

SERGIO BITTANTI (*)

Questa nota è un breve resoconto del mio incontro con Emilio Gatti (*Fig. 1*), al fine di rendere testimonianza delle sue capacità scientifiche e della sua umana disponibilità.



*Fig. 1. Ritratto di Emilio Gatti.
(18 settembre 2006 – Secondo Convegno Internazionale sui Problemi
dell'Automatismo. Foto Gianmaria Poeta Paccati).*

1. INTRODUZIONE

Per molti anni ho avuto la fortuna di interagire con Emilio Gatti come mio collega al Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano. Prima ancora, era stato docen-

(*) Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere, Milano. Politecnico di Milano, Italia. E-mail: sergio.bittanti@polimi.it

te di Fisica nel corso che frequentai nei miei studi di Ingegneria al Politecnico. In particolare, avevo apprezzato le notevoli capacità nei suoi ruoli istituzionali, soprattutto come coordinatore del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica, dell'Informazione e dei Sistemi (1985-87). Il contatto tra noi divenne più stretto a partire dagli anni novanta, quando Gatti ebbe piacere di venire a trovarmi nel mio ufficio. In ciascuna delle sue graditissime visite, mi portava un paio di suoi articoli, illustrandomi poi il loro contenuto. Ho conservato tutti questi lavori nel mio archivio al Politecnico di Milano; a distanza di anni penso ora di donarli all'*Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere*.

Ecco il loro elenco, in ordine cronologico di pubblicazione:

Sergio Barabaschi, Emilio Gatti

Simulatore per il calcolo e la verifica dei servomeccanismi

Convegno di Elettronica e Televisione, Milano. 12-17 aprile 1954.

Sergio Barabaschi, Emilio Gatti

Modern methods of analysis for active electrical linear networks with particular regard to feedback systems Part I

Energia Nucleare, Vol. 2, No. 12, 1954.

Sergio Barabaschi, Emilio Gatti

Modern methods of analysis for active electrical linear networks with particular regard to feedback systems Part II

Energia Nucleare, Vol. 2, No. 13, 1955.

Emilio Gatti

Modelli analogici del comportamento dinamico dei reattori nucleari

Atti del convegno di Venezia 1-4 ottobre 1955 su "I modelli nella tecnica", Vol II, 1955.

Sergio Barabaschi, Giorgio Camatini, Enrico Chiesa, Carlo Costadoni, Emilio Gatti, Guglielmo Giannelli

Un tentativo di unificazione terminologica della regolazione automatica.

Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo, Milano. 8-13 aprile 1956.

Sergio Barabaschi, Emilio Gatti

Funzione di trasferimento per l'eccitazione parametrica di un reattore nucleare in transitorio

Energia Nucleare Vol. 3, No. 2, 1956.

Emilio Gatti, Guglielmo Giannelli
Amplificatori di potenza per servomeccanismi ottenuti con transistori usati come interruttori
Rendiconti dell'AEI, Trieste 16-21 settembre 1956.

Emilio Gatti
Regolazione automatica a segnali campionati
Strumentazione e Automazione, No. 11, Novembre 1959.

Emilio Gatti, Pier Francesco Manfredi
Processing the signals from solid-state detectors in elementary-particle physics
La Rivista del Nuovo Cimento, Vol. 9, serie 3, 1986.

Emilio Gatti
Combattere il rumore in elettronica
Memoria presentata alla riunione conviviale del Rotary Club Milano-Sud (presidente Mario Cocchi, Segretario Mario Monti) l'11 novembre 1996.

Come si vede, si tratta principalmente di lavori riguardanti il controllo digitale, il controllo del reattore nucleare e la modellistica di reti elettriche. Nel seguito mi soffermerò su un paio di articoli che mi hanno particolarmente colpito.

