

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI  
**RENDICONTI**

---

DARIO GRAFFI

**Ercole De Castro**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 80 (1986), n.1-2, p. 71-78.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1986\\_8\\_80\\_1-2\\_71\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1986_8_80_1-2_71_0)>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



DARIO GRAFFI

# ERCOLE DE CASTRO

COMMEMORAZIONE TENUTA NELLA SEDUTA DELL'8 FEBBRAIO 1986



DARIO GRAFFI (\*)

## ERCOLE DE CASTRO

Ringrazio vivamente l'Accademia per avermi affidato la commemorazione di Ercole De Castro; perché sono stato legato a Lui da lunga, costante, affettuosa amicizia, e da profonda ammirazione per la Sua Opera e per la Sua ampia cultura non solo scientifica; amicizia ed ammirazione che risalivano alla metà degli anni cinquanta, quando Egli iniziava la sua attività di ricercatore.

\* \* \*

Ercole De Castro era nato a Bologna il 29 agosto 1928 ed aveva compiuto i Suoi studi universitari nel Politecnico di Milano dove si era laureato nel 1952 in Ingegneria Industriale Elettrotecnica. Fra i Suoi Maestri del Politecnico Egli ricordava, in special modo, Francesco Vecchiacchi di Comunicazioni Elettriche, Bruno Finzi di Meccanica Razionale e, più di tutti, Luigi Amerio, del quale, oltre al prescritto corso di Analisi Matematica aveva seguito, senza obbligo scolastico, diversi corsi di Analisi Superiore, acquistando così l'ottima preparazione matematica che Egli ha dimostrato poi nella Sua Opera scientifica.

Dopo la laurea trascorse, con una borsa di studio, un breve periodo nell'Istituto di Comunicazioni Elettriche del Politecnico di Milano; e, dall'ottobre 1952, esercitò, come Egli diceva, « la professione di Ingegnere » presso la Direzione tecnica della RAI di Milano. Ma il lavoro gestionale-burocratico che Gli era affidato non era di Suo gradimento; perciò, nel 1953 rientrò a Bologna, ove risiedeva la Sua famiglia paterna, e dove, a partire dall'ottobre 1953, divenne Assistente volontario e poi effettivo di Comunicazioni Elettriche nell'Istituto di Elettrotecnica della Facoltà di Ingegneria, allora diretto dal Professor Stefano Basile. Nel 1958 conseguì la libera docenza in Elettrotecnica; e, nel 1962, in seguito a concorso, fu nominato Professore Straordinario (e nel 1965 Ordinario) di Elettronica Applicata presso la Facoltà di Ingegneria della Università di Bologna; posto che ha ricoperto fino alla Sua prematura scomparsa, avvenuta a soli 56 anni, l'1 dicembre 1984.

Ha collaborato con i Centri Studi e Ricerche di importanti Società italiane, in particolare della Telettra; di questa fu, per qualche anno, Presidente del

(\*) Discorso commemorativo letto nella seduta dell'8 febbraio 1986.

Consiglio di Amministrazione. Ma, come Egli mi diceva, i Suoi contatti con l'industria avevano principalmente lo scopo di tener aggiornato il Suo insegnamento con i progressi della Tecnica, che, nell'Elettronica, erano e sono tutt'ora assai rapidi.

\* \* \*

L'attività di Ercole De Castro come Scienziato, come Maestro, come Ingegnere è stata molto intensa specie se si tien conto che la Sua vita è stata troppo breve. Comincerò col ricordare, sia pure per sommi capi, la Sua attività scientifica concretatasi in 48 pubblicazioni originali, cinque Trattati a stampa e alcuni corsi di dispense.

Le ricerche di De Castro erano sempre rivolte a problemi concreti, ma Egli non si è limitato alla sola Ingegneria e Scienze affini. Figlio di un illustre Medico, aveva molti interessi per la Medicina e la Biologia; ha compiuto così notevoli ricerche in Biomedicina con la collaborazione di illustri studiosi Medici e Biologi; ha cioè compiuto lavori di alto valore interdisciplinare, che ora suscitano, e ben giustamente, molto interesse. Purtroppo, per mancanza di tempo e di competenza, dovrò limitarmi, in seguito, a pochi cenni su quelle ricerche.

