportamento della gente. Non si sente nemmeno più parlare di onde radio e nemmeno di numeri: con estrema facilità si opera con nomi, voci, quadri e colori. Ma dietro a tutto ciò vi è il lavoro di geni della comunicazione senza filo ai quali nessuno pensa più. Tutto è considerato evidente, dovuto e sottinteso.

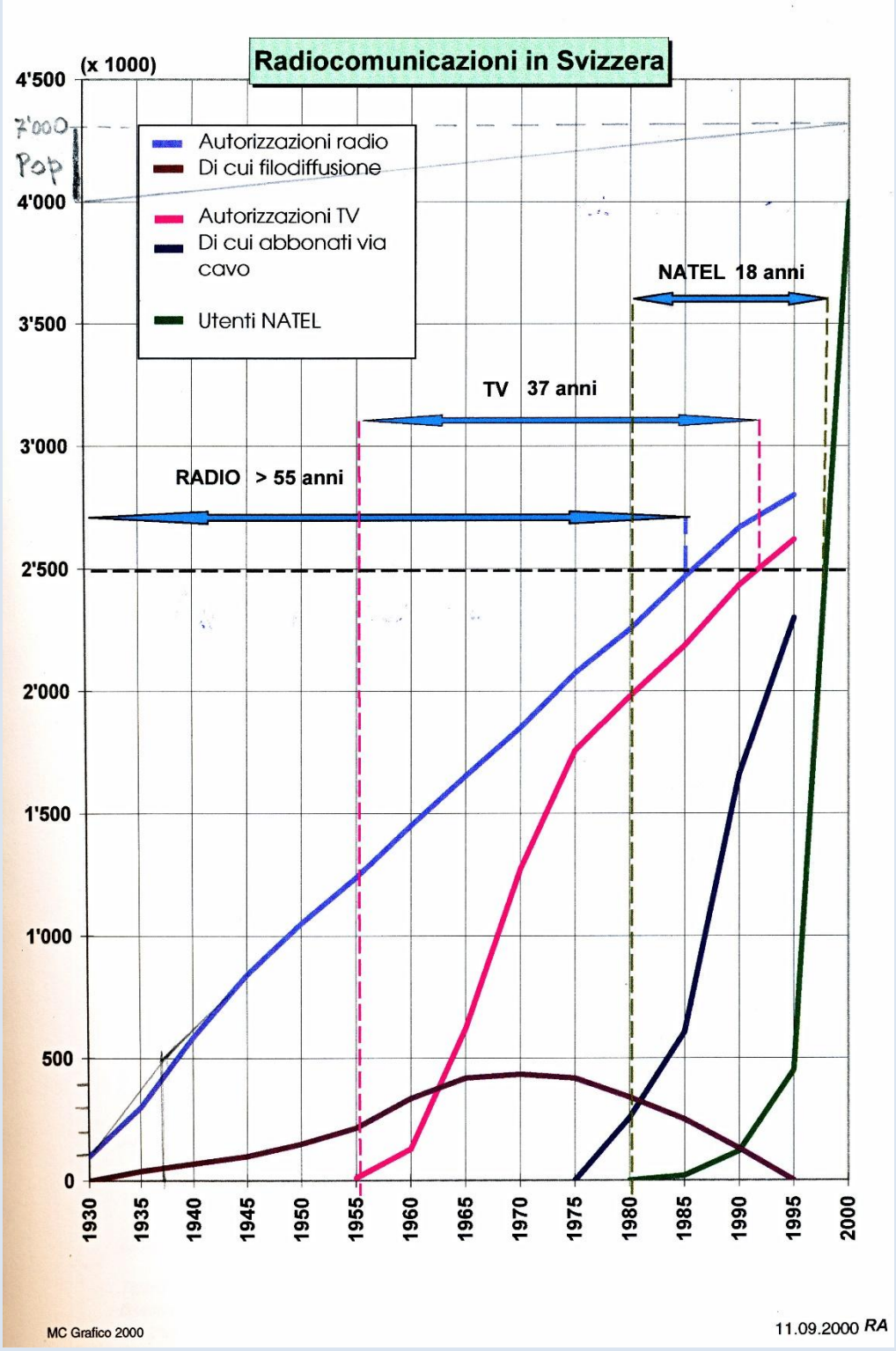


Il piccolo apparecchio che non lascia più intravvedere né l'antenna di ricezione, né quella di trasmissione, imprescindibile presenza per la captazione delle onde nello spazio, denota una sensibilità estrema. Permette persino di scattare e di trasmettere fotografie di ottima qualità. Non solo: ci permette di fare pagamenti, ascoltare musica, vedere la televisione, seguire gli avvenimenti del mondo in tempo reale e infine…anche di telefonare. Ciò ha portato al suo uso milioni di persone. Il carico imposto alla rete di trasmissione dai dati in circolazione, di sistema in sistema, grazie all'evoluzione tecnica, ha portato al **5**G.

Nei veicoli a partire dal 2010, nuovi sistemi universali di ricetrasmissione in stile PC, grazie alla tecnica digitale permettono, in sicurezza alla guida, di operare con qualsiasi mezzo di radiocomunicazione e di usufruire di un'ottima qualità di ricezione.

Onde medie addio

Nei Paesi più industrializzati, i grandi trasmettitori OM che dal 1922 segnarono in Europa tanti anni di radiocomunicazione e videro sorgere accanto tante altre applicazioni, verso il 2000 si prepararono a lasciare il campo. La tecnica a modulazione anodica o modulazione d'ampiezza che dir si voglia, non riuscì mai a migliorarsi, rimase di modesta qualità con l'unico vantaggio di servire aree estese ed essere ricevibile con pochi mezzi.