2. GATTI E IL CONVEGNO INTERNAZIONALE SUI PROBLEMI DELL'AUTOMATISMO

Nel dopoguerra, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) prese la lodevole iniziativa di organizzare le cosiddette *Giornate della Scienza*, dedicate alle nuove tecnologie allora emergenti. Le *Giornate* si tenevano annualmente al *Museo della Scienza e della Tecnica* (ora *Museo della Scienza e della Tecnologia*) di Milano nel mese di aprile, in corrispondenza della *Fiera Campionaria*, un'esposizione fieristica che si teneva negli edifici del Portello (ora Fiera Milano City) e che esercitava un grande richiamo, con migliaia di partecipanti da tutta Italia e dall'estero. Le *Giornate della Scienza* consistevano di una conferenza scientifica per gli specialisti del settore accompagnata da una mostra rivolta al grande pubblico.

Le *Giornate* del 1956 si svolsero dall'8 al 13 aprile, con il

Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo e l'associata *Mostra Internazionale dell'Automatismo*. L'evento fu inaugurato dal Presidente del CNR, Gustavo Colonnetti, e fu onorato dalla presenza, alla cerimonia di chiusura, del Presidente della Repubblica Italiana, Giovanni Gronchi. Gli atti vennero pubblicati dal CNR in tre pregevoli volumi nel 1958 [1]. Da essi si evince che vi furono 1061 partecipanti provenienti da 18 diverse nazioni.

Il *Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo* del 1956 è una pietra miliare nello sviluppo dell'ingegneria italiana. In particolare rappresenta il *Big-Bang* dell'automatica italiana.

Cinquant'anni dopo, abbiamo organizzato al Politecnico di Milano il *Secondo Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo* (Fig. 2, Fig. 3). In tale occasione Emilio Gatti portò il saluto dell'*Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere*, di cui era stato Presidente per il triennio 2003-2005. Anche gli atti di questo secondo Convegno sono stati pubblicati dal CNR [2].

Il terzo *Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo* è previsto per il 2056.



Fig. 2. Emilio Gatti rivolge il saluto di benvenuto dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere ai partecipanti al Secondo Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo (18 settembre 2006. Foto Gianmaria Poeta Paccati).



Fig. 3. Un gruppo di partecipanti al Secondo Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo davanti al Rettorato del Politecnico di Milano.

Emilio Gatti è in prima fila, il quinto da destra.

Alla sua destra Graham Goodwin (University of Newcastle, Australia), e alla sua sinistra Sergio Barabaschi (18 settembre 2006. Foto Gianmaria Poeta Paccati).

Ma torniamo al *Convegno* del 1956. Gatti mi passò l'estratto di un suo articolo presentato a questa conferenza, il seguente:

Sergio Barabaschi, Giorgio Camatini, Enrico Chiesa, Carlo Costadoni,
Emilio Gatti, Guglielmo Giannelli

Un tentativo di unificazione terminologica della regolazione automatica.
Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo, Milano.
8-13 aprile 1956.

Vorrei soffermarmi un poco sui nomi di alcuni tra gli autori.

Carlo Costadoni dirigeva il team di controlli automatici della CGE (Compagnia Generale di Elettricità) e, nell'anno accademico 1956-57, tenne per la prima volta il corso di *Elettronica Industriale e Servomeccanismi* al Politecnico di Milano. Le note di questo corso diedero poi luogo al libro *Elettronica Industriale e Servomeccanismi* [3]. Nella sua prefazione, davvero interessante e articolata, si proponeva tra

l'altro l'adozione del termine *automatica*, già in uso in Francia, anche nel nostro Paese.

Vorrei poi menzionare Sergio Barabaschi, che alla fine degli anni '50 fu docente del corso *Controllo dei Reattori* al Politecnico di Milano per la laurea in Ingegneria Nucleare, allora ai suoi albori. Insieme con Renzo Tasselli, Barabaschi è anche noto per aver scritto un libro di testo che ebbe grande diffusione negli istituti tecnici italiani, [4]. Si noti che anche Sergio Barabaschi partecipò al secondo *Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo* del 2006 (Fig. 2).

