



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Memorie di Scienze Fisiche e Naturali
124° (2006), Vol. XXX, P. II, pp. 39-43

LUIGI DADDA*

In ricordo di Francesco Carassa

Si è spento a Sestri Levante, inaspettatamente, il 10 Luglio 2006.

Francesco Carassa nasce a Napoli nel 1922 e trascorre l'infanzia e la prima giovinezza a Castellazzo Bormida (Alessandria) paese originario della sua famiglia. Si laurea al Politecnico di Torino con una tesi sperimentale sui filtri a quarzo svolta presso il Laboratorio del prof. Boella, all'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris. Vi incontra il prof. Francesco Vecchiacchi, direttore del Laboratorio centrale Radio della Magneti Marelli oltre che professore di Comunicazioni elettriche e Direttore dell'Istituto di Radiotecnica al Politecnico di Milano, che vi si era recato in cerca di ingegneri per il suo laboratorio.

Francesco Carassa entra a fare parte del Laboratorio Magneti Marelli nel 1947 e, dopo l'improvvisa scomparsa del prof. Vecchiacchi nel 1955, lo sostituisce nella direzione fine al 1962.

Nell'ambito del Politecnico, Francesco Carassa entra a far parte del corpo docente quale professore incaricato del corso di Radiotecnica tenuto da Vecchiacchi insieme al corso di Comunicazioni elettriche, che viene assegnato a chi scrive. È questo il primo importante rapporto che ebbi con Francesco Carassa. Contatto che si sviluppò negli anni immediatamente successivi con l'avviamento del primo corso di laurea in Ingegneria Elettronica, e, successivamente con la responsabilità parallela dello sviluppo e delle ricerche nell'ambito dei tre filoni nei quali già allora si esprimeva l'elettronica: le Comunicazioni elettriche, i Controlli automatici, affidati ad Emanuele Biondi, i Calcolatori elettronici curati da chi scrive: "le tre C" come già si diceva in America, da noi attuate con largo anticipo rispetto alle altre università italiane.

Tale insieme di attività fu svolto sotto la guida di Ercole Bottani, ed anche del rettore di allora, Gino Cassinis: Si deve a costoro ed alla preveggenza della Facoltà

* Uno dei XL, Dipartimento di Elettronica ed Informazione, Politecnico di Milano.
E-mail: dadda@elet.polimi.it

di Ingegneria l'attività che, nel giro di un anno permise al Politecnico di lanciare la laurea in Ingegneria Elettronica con la denominazione "Ingegneria industriale elettrotecnica con indirizzo elettronico e delle Comunicazioni elettriche", denominazione adottata per rispettare formalmente la legge e parare gli strali che il Ministero della Pubblica Istruzione era pronto a lanciare contro il Politecnico di Milano (ciò può dirsi in base ad altri eventi simili nel precedente secolo di vita del Politecnico).

Gli studenti ammessi dovevano avere un solo requisito importante: essere molto bravi ("devono saper imparare a dispetto dei professori" diceva Bottani). Il numero era, dunque, per forza "chiuso", perché i veramente bravi sono per ragioni naturali creati in "numero ristretto".

L'apporto di Francesco Carassa fu indispensabile: se non fosse già stato membro del corpo docente, saremmo andati a cercarlo.

Nel suo interessantissimo libro autobiografico "Il sogno dei gigahertz" Francesco Carassa ricorda quelli assunti alla Magneti Marelli come quelli che, restando al Politecnico formarono il nucleo dei più valenti responsabili delle ricerche ivi condotte sotto la Sua guida.

Nel 1962 Francesco Carassa risulta vincitore di un concorso a cattedra universitaria, e la Facoltà di Ingegneria del Politecnico che chiama a coprire la Cattedra di Comunicazioni Elettriche. Francesco Carassa viene a far parte dell'Istituto di Elettrotecnica Generale. In questo era confluito l'Istituto di Radiotecnica. Il Direttore ne era il prof. Ercole Bottani, cultore dell'elettromagnetismo e, tra l'altro primo Presidente della Metropolitana Milanese nonché fondatore del CESI, Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano, operante nel campo della tecnologia elettrica di potenza).

In tale quadro si sviluppano le ricerche di Francesco Carassa. Egli si dedicò, dal momento dell'assunzione presso il Laboratorio di Francesco Vecchiacchi alla Magneti Marelli, ai problemi più avanzati delle Comunicazioni elettriche, prima alla tecnologia dei ponti-radio ad impulsi avviata da Francesco Vecchiacchi, poi, all'inizio degli anni 50, ai ponti radio a modulazione di frequenza. Questi non usano impulsi, bensì onde continue sinusoidali, la cui frequenza può essere variata per trasmettere segnali come la voce. Risulta in particolare più facile trasmettere più canali telefonici sulla stessa onda "portante", con l'uso di filtri che permettono la separazione di tutti i canali telefonici.

