

# Maurizio e le innovazioni nella didattica: alcuni ricordi di tanto tempo fa

Stefano Finzi Vita

La carriera di Maurizio è stata lunga e piena di successi, e molti meglio di me potranno celebrarne i risultati scientifici. Io vorrei invece riandare ai lontani anni '80, in cui muovevamo insieme i primi passi al Castelnuovo come giovani ricercatori, perché fu il periodo in cui secondo me già si vedono molti degli aspetti che avrebbero poi caratterizzato il suo brillante percorso.

Praticamente coetanei, io e lui ci eravamo conosciuti già da studenti. Laureati entrambi in Analisi matematica, fummo ammessi in dipartimento tramite delle borse di studio del CNR (allora il dottorato non esisteva), per poi divenire ricercatori ed essere assegnati alle esercitazioni dei corsi di Analisi.

Non avevamo una scrivania personale, ma frequentavamo la stessa stanza al primo piano occupata da diversi analisti. Fu in quel contesto, non del tutto per caso, che nel 1982 si formò una squadra speciale di quattro docenti a cui furono assegnati i due canali di Analisi I per gli studenti di Fisica. Operavamo in parallelo e in tandem: Maurizio faceva le esercitazioni al canale di Italo Capuzzo Dolcetta, io a quello di Michele Emmer. Quella formazione fu confermata per quattro anni consecutivi:

- 1982-83 Analisi Matematica I
- 1983-84 Analisi Matematica II
- 1984-85 Analisi Matematica I (+ esercitazioni al Calcolatore)
- 1985-86 Analisi Matematica II (+ esercitazioni al Calcolatore)

Nacque subito tra di noi una grande intesa, e come si vede dalle aggiunte in parentesi, la voglia di sperimentare nuove forme di insegnamento dell'analisi attraverso l'uso dei computer: lezioni in aula con videoproiettore e sessioni di laboratorio dove gli studenti sviluppavano programmi (si andavano allora affermando linguaggi come il Basic e il TurboPascal, su computer per lo più Olivetti M24).



Figure 1: La squadra

Dalla nostra collaborazione vennero fuori in quegli anni e nei successivi dei risultati interessanti. L'idea della sperimentazione nacque dalla convinzione che l'uso dei pc, e in particolare delle loro capacità grafiche, potesse costituire un valido aiuto nell'insegnamento di alcuni argomenti del programma. La diffusione dei primi home computer aveva creato tra gli studenti un notevole interesse per la costruzione di programmi di tipo scientifico, interesse accompagnato però da scarsa preparazione matematica e da una visione mitica dei calcolatori. Si ritenne quindi utile affiancare al corso tradizionale alcune ore supplementari di esercitazioni al calcolatore, ponendo però l'accento sull'aspetto matematico dei problemi e sulla discussione critica dei risultati piuttosto che sugli aspetti informatici e sull'ottimizzazione dei metodi numerici impiegati. A causa della mancanza di strutture adeguate per tutti, all'inizio le ore supplementari erano destinate solo ad alcuni studenti selezionati. Alla fine potevamo così anche confrontare il loro rendimento con quello medio di tutto il canale.

Gli argomenti trattati erano stati al I anno:

- introduzione alla logica della programmazione
- presentazione del linguaggio BASIC
- numeri al calcolatore, errori di calcolo (arrotondamento e perdita delle cifre significative)
- interpolazione e grafica di funzioni
- metodi per la ricerca degli zeri (bisezione, Newton, secanti)
- metodi di integrazione numerica (rettangoli, trapezi, Simpson)

al secondo anno:

- soluzione diretta dei sistemi lineari (Gauss, pivot massimale)
- rappresentazione grafica di superfici
- successioni e serie di funzioni
- metodi per l'integrazione delle equazioni differenziali ordinarie (Eulero, Eulero modificato, Taylor, Runge-Kutta)
- metodi di ottimizzazione non lineare (gradiente, gradiente proiettato)

Di tutti i metodi numerici erano forniti i risultati di convergenza e le stime dell'errore. Gli studenti avevano a disposizione delle dispense di Maurizio e Italo, che in seguito si sarebbero trasformate in un vero e proprio libro con tanto di dischetto di programmi collegato. La loro risposta era stata entusiastica. Il nostro ruolo come docenti era però quello di riportare sempre l'attenzione e l'interesse dallo strumento (il calcolatore) ai risultati matematici da questo forniti, attraverso la proposta di esempi e controesempi significativi in grado di aumentare la comprensione della teoria.