In [2], il Lettore interessato può leggere sia il saluto di Gatti ai partecipanti al secondo *Convegno* sia la relazione presentata da Barabaschi in quella occasione, intitolata *The early years of Automatic Control in Italy*. Ulteriori contributi sugli albori e l'evoluzione dell'Automatica che vorrei citare sono [5], [6] e [7].

3. GATTI E IL RUMORE

Un altro lavoro su cui Gatti ebbe piacere di soffermarsi nel ciclo delle sue personali conferenze a me dirette è una breve nota dal titolo *Combattere il rumore in elettronica*, presentata al Rotary Club di Milano-Sud nella riunione conviviale dell'11 novembre 1996. Un dettaglio curioso è che il segretario del circolo in questione era Mario Monti, come mi fece notare Emilio stesso e come si legge sulla pagina di apertura del documento.

La descrizione e la caratterizzazione del concetto di rumore in modo comprensibile al grande pubblico è impresa non banale. Per questa ragione, è particolarmente interessante vedere come procede Gatti. Prima di spiegare il rumore elettronico, egli accenna al rumore acustico, la cui descrizione poteva essere fatta in modo più elementare ed intuitivo. Per analogia si poteva così intuire cosa fosse il rumore elettronico. Ecco un passaggio della sua memoria.

Il rumore differisce dal suono perché le variazioni di pressione, invece di mostrare qualche andamento regolare nel tempo (la massima regolarità sarebbe quella di una nota pura come quella ad esempio di un diapason) sono caotiche, determinate, per esempio, dal sovrapporsi e succedersi di una grande molteplicità di eventi come lo stormire delle foglie in un bosco, il fruscio di un torrente o il fragore di una cascata

determinato dall'impatto di miriadi di gocce sui sassi. Noi non possiamo descrivere questi tipi di rumore che in modo probabilistico facendo delle medie: il rumore è il paradiso della statistica!

4. COLLABORAZIONE SCIENTIFICA

Qualche tempo dopo le nostre iniziali interazioni, Gatti propose lo studio di un interessante problema tecnico, quello dell'identificazione delle caratteristiche di filtri usati in spettroscopia nucleare mediante misure affette da rumore. Ne scaturì una proficua attività di ricerca congiunta, anche con la partecipazione di due eminenti colleghi, Giancarlo Ripamonti e Sergio M. Savaresi, che portò ad alcune memorie a congresso e a due articoli a rivista, pubblicati uno nel 1997 e uno nel 2000, [8], [9].

5. GATTI E L'ISTITUTO LOMBARDO ACCADEMIA DI SCIENZE E LETTERE

Come già detto, Emilio Gatti fu Presidente dell'*Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere* nel triennio 2003-2005 (il nostro Lettore avrà notato il distintivo di questo Istituto all'occhiello della giacca di Gatti nel ritratto di *Fig. 1*).

Fondato nel 1797, l'*Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere* ha svolto e svolge un prezioso e apprezzatissimo ruolo di motore multi-culturale in Lombardia e non solo.

Negli anni 2007-2009, grazie alla supervisione generale di Adele Robbiati Bianchi, Cancelliere dell'Istituto, fu realizzata una monumentale opera in tre volumi per celebrare la vita bicentennale dell'Accademia. Il secondo di questi è un poderoso libro di 718 pagine, congiuntamente curato da Emilio Gatti e Adele Robbiati Bianchi, dedicato alla storia della classe di scienze matematiche e naturali ([10]). In esso vi sono tre lavori di cui Gatti è co-autore. Il primo, scritto con Alberto Gigli Berzolari, [11], dedicato alla fisica, ha il seguente inizio

La evoluzione del pensiero scientifico nei due secoli di vita dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere è avvenuta in un periodo storico decisamente nuovo ed affascinante per le scienze, sia teoriche sia sperimentali.

Nei secoli precedenti, le conquiste scientifiche (fisiche, chimiche, biologiche, astronomiche, ecc.) erano dovute, sostanzialmente, all'opera, a volte misconosciuta, di ingegni isolati. Il metodo della cooperazione collettiva che, almeno in parte, esisteva nelle arti era pressoché completamente ignorato nelle scienze.

