

## **Francesco Carassa**

(Napoli, 7 marzo 1922 – Milano, 10 luglio 2006)

Commemorazione tenuta dal Socio nazionale SIGFRIDO LESCHIUTTA  
nell'adunanza del 14 marzo 2007



Francesco Carassa è nato a Napoli, il 7 marzo 1922; la famiglia (che solo temporaneamente risiedeva nel capoluogo campano) tornò presto nella cittadina di origine di Castellazzo Bormida, in provincia di Alessandria.

Francesco Carassa conseguì la laurea in ingegneria industriale nel 1946 presso il Politecnico di Torino. Iniziò a seguire uno dei corsi di perfezionamento, allora offerti dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale, ma non lo finì, perché come lui stesso amava raccontare, un giorno entrarono in aula i professori Giancarlo Vallauri, presidente

dell'IEN e Francesco Vecchiacci, ordinario di Comunicazioni Elettriche presso il Politecnico di Milano e direttore dei Laboratori Radio presso la Fabbrica Italiana Magneti Marelli.

Come risultato del colloquio svoltosi quel giorno, il ventiquattrenne ingegnere Carassa si trasferisce, a partire dal 1947 presso i Laboratori di ricerca della Marelli, dei quali poi assunse la Direzione, dal 1956 al 1962.

La vastità degli interessi sviluppati, i risultati conseguiti, presso quella Ditta e poi presso il Politecnico, nonché gli importanti ruoli ricoperti a favore della ricerca italiana, consigliano di considerare separatamente il Carassa ricercatore, dal didatta, dall'uomo di scienza, dall'organizzatore della ricerca, anche a livello internazionale.

Così procedendo si rischia di non mettere in evidenza quella che forse è la caratteristica più interessante dell'Uomo, che è una rimarchevole continuità dell'agire, nel passare da un argomento ad un altro e soprattutto ad una

ragguardevole fertilizzazione incrociata tra le varie attività. Una notizia appresa casualmente ai margini di una riunione del Comitato Consultativo Internazionale per le Radio comunicazioni (Comité Consultatif International des Radiocommunications – CCIR, ora International Telecommunication Union-R), costituiva lo spunto per uno studio, una ricerca, una tesi e, in taluni casi, apriva la strada ad un originale sviluppo.

Si considereranno quindi separatamente la carriera del Docente, quella del Ricercatore e quella del Responsabile di corali iniziative di ricerca, talune delle quali di vasto respiro internazionale.

Presso il Politecnico di Milano, si avviano i nuovi corsi per gli indirizzi e le formazioni necessarie per lo sviluppo delle telecomunicazioni, dell'elettronica, della informatica e delle nuove discipline legate alle microonde e al calcolo elettronico; Carassa divenne presto presso il Politecnico l'ordinario di Comunicazioni Elettriche e contribuì alla nascita ivi del corso di laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Queste attività di formazione e di didattica, portarono allo sviluppo di un consistente gruppo di ricercatori attivi nei nuovi sistemi di trasmissione e trattamento dei segnali, nella strumentazione elettronica di misura e soprattutto al nuovo settore delle telecomunicazioni che si appoggiava ai primi satelliti. Ma, fedele sempre alla sua impostazione di abbinare la didattica alla ricerca ed alla sperimentazione, fece in modo che ogni attività avesse un corrispettivo sperimentale, a volte in settori di punta, come si vedrà nella prossima sezione.

Divenne anche Rettore del Politecnico e nel 1988 fu nominato professore emerito dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica. Presso il Politecnico promosse la costituzione di un Centro per la Ricerca sulle telecomunicazioni spaziali del CNR e di un Centro per la Ricerca e la formazione nelle tecnologie della informazione.

La attività di ricerca si è svolta in tutti i sistemi a larga banda, ponti radio, cavi coassiali ed in fine tramite satelliti, per la trasmissione a grande distanza di immagini televisive. Il primo lavoro, del 1953, significativamente, si intitola *Amplificatori a larga banda di alta e media frequenza con particolare riguardo al caso del segnale di televisione*.