Che gli studenti di Fisica avessero apprezzato quel modo di insegnare lo testimoniano i nostri ricordi, e anche i commenti molto positivi di ex studenti incontrati da noi negli anni successivi. A testimonianza riporto il fumetto regalato a fine corso a Capuzzo Dolcetta, in cui uno studente si era inventato una divertente storia matematica alla Nick Carter, con protagonisti appunto Italo e Maurizio (Fig. 2). Nello stesso periodo l'insegnamento dell'Analisi (ma qui i ricordi sono più confusi) portava a disputare un'incredibile partita di calcio tra le squadre di Riemann e di Lebesgue, con studenti (anche le ragazze) e docenti (Fig. 3).

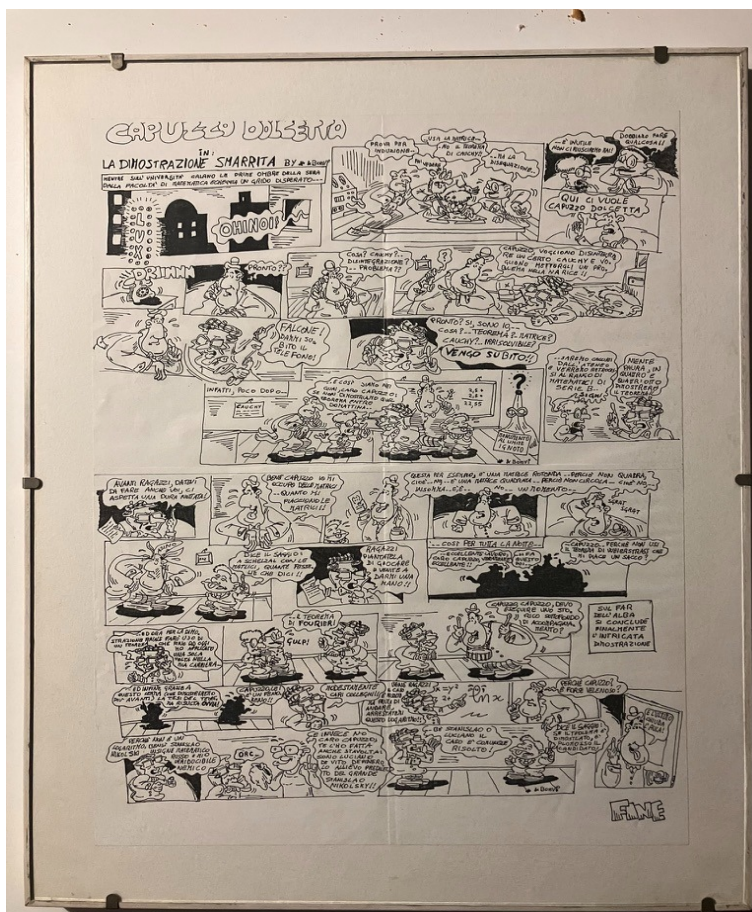


Figure 2: Il fumetto con Italo e Maurizio protagonisti

L'esigenza di condividere la nostra sperimentazione e di cercare pure nuovi spunti per le lezioni ci portò inevitabilmente a frequentare ma anche a organizzare personalmente diversi convegni e congressi. Eccone alcuni:

- 1984, Bologna: Giornata su *I calcolatori nella didattica del I biennio*
- 1985, Salsomaggiore: X CIIM (*Uso dei pc nell'insegnamento dell'Analisi*)
- 1985, Roma: M.C. ESCHER, Convegno internazionale
- 1986, Roma, Incontro di lavoro su *L'uso dei Personal Computers nell'insegnamento dell'analisi matematica nel I biennio universitario*, con ricercatori delle Università di Leeds e Paris Sud-Orsay



Figure 3: Il team Lebesgue guidato da Michele

- 1987, Roma: International Conference on Educational Computing in Mathematics (ECM/87) (*Computers for teaching University Courses*)
- 1987, Pisa SNS: *Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche* (giornata in collaborazione con IBM)
- 1988, Budapest: ICME-6 Mathematics and Education (*Teaching Calculus with PC*)

Il convegno su Escher era fuori tema, ma fu un'importante iniziativa di Michele Emmer, e noi gli demmo volentieri una mano nell'organizzazione. Fu un'occasione per rinforzare il nostro affiatamento oltre a permetterci di incontrare matematici di prestigio come Roger Penrose. Il convegno ECM dell'1987 fu invece veramente l'occasione di fare il punto su questa nuova didattica invitando tra l'altro autorevoli speakers come Banchoff o Peitgen (Fig. 4).