Il secolo XIX segnava invece una svolta decisiva nei modi operativi del pensiero scientifico e il secolo XX ne accentuava gli aspetti differenziandosi, sia per gli approfondimenti critici che man mano sarebbero emersi, sia per la ricchezza dei nuovi mezzi tecnologici resisi disponibili.

Il secondo, scritto con Luigi Dadda e Andrea Silvestri, [12], ha la seguente premessa:

Questo capitolo riguarda l'elettromagnetismo a partire da quando, nella seconda metà dell'800, la scienza fisica incomincia a divenire tecnologia: con importanti risvolti applicativi che hanno via via preso il nome di elettrotecnica, elettronica, telecomunicazioni, informatica. Viene ricordato il contributo dei soci dell'Istituto Lombardo e anche di altri studiosi che abbiano partecipato alla sua attività con note stampate sui Rendiconti o nelle pubblicazioni relative agli Incontri di Studio, ai Cicli di Lezioni, o alle Prolusioni in occasione delle annuali adunanze solenni di apertura degli anni accademici.

L'ultimo, con Francesco Carassa, [13], riguarda le telecomunicazioni, con l'incipit che viene ora riportato.

Le telecomunicazioni hanno avuto un possente sviluppo da quando hanno potuto basarsi sulle tecnologie elettriche. Noi qui ci riferiamo soltanto a quest'epoca, che ha avuto inizio con l'invenzione del telegrafo di Morse (1832). La grande evoluzione che si è da allora verificata e' descrivibile in termini di successive fasi tecnologiche, definite da cinque importanti eventi intermedi che sono: l'invenzione del telefono, l'invenzione della radio, l'invenzione del tubo elettronico, l'invenzione del transistor e dei circuiti integrati, l'introduzione delle tecnologie ottiche.

L'Istituto Lombardo ha partecipato intensivamente a questa evoluzione attraverso i suoi soci e i loro contributi.

Tutti e tre i capitoli citati sono molto profondi nei contenuti e ricchissimi di dettagliate informazioni.

6. GATTI GENTILUOMO

Tra le caratteristiche permanenti e distintive di Gatti, vorrei citarne due: la sua proverbiale distrazione e la sua infinita gentilezza.

La distrazione, che poteva raggiungere livelli impensabili, è stata commentata da molti in tante occasioni. Mi limito qui a un aneddoto riferitomi dal collega Giancarlo Ripamonti. Una volta, nel corso di una lezione, Gatti si era sporcato il vestito di gesso. Uno studente glielo aveva fatto notare e Gatti, ringraziandolo, non esitò a pulirsi usando il cancellino; il nostro Lettore può immaginare con quale esito.

Quanto alla gentilezza, innumerevoli sono gli episodi che la testimoniano. In particolare, non posso dimenticare che, quando lo andavo a trovare nella sua abitazione di Piazza 6 Febbraio, scendeva sempre al piano terra per accogliermi, e lo faceva con grande cordialità, come si fa con un amico di famiglia di vecchia data. La conversazione si svolgeva sempre molto serenamente intorno al tavolo del suo studio, e questo anche ad età avanzata, quando incominciavano a manifestarsi le prime difficoltà.

7. EPILOGO

L'attività scientifica di Emilio Gatti ha riguardato diversi settori, come illustrato nei vari capitoli di questo libro. Qui mi sono limitato a presentare succintamente alcuni suoi contributi nel campo a me più familiare, quello dell'Automatica. Tra di essi, alcuni risalgono ai giorni gloriosi del Big-Bang della scienza del controllo, quando il celebre *Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo* si tenne a Milano nel 1956. Ho imparato molto dalle spiegazioni che volle gentilmente darmi e ho avuto il privilegio di lavorare con lui su problemi d'identificazione di filtri elettronici.

Gatti fu molto attivo anche in età avanzata. In particolare al nostro Lettore non sarà sfuggito che fu Presidente dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere quando aveva più di 80 anni.