Passerò perciò ai suoi studi in Ingegneria, che preferisco chiamare studi di Fisica-Matematica applicata all'Ingegneria. Comunque, prima di entrare in qualche dettaglio, desidero esporre alcune di Lui considerazioni sulle ricerche in Ingegneria<sup>(1)</sup>: «l'atteggiamento dell'ingegnere nell'affrontare una categoria di problemi è quello di procurarsi un modello matematico che ne descriva la fenomenologia nel modo più generale possibile e, possibilmente appoggiato ad esperimenti di significato immediato, interpretabili con le leggi classiche della Fisica a lui familiari. Il modello matematico gli serve per progettare le strutture fisiche che costringono il fenomeno entro ambiti utili...» ma più avanti osserva: «se all'Ingegnere Civile o Meccanico bastano le leggi della Fisica classica, queste non sono sufficienti all'Ingegnere elettronico... che deve ricorrere alla Meccanica quantistica...». Ma su queste ultime considerazioni tornerò in seguito. Per ora mi limiterò a ricordare che Ercole De Castro sceglie sempre quei modelli che riproducono l'essenziale del fenomeno fisico oggetto di studio, ne sviluppa la teoria matematica in modo completo quando gli è possibile; oppure ricorre ad approssimazioni matematiche che eventualmente controlla con l'esperienza.

\* \* \*

Nei Suoi libri, Ercole De Castro si dimostra un vero trattatista. Egli infatti non si limita a ricucire insieme parti di altri Trattati; ma dopo aver meditato a fondo su altri Trattati e su memorie originali le questioni oggetto del libro che intende scrivere, le espone in modo originale opportunamente coordinate,

(1) Problemi fisici e modelli matematici nella teoria dei dispositivi elettronici a semiconduttori. Rendiconti del Seminario Matematico e Fisico di Milano, 1983.

sfrondate e qualche volta ampliate. Aggiungo che la di Lui forma espositiva è sempre chiara e precisa: molto bene Egli attua il detto di Tullio Levi-Civita: « deve faticare chi scrive, non chi legge! ».

\* \* \*

Passando ora a qualche notizia sulle ricerche originali di Ercole De Castro, dirò che nel periodo antecedente alla Sua nomina a professore di ruolo i Suoi lavori sono per lo più dedicati a questioni di interesse tecnico sui circuiti comprendenti elementi non lineari, assai frequenti nella Elettronica. In genere, tali questioni sono ricondotte ad equazioni differenziali non lineari che Egli riesce a dominare o con abile uso della serie o dell'integrale di Fourier, o linearizzandole, o valendosi di opportune schematizzazioni.

In particolare, segnalerò qui la nota in cui, con semplice ed elegante procedimento, determina le condizioni sotto cui le oscillazioni di rilassamento (cioè oscillazioni formate da successioni periodiche di fenomeni aperiodici) che in un oscillatore di Van der Pol possono venire sincronizzate stabilmente mediante successioni di impulsi di determinata frequenza. A questo lavoro se ne può associare un altro, pubblicato qualche anno dopo, e che, per di Lui cortesia, volle dedicarmi in occasione del mio 75<sup>o</sup> compleanno. In quest'ultimo lavoro dopo aver analizzato le ricerche sperimentali (in particolare quelle pionieristiche del compianto Collega O.M. Olivo) sulle oscillazioni delle cellule del cuore, riconduce il problema allo studio delle oscillazioni di rilassamento di una catena di oscillatori elettrici del tipo di Van der Pol che si influenzano mutuamente, e determina così, fra l'altro, le condizioni sotto cui si verifica il caso, di interesse anche biologico, nel quale l'oscillatore più veloce trascina tutti gli altri oscillatori. È questo un esempio di quei problemi interdisciplinari che, come ho già detto, molto interessarono Ercole De Castro.