Sempre attorno al 1955-1960 si colloca la realizzazione del ponte radio in microonda da Milano a Palermo e per il collegamento con la Sardegna; questo ponte radio fu per alcuni anni il più lungo del mondo, esteso per oltre 1.600 km, con 23 tratte intermedie.

In queste reti di ponti-radio, Carassa sperimentò la capacità di 2700 canali telefonici su ogni portante in microonda. I criteri proposti dal Carassa per questa canalizzazione sino ai valori numerici usati nella pratica furono adottati in sede internazionale nel febbraio del 1963, divennero quindi normativa internazionale e furono, tra l'altro adottati come riferimento dalle Nazioni che non erano in grado di preparare una normativa e poi di verificarne la cor-

retta adozione negli apparati di telecomunicazione che venivano acquistati sul mercato. Sino a tutti gli anni '60 le Nazioni culturalmente e tecnicamente autonome per il progetto, la costruzione ed il collaudo di un ponte radio a microonda con rilevante capacità erano cinque o sei in tutto il Mondo e la prima, non per dimensioni, ma per qualità delle soluzioni tecniche fu l'Italia. Questi brillanti risultati della Marelli, la resero singolarmente appetibile, assieme ai suoi brevetti, sul mercato internazionale e così la Ditta italiana, con sede a Milano e capitale torinese, venne ceduta prima alla Lenkurt americana e poi alla GTE, sempre americana.

Intanto nasce la tecnologia spaziale e con lei la possibilità di usare dei satelliti come ripetitori in microonda, Gli americani lanciano due satelliti, TELSTAR ed ECO: sono satelliti orbitanti e di limitata potenza e pertanto sono necessarie antenne ingombranti e mobili. A Milano vengono progettati e costruiti dei ricevitori, ma Carassa, d'intesa con il prof. Faedo, presidente del CNR, sa che per introdurre compiutamente una nuova tecnologia è necessario padroneggiarne tutti gli aspetti, a cominciare dagli aspetti teorici e nella fattispecie si deve anche costruire, lanciare e gestire un satellite, oltre ovviamente a realizzare materialmente gli apparati di bordo.

Così il prof. Francesco Carassa, con il sostegno del Consiglio Nazionale delle Ricerche, chiama a raccolta un migliaio di ricercatori e tecnici.

L'Italia aveva già costruito e lanciato alcuni piccoli satelliti scientifici, quelli della serie San Marco, dovuti alla iniziative del prof. Broglio presso l'Università di Roma, ma si trattava di satelliti di non rilevanti dimensioni, dedicati a singole operazioni scientifiche e non geostazionari. Ora si tratta di progettare e costruire un satellite complesso ex novo, motore di apogeo compreso. Fu un'impresa che assunse dimensioni corali, con numerose Ditte, Università ed Istituti di ricerca intenti a collaborare alla iniziativa che si concluse con il successo del lancio e dell'esercizio del satellite SIRIO (Satellite Italiano per Ricerca Orientata). Gli scopi dell'iniziativa erano prevalentemente quelli di aprire le nuove bande di microonda, attorno a 14 e a 17 GHz, studiandone i fenomeni di propagazione, dovuti in particolare alla pioggia. Questo tema di ricerca fu a lungo studiato presso la stazione di Spino d'Adda, gestita direttamente dal Politecnico di Milano. Ma a bordo del satellite esistevano una serie di ripetitori "trasparenti" cioè costituiti da un ricevitore e un trasmettitore. Questi apparati vennero posti a disposizione dei ricercatori italiani, che non si fecero pregare. Era sufficiente avere una buona idea e proporre un esperimento: il satellite, con un po' di adattamento sugli orari, era disponibile per tutti, compresa la domenica pomeriggio, quando il satellite era noleggiato dalla RAI per trasmettere le partite di calcio. Con accorgimenti tecnici si sovrapponevano i codici di tempo ai segnali della partita, regolando l'intensità del codice a un valore in base al quale non si avvertisse una degradazione dell'informazione sportiva.