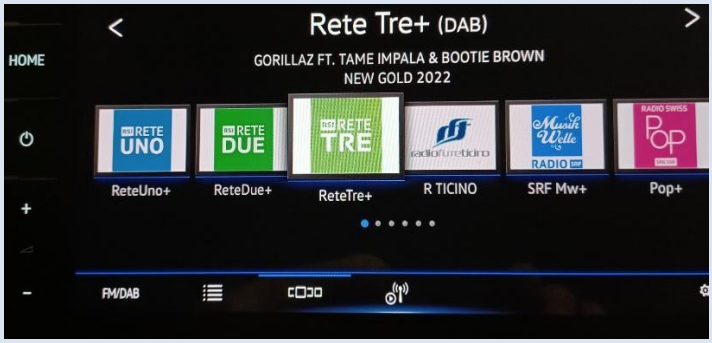
Nei Paesi molto industrializzati, a partire dal 1980, le OM persero via via di attrattività, superate dalla rete Onde Ultra Corte.

Ma il progresso tecnologico avanza ancora. Nell'era della digitalizzazione anche le OUC si apprestano a concludere il loro cammino. Un nuovo sistema di trasformazione del segnale nella tecnica digitale, riesce a caricare più programmi sulla stessa frequenza portante. Si chiama Digital Audio Broadcasting, (DAB+). Siamo di fronte a nuove reti di trasmettitori di radiocomunicazione e di telefonia. Perfetta qualità e grandi capacità di ricezione sia in mobilità sia a domicilio.

Nelle abitazioni dei Paesi altamente industrializzati, concentrate in territori urbani a forte densità di popolazione, le reti via cavo supportate dall'applicazione della fibra ottica, al posto del rame, hanno favorito la diffusione sotterranea anziché quella aerea. La fibra ottica, un leggero, sottile e inappariscente filo di vetro, porta nelle economie domestiche e sui posti di lavoro tutto quanto la tecnica della radiocomunicazione ha potuto sviluppare.

Guglielmo Marconi, che chiuse la sua laboriosa esistenza nel 1937, l'aveva immaginato? Con qualche riserva inerente a DAB+, probabilmente sì. Egli vedeva nel futuro. Il futuro da lui immaginato lo ripercorriamo seguendo la storia, unica e irripetibile.

Lo riviviamo mentre nuove terminologie si sono impossessate del mondo interconnesso nel quale, scomparsa la scala parlante, l'onda radio non si cita più, pur presagendone l'esistenza. Non interessa più nemmeno l'esistenza delle stazioni radio. Dimenticate frequenze e canali tutto è molto più facile. Si seguono le trasmissioni sintonizzandosi sui nomi dei produttori dei programmi.



2023 Autoradio DAB+, digitale. La nuova scala parlante! Una frequenza portante, 36 programmi in perfetta qualità!

Si sente parlare dell'esistenza di Wi-Fi (definizione commerciale interpretabile come Wireless Fidelity) e di WLAN, (Wireless Local Area Network 2,4/5 GHz alla velocità min/max di 600 – 9608 Mbit/sec, a seconda dei mezzi a disposizione) un insieme di tecnologie che formano la fitta ragnatela delle aree locali senza fili.

Nel 2006 l'UIT ha indetto la conferenza di Ginevra. Ai 1000 delegati provenienti da 104 Paesi tra UE, Africa e Medio Oriente, è stato presentato il regolamento per l'impiego del prezioso e unico spettro delle frequenze negli innumerevoli campi d'applicazione richiesti dalla società moderna.

Solo agli addetti è dato di trattare e districarsi in questo complesso sistema di frequenze che oramai collegano il mondo. Obiettivo per chi ne fa uso: ricevere dati, suoni e immagini e poter comunicare da ovunque, verso qualsiasi luogo, con chiunque e in qualsiasi ora del giorno o della notte.

Ultimi esempi di attualità: i campionati del mondo di calcio, con collegamenti in tutto il mondo da e per il Qatar, novembre/dicembre 2022 e i concerti di Capo d'Anno 2023 dalla Musikhalle di Vienna e dal teatro La Fenice di Venezia collegati in Eurovisione con chi lo ha voluto.

Conclusione

1922 – 2022, 100 anni di evoluzione. Storia di continui miglioramenti, nati dall'ingegno umano, dalla scienza applicata, un continuo perfezionarsi. Dalle onde medie al telefono mobile intelligente, in grado di permetterci di comunicare tutto da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento. Quanto è cambiato! Dalle primitive onde medie unidirezionali del 1922, un sistema di telecomunicazioni che, dopo 100 anni dalla BBC di Londra, ci permette di sentirci in una società interconnessa, vicini, solidali e sicuri sempre.

Ma purtroppo non sempre e solo nel bene: chi tanto ha dato per lo sviluppo degli odierni mezzi di telecomunicazione, mai avrebbe pensato di doversi confrontare oggi, a fine Anno 2022, con suoni e immagini di malessere e di inaudita violenza. Incomprensioni e diseguaglianze considerate pericolose, riescono ad avere ancora troppo da dire oltre il sapere che la scienza vorrebbe trasmettere all'umanità intera. Tutti dovrebbero appartenere a una popolazione attenta alle stupende trasmissioni delle immagini del mondo della natura, per finire nel messaggio che pure la musica trasmette con i bene auguranti concerti di Capo d'Anno.

Saranno proprio le telecomunicazioni con l'immediatezza di messaggi positivi, semplici e allegri a permettere di godere di una visione più pacifica e ottimistica dell'avvenire?

Osiamo sperare che la rievocazione della secolare storia della radio, possa essere di buon auspicio oggi, domani e sempre.

Ad maiora semper!

28. 08. 2023. RA