\* \* \*

Riservandomi di tornare su altri di Lui lavori originali, credo opportuno riferire qui sui Suoi Trattati. Il primo in ordine di tempo ha il titolo « Complementi di Analisi Matematica con Applicazioni alla Elettrotecnica e alle Comunicazioni Elettriche » (Zanichelli, Bologna, 1961). In questo volume, Egli espone quegli argomenti, necessari per la cultura dell'Ingegnere, e che difficilmente, per mancanza di tempo, possono rientrare nei corsi del biennio propedeutico. Il volume è stato ed è ancora, utile non solo all'ingegnere, ma anche, per mia esperienza personale, al cultore di matematiche applicate. Nella prefazione, l'Autore osserva che nella redazione del libro si viene talvolta a qualche compromesso col rigore matematico; compromesso però ovviamente raro, e, a mio avviso, opportuno, onde evitare che l'esposizione diventi troppo pesante. Del resto, l'illustre matematico nostro Socio, Francesco Tricomi, diceva: « Bisogna anzitutto far conoscere la fisiologia della Matematica, poi, eventualmente, le patologie ».

Il secondo Trattato dal titolo « Fondamenti di Comunicazioni Elettriche » (Zanichelli, Bologna, 1966) trae origine dal corso della stessa disciplina che

Ercole De Castro svolse per incarico dal 1955-56 al 1966-67. Il libro non si limita, come potrebbe apparire dal titolo, alla teoria delle linee e dei dispositivi per le comunicazioni elettriche su filo, ma contiene molto di più; basterà citare i titoli dei quattro capitoli nei quali il volume si articola: I) Generalità sulla trasmissione della informazione mediante energia elettromagnetica; II) Elementi della teoria della modulazione; III) Descrizione statistica e analisi armonica dei segnali aleatori. Il rumore di fondo; IV) Elementi di teoria della informazione.

Ma, a mio avviso, il più importante Trattato di Ercole De Castro è quello che porta il titolo « Fondamenti di Elettronica » e per sottotitolo « Fisica Elettronica e Teoria dei Dispositivi » (UTET, Torino, 1975). È un volume di 869 pagine del quale cercherò di riassumere qui, per sommi capi lo scopo e il contenuto. Come ho già accennato Ercole De Castro, riteneva giustamente, che per l'ingegnere, specie se elettronico, non basta la Fisica classica. Ad esempio, il moto degli elettroni si studia di solito con la Meccanica classica, ma vi sono anche elettroni veloci ed occorre qui la Meccanica relativistica. Nell'Ingegneria elettronica è applicato l'effetto Tunnel che si spiega soltanto con la Meccanica quantistica; inoltre le proprietà dei semiconduttori, che hanno ormai tanta importanza nella tecnica, possono comprendersi soltanto mediante la Meccanica quantistica; e questi esempi potrebbero qui moltiplicarsi. Nel primo capitolo del libro qui in esame, Egli espone la relatività ristretta e ne indica l'applicazione alla Dinamica dell'elettrone. Seguono due capitoli: uno sull'Optica Elettronica, l'altro sui diodi, polioidi ed altri componenti elettronici che possono, in gran parte, essere trattati con la Fisica classica. Dal quarto al settimo capitolo vengono esposte ampiamente, seguendo in certo senso il cammino storico, le leggi e le applicazioni alla Fisica della Meccanica quantistica. Notevole in particolare, il capitolo sui metodi approssimati necessari per risolvere le equazioni della Meccanica quantistica. I due ultimi capitoli sono dedicati allo Stato solido, ai semiconduttori ed alla Teoria dei dispositivi a semiconduttori. Questo libro, specie nei due ultimi capitoli, colma, a mio avviso, una lacuna nella letteratura ingegneristica. Sono certo che questo libro, opportunamente tradotto anche in altre lingue, avrà presto larga diffusione anche all'estero. Qualcuno potrebbe pensare che tali sviluppi teorici possono essere superflui per l'ingegnere; ma De Castro, nella prefazione, afferma: « Del resto, la mia esperienza professionale avendomi data l'opportunità di aiutare numerosi giovani professionisti ad impostare i loro problemi, mi ha persuaso che sono le lacune concettuali, o l'inadeguata assimilazione dei metodi generali, a creare sostanziali difficoltà al progettista, anche di ordine psicologico, e non certo l'insufficiente conoscenza di dettagli tecnologici ».