La impresa SIRIO fu soprattutto una palestra per ricercatori e tecnici. Ad esempio qui a Torino proponemmo tre esperimenti di sincronizzazione e due di navigazione, con una panoplia di soluzioni tecniche diverse. In uno di questi esperimenti, la nave Arditto della Marina Militare munita di un terminale per il SIRIO, fece una navigazione da La Spezia a Barcellona e ritorno, sperimentando una navigazione di tipo sferico, con orologio atomico a bordo, usando come riferimento la posizione “radioelettrica” del satellite che era ottenuta misurando da Terra, due distanze con codici quasialeatori, mentre altri codici consentivano di sincronizzare l’orologio a bordo della nave. Come terza sfera venne usata la superficie del mare che approssima il geoide, mentre l’altezza sul mare della stazione sulla nave era ricavata da misure “geometriche”. I codici usati, essendo tra di loro “ortogonali”, cioè statisticamente indipendenti, consentivano il contemporaneo transito attraverso il ripetitore del satellite di sino quattro tipi di informazioni, con risoluzione, sui singoli “bit” che costituivano il codice, di 20-30 nanosecondi. Furono praticate delle vere e proprie acrobazie di elettronica e informatica, tenendo presente che la banda passante del ripetitore sul satellite era dell’ordine di due megahertz.

Il satellite, alla fine della sua vita, venne trasferito sopra l’oceano indiano, dal suo usuale punto di stazione a 15° Est, per esperienze con la Cina. Durante questo viaggio, SIRIO dovette attraversare le posizioni di altri satelliti per comunicazioni e l’occasione non venne persa per indagare sui problemi d’interferenza e compatibilità radioelettrica tra satelliti geostazionari.

Anche in questa estrema fase della vita di SIRIO, che fu estremamente longevo, a Torino si propose un esperimento di sincronizzazione usando codici quasialeatori, cui parteciparono in Europa le Università di Stoccarda e di Graz, e l’Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni di Roma, oltre che l’IEN e il Politecnico di Torino, ed in Cina gli Osservatori Astronomici di Shangai, Ling Tong e Pechino e l’Istituto per le telecomunicazioni spaziali di Pechino. Tenuto conto delle necessarie correzioni relativistiche, la sincronizzazione tra gli orologi campione di Torino e Pechino venne ottenuta con errori residui di 20-30 nanosecondi.

Ma SIRIO venne usato per numerosi e disparati tipi di indagini oltre che per ricerche di Metrologia del tempo, indagini sulle quali chi prepara questa nota si è dilungato (poiché queste rientrano nelle proprie attività professionali). Un solo altro esempio. Il satellite SIRIO era dotato di radio fari ad onda metrica, le cui emissioni costanti vennero usate in molti laboratori, tra i quali il Centro Microonde di Firenze, per indagare sui fenomeni di rotazione della fase di un segnale ad onda metrica quando attraversi la ionosfera, la cosiddetta rotazione di Faraday.

L’insieme ed il successo di tutte queste attività fece stimare il prof. Francesco Carassa ovunque, e le sue qualità di metodo e di illuminato consiglio

furono riconosciute sia a livello nazionale, con la presidenza dello CSELT (Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni) a Torino e dell'ITALTEL, sia in sede internazionale, come Presidente del Consiglio dell'Agenzia Spaziale Europea e di Organizzazioni scientifiche.

A Franco Carassa va, infine, il saluto dei molti ricercatori italiani, presso il suo Politecnico e molti altri enti e istituzioni italiani, che in lui riconoscono, oltre al ricercatore indefesso, un Maestro ed un esempio nell'operare con calma e spirito costruttivo, e nel guardare, come si dice, sempre al sodo. Questa attitudine gli veniva forse dalla pratica di velista, che deve essere sempre attento al mutare delle situazioni e dei venti, ma persegue una direzione fissa per raggiungere una meta.