Il laboratorio di Vecchiacchi si orienta in questa nuova direzione. Francesco Carassa si rivela il collaboratore più vicino di Vecchiacchi, tanto che nel 1955, alla sua morte, gli succede nella direzione del Laboratorio della Marelli.

Tocca a Lui continuare negli sviluppi successivi, dopo che Vecchiacchi aveva costruito un ponte radio tra Milano e Torino, che si prestava bene anche alla trasmissione di segnali televisivi, apparsi da poco sulla scena con nuove esigenze di trasmissione. Segue la realizzazione del collegamento televisivo Milano-Palermo ed altri ancora.

La tecnologia dei Ponti radio si presta anche alla trasmissione dei segnali telefonici, anzi degli uni e degli altri insieme. Francesco Carassa ed suo gruppo fa

compiere a tale tecnologia sostanziali progressi. Il Laboratorio Marelli, infatti sviluppa un progetto capace di ottenere la trasmissione di ben 2700 canali telefonici su una sola onda radio, riuscendo anche ad ottenere che tale capacità sia dichiarata uno standard internazionale.

Si sviluppa, negli anni '50 la tecnologia spaziale e ben preso emerge l'idea che i satelliti artificiali potrebbero diventare importanti come nuovo mezzo di comunicazione, soprattutto per le grandi distanze. Nel 1962 vengono lanciati due satelliti attivi, il primo, *Telstar*, dei Bell (lanciato dalla NASA), il secondo, *Relay*, della stessa NASA. Nel frattempo era stata fondata in Italia la *Telespazio*, che ordinò alla Marelli le apparecchiature necessarie alla ricezione dei segnali da tali satelliti. L'antenna predisposta da Telespazio al Fucino era di soli 9 metri di diametro (contro i 30 degli altri: americani, inglesi e francesi). Il Telstar fu regolarmente ricevuto al Fucino il 4 gennaio 1963, anche grazie ad nuovo tipo di amplificatore sviluppato dal laboratorio di Carassa.

La strada verso le applicazioni commerciali era così aperta.

Francesco Carassa, sulla base della vasta esperienza acquisita con i ponti radio, riflette in concreto sulle possibilità offerte dai satelliti geostazionari, posti a 36000 chilometri di altezza, che subito dopo diventano pratica corrente proprio per le telecomunicazioni. È chiaro infatti che solo tali satelliti possono offrire "punti di appoggio" stabili, per cui possono sostituire ciò che nei ponti radio sono le stazioni ripetitrici intermedie. Tutto ciò è vero ma, e qui si rivela l'ingegnere, si presenterà molto presto un nuovo problema: la congestione del traffico per l'inevitabile, oltre che augurabile, aumento degli utenti e dunque la necessità di ricorrere a frequenze elevate, al di là di quelle sperimentate fino ad allora, anche per permettere l'adozione di antenne paraboliche piccole.

C'è, però un'incognita sul cammino da intraprendere: vero è che non ci sono più gli ostacoli delle montagne come quelli delle grandi pianure, ma, soprattutto alle nuove, più elevate frequenze, cui corrispondono lunghezze d'onda sempre più piccole, occorre considerare il caso nel quale la radiazione debba attraversare una zona piovosa: le gocce d'acqua, infatti, assorbono e diffondono l'energia elettromagnetica provocando l'attenuazione del segnale. Tale effetto sarà poi maggiore nel caso degli scrosci di pioggia, o grandine, che si verificano durante i temporali estivi.

Tutto ciò indusse Francesco Carassa a proporre un esperimento di propagazione a frequenze maggiori di 10 Gigaerz, da effettuare con il satellite ELDO-PAS. Il progetto fu approvato, ma non se ne fece nulla e si azzerò tutto il programma (1969) per un semplice motivo: mancarono i soldi.

Il programma non venne però dimenticato in Italia dove, al Ministero della Ricerca Scientifica il programma, denominato *Sirio*, proposto da Francesco Carassa, venne posto nel quadro delle attività spaziali nazionali.

Nasce così il progetto *Sirio*, che impegnerà Francesco Carassa per molti anni.

Inizia un lungo periodo, caratterizzato da alti e bassi, come sempre succede nel nostro paese. Francesco Carassa continua a tessere la sua tela con rara perseve-

ranza e pazienza, preparando tra l'altro al Politecnico il gruppo di collaboratori destinato a curare tutte le fasi dell'esperimento. Fu costituito il Centro di Studi sulle Telecomunicazioni Spaziali (CSTS) del CNR.