Comunque nell'ultimo Trattato dal titolo: « Teoria dei dispositivi a semiconduttori » (Patron, Bologna, 1983) che riproduce un corso tenuto agli ingegneri della Telettra, assume come dati sperimentali le proprietà dei semiconduttori interpretabili solo con la Meccanica quantistica. Ma è bene ricordare che soltanto chi conosce a fondo una teoria fisico-matematica può esporla esattamente nelle sue linee essenziali.

\* \* \*

Durante gli ultimi anni della Sua vita, a parte alcune ricerche di carattere biomedico, mediante conferenze, rapporti a congressi, articoli, ha richiamato l'attenzione degli studiosi sulle proprietà ed applicazioni dei dispositivi a semiconduttori. A proposito di questi scritti vorrei segnalare che Egli tratta anche, con profonda dottrina, questioni di carattere economico, dimostrando così la Sua sensibilità ai problemi economici tanto importanti in ingegneria.

Alla teoria dei semiconduttori Egli dedica un ulteriore importante contributo nella nota presentata a questa Accademia il 13 Marzo 1982. Egli considera qui il problema matematico che si è presentato nella teoria di quei materiali: a differenza di altri Autori, Egli riconduce il problema ad un'equazione integrale di Fredholm con nucleo asimmetrico. Egli dimostra, in casi concreti, che l'equazione può risolversi con approssimazioni successive, quindi con metodo assai idoneo al calcolo numerico e tale da poterne dedurre conseguenze generali di carattere fisico.

\* \* \*

De Castro è stato un vero Maestro. Di regola, Egli suggeriva ai giovani allievi argomenti di studio e seguiva poi lo svolgimento del lavoro con opportuni consigli o suggerimenti; però, per rispetto al lavoro altrui, non ha mai voluto associare in quei lavori il Suo Nome a quello dell'allievo. Ben nove dei Suoi allievi ricoprono ora degnamente la cattedra universitaria. Ma di De Castro come Maestro (è stato tale anche nei centri di ricerca dell'industria con le quali ha collaborato) desidero ricordare qui quanto ha scritto il Prof. Ing. Guido Vannucchi, Direttore Generale della Telettra, (pag. XXXIX di un volume che citerò fra breve): « Quando il " professore " girava per il Laboratorio, era a portata di interrogazione: per Lui era un piacere ed una soddisfazione non rifiutare una domanda . . . il " professore " se ne andava con le domande e ritornava con le risposte e portava altre sue domande ed era pronto alle domande nostre » . . . « Era la voglia di trovare e rispondere a qualunque interrogativo, quella voglia che distingue il ricercatore da ogni tipo umano ».

\* \* \*

Ad un anno dalla Sua scomparsa gli allievi hanno voluto onorarne la Memoria con una giornata di studio con interventi di Autorità, Allievi, ed Amici; con contributi scientifici di illustri studiosi sulle conseguenze della di Lui Opera. In questa occasione è stato distribuito un volume che raccoglie « Scritti scelti » di Ercole De Castro, pubblicato sotto gli auspici dell'Università degli Studi di Bologna (Facoltà di Ingegneria) e con i contributi delle Società: CSELT, GTE, ITALTEL, SGS, TELETTTRA. Alle stesse Società è dovuta anche l'istituzione di una borsa di studio per l'estero per giovani laureati in Ingegneria elettronica.

\* \* \*

Ercole De Castro aveva collaborato con la nostra Accademia fino dal 1969, partecipando, su invito, al Convegno su: « Tecnologie avanzate e loro riflessi sociali e politici ». A tale convegno aveva tenuto una conferenza sul tema « Nuove tecnologie e loro implicazioni ».

Nel 1981 è stato nominato nostro Socio Corrispondente. E ben presto si è fatto apprezzare nell'ambiente accademico perché spesso ha partecipato alle sedute presentando note e intervenendo sulle discussioni. Il Suo ultimo lavoro in collaborazione con l'Ing. Olivo, fu presentato nella seduta del 24 novembre 1984, esattamente una settimana prima della Sua scomparsa!

\* \* \*

Ercole De Castro non è più fra noi. Rimane la Sua opera di scienziato. Rimane la Sua Scuola. Rimane a tutti coloro che L'hanno conosciuto il ricordo di un perfetto gentiluomo e ancor più di un Uomo di profonda bontà. Ma a me rimane anche la tristezza di aver perduto un giovane, carissimo Amico.