Il 16 marzo 2012, per il suo novantesimo compleanno (che avrebbe avuto luogo due giorni dopo), venne organizzata una piccola cerimonia in suo onore al Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano. In quella occasione lo invitai a contribuire al mio libretto delle firme (*Fig. 4*) e poi scattai la fotografia

di Fig. 5, dove lo si vede sorridente (come sempre) e attorniato da allievi, colleghi ed amici.

16/3/12
 Emilio Gatti
 Con gioia e riconoscenza

Fig. 4. Autografo di Emilio Gatti sul libretto delle firme di Sergio Bittanti (16 marzo 2012).



Fig. 5. Un gruppo di colleghi festeggia Emilio Gatti per il suo novantesimo genetliaco al Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano, sede di Via Golgi (16 marzo 2012. Foto Sergio Bittanti).

Emilio, che era nato a Torino il 18 marzo 1922, ci ha lasciato il 9 luglio 2016. A un anno di distanza, il 6 luglio 2017, la Sala Conferenze del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria è stata a lui intitolata con una toccante cerimonia la cui registrazione è visibile al sito <https://youtu.be/97D8pDgwud0>

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare la dottoressa Adele Robbiati Bianchi, Cancelliere dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienza e Lettere, per le informazioni gentilmente fornitemi. Sono grato ai professori Marco Campi, Sergio Cova, Chiara Guazzoni, Giancarlo Ripamonti per aver condiviso memorie su Emilio Gatti sull'arco di vari anni, nel segno della nostra comune ammirazione per il suo lavoro e la sua persona. Infine ringrazio il collega Paolo Bolzern per l'accurata revisione del testo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Atti del Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo*, 1°, 2°, 3°. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 1958.
- [2] *Control Science Evolution, Proceedings of the Secondo Convegno Internazionale sui Problemi dell'Automatismo*, Milano, 18 Settembre 2006, (S. Bittanti ed.), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 2008.
- [3] C. Costadoni, *Elettronica Industriale e Servomeccanismi*, Libreria Editrice Politecnica Tamburini, 1962.
- [4] S. Barabaschi, *Elementi di Servomeccanismi e Controlli*, Zanichelli, Bologna, 1976.
- [5] G.O. Guardabassi, The Dawn of Control Science in Italy. From Intuitive Engineering to Modern Control Theory and Automation Technology, in *On the dawn and development of control science in the XX-th Century* a cura di S. Bittanti, M. Gevers, European Journal of Control, **13**, January-February, 2007.
- [6] S. Bittanti, Zibaldone di Pensieri sull'Evoluzione Storica dell'Automatica, *Rivista AEIT*, numero speciale per il centenario della rivista, giugno 2014.
- [7] K.J. Åström, P.R. Kumar, Control: A perspective, *Automatica*, **50**, 3-43, 2014.
- [8] S. Bittanti, E. Gatti, G. Ripamonti, S.M. Savaresi, High-accuracy fit of the poles of spectroscopy amplifiers designed for mixed analog - digital filtering, *IEEE Transactions on Nuclear Science*, **44**, no. 1, 127-137, 1997.
- [9] S. Bittanti, E. Gatti, G. Ripamonti, S.M. Savaresi, Poles identification of an analog filter for nuclear spectroscopy via subspace-based techniques, *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, **8**, no. 1, 127-137, 2000.
- [10] *L'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere - Vol. 2 - Storia della classe di scienze matematiche e naturali*. A cura di Emilio Gatti e Adele Robbiati Bianchi, 718 pagine, 2008.
- [11] E. Gatti, A. Gigli Berzolari, Fisica, in [10], 129-191.
- [12] L. Dadda, E. Gatti, A. Silvestri, Dalla fisica tecnologica, all'elettrotecnica, all'elettronica, all'informatica, in [10], 215-234.
- [13] F. Carassa, E. Gatti, Telecomunicazioni, in [10], 235-250.