Egli svolse inoltre un'ampia campagna di informazioni presso le Università e centri di ricerca europei, ottenendo l'adesione di numerose università. Queste rimasero collegate al programma Sirio nonostante le lungaggini ed i ritardi intercorsi, partecipando attivamente poi alla lunga sperimentazione.

Il Satellite SIRIO, realizzato dal CNR, fu collocato in orbita geostazionaria nell'agosto del 1977. Esso dava vita ad un ambizioso programma non solo scientifico ma anche industriale finalizzato a dimostrare la capacità dell'industria italiana a realizzare e gestire in orbita un'impresa tecnologica di assoluta avanguardia per quei tempi. La parte scientifica del programma fu interamente gestita dal Politecnico di Milano e dal CSTS.

Tra i molti esperimenti effettuati la rilevanza maggiore va a quelli riguardanti la propagazione ideati per studiare le caratteristiche di propagazione troposferica di onde a frequenza superiore ai 10 GHz. Particolare interesse rivestiva in particolare l'attenuazione per il notevole impatto progettuale che avrebbe avuto nella determinazione della potenza da trasmettere e della dimensione delle antenne da impiegarsi nei futuri collegamenti via satellite. Possiamo oggi dire che se le bande a frequenza elevatissima trovano oggi un impiego vastissimo, ciò è dovuto in buona parte a quelle prime misure, protrattesi per un periodo tale da garantire una sufficiente confidenza statistica dei risultati. Le misure principali riguardarono l'attenuazione a 11.6, 17.1 e 17.8 GHz, la depolarizzazione ed il rumore di emissione termica. La vita del Sirio fu alquanto maggiore di quella preventivata (2 anni), tanto da permettere il suo spostamento verso la Cina, ove operò dal 15 Giugno 1983 al 31 Ottobre 1984.

Sulla scia del SIRIO l'esperimento ITALSAT, sempre concepito del Prof. Carassa, ne proseguì l'attività pionieristica estendendo le misure di propagazione fino alla gamma dei 50 GHz. ITALSAT, lanciato nel 1991, durò fino alla fine del 2000 consentendo misure alle frequenze di 18.7, 39.6 e 40.5 GHz.

Nel frattempo la tecnologia spaziale si arricchisce ulteriormente con le piattaforme o stazioni spaziali abitate. Il prof. Francesco Carassa, già nel suo libro, ne considera le ulteriori possibilità per le telecomunicazioni spaziali, preconizzando anche la realizzazioni di collegamenti tramite fasci laser tra i satelliti.

Sempre nel frattempo un'altra tecnologia, puramente terrestre, si sviluppa rapidamente: le fibre ottiche. Francesco Carassa ne vede subito le enormi possibilità con il loro uso in sistemi integrati con i satelliti. Allo scopo promuove la fondazione del **Corecom** Consorzio Politecnico di Milano - Pirelli per le comunicazioni ottiche (Consorzio Ricerche Elaborazione Commutazione Ottica Milano).

Quando si lascia questo mondo, ciascuno di noi lascia, inevitabilmente un segno, meglio una eredità. Non si tratta soltanto della eredità che riguarda i fami-

gliari. L'eredità è un insieme molto complesso, di affetti ed amicizie, di insegnamenti che lasciamo ai figli, non solo nella famiglia vera e propria ma nella famiglia molto più vasta costituita da tutti coloro con i quali abbiamo vissuto ed operato, anzi della famiglia molto vasta di coloro che hanno letto ed ancora possono leggere ciò che abbiamo scritto.

L'uomo è un essere molto complesso e ricco di doti, anche se in misura diversa. Francesco Carassa lo è stato in modo eccezionale, anche perché ha insegnato per lunghi anni: tutti i suoi allievi sono, in qualche misura, suoi figli che hanno ereditato del suo sapere e della sua saggezza.

Gli incarichi di Francesco Carassa: dal 1969 al 1972 è Rettore del Politecnico; nel 1979-80 è Presidente della SEFI - Società Europea per la Formazione degli Ingegneri; dal 1990 al 1993 è Presidente del Consiglio dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA); Presidente dello CSELT (Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni (CSELT); Presidente dell'ITALTEL; Presidente Nazionale dell'AEI; Presidente dell'Istituto Italiano delle Comunicazioni (IIC, Genova); Fellow Member dell'Institute of Electrical and Electronic Engineer; Membro dell'Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere; Membro dell'Accademia delle Scienze di Torino; Membro dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL.

I riconoscimenti: nel 1971 riceve il Premio Internazionale delle Comunicazioni (IIC); nel 1972 riceve la Medaglia d'oro per i benemeriti della cultura, della scuola e dell'arte; nel 1974 il Premio Nazionale Marconi; nel 1983 consegue un prestigioso riconoscimento internazionale: la Marconi International Fellowship; nel 1992 l'IEEE Award in International Communications