La nostra non era dunque una sperimentazione isolata, e andò infatti strutturandosi all'interno di progetti di ricerca e collaborazioni nazionali e internazionali. Nel 1987 aderimmo ad un Progetto Strategico del CNR su Tecnologie ed Innovazioni Didattiche. La nostra unità operativa di Roma si interessava appunto dell'impatto delle nuove tecnologie, sia informatiche che audiovisive, sulla didattica dei corsi di Analisi. Fu all'interno di quel progetto che con Michele e Maurizio decidemmo di produrre due video per illustrare come le nuove attrezzature (aula con videoproiettore e laboratorio di personal computers) potessero essere integrate ai corsi ufficiali. Di en-

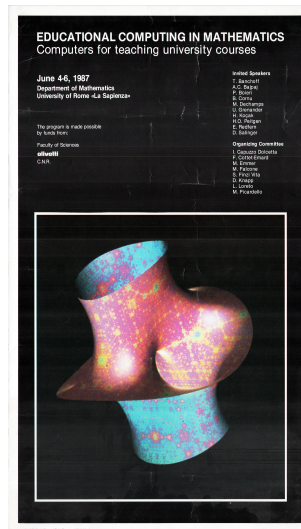


Figure 4: La locandina di ECM/87

trambi i video Michele curò la regia, mentre Maurizio ci mise letteralmente la faccia, presentando diversi esempi di successioni numeriche nel primo e di tecniche per la ricerca degli zeri di funzione nel secondo (Fig. 5). Oggi a rivederli possono forse sembrare un po' noiosi e poco coinvolgenti, ma allora l'attività era pionieristica. C'è da notare che anche grazie ai nostri sforzi la Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Ateneo ha contribuito alla realizzazione di un laboratorio di personal computers e della prima aula attrezzata con video-proiettore presso il Dipartimento. Non è un caso che per realizzare i video ci dovvemmo infatti spostare fuori da Matematica, nelle aule del CATTID (Centro per le Applicazioni della Televisione e delle Tecniche di Istruzione a distanza) di Sapienza.

Negli stessi anni (1986/90) avviammo anche un Programma Europeo di Cooperazione Interuniversitaria su *Mathematics with emphasis on the use of computers*, tra le sedi di Roma Sapienza, Paris Orsay e Leeds. Il programma produsse l'organizzazione di giornate scientifiche dedicate all'argomento, ma anche lo scambio di docenti per la sperimentazione didattica.

Ma ogni occasione era buona. Riguardando le carte ho trovato che con Maurizio tenemmo sempre nel 1987 un Corso di Aggiornamento per Insegnanti delle Superiori su Informatica e uso del Calcolatore nell'insegnamento della Matematica. Nel 1991 invece partecipammo alla Settimana della Cultura Scientifica a Roma parlando del tema *Computer & Matematica*.

Ovviamente tutte queste attività venivano anche illustrate in varie pub-

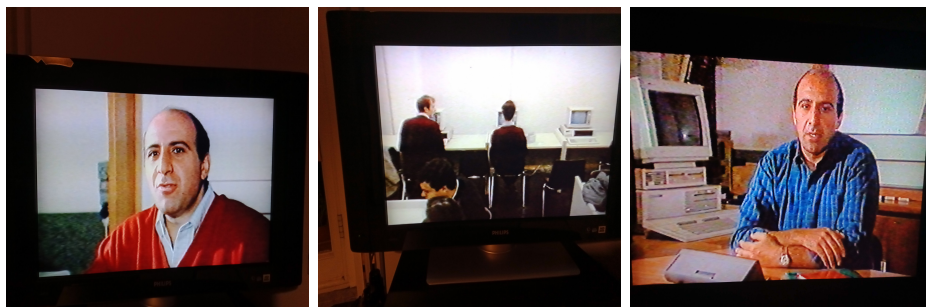


Figure 5: Fotogrammi estratti dai video

blicazioni del settore. Ecco una lista delle più importanti (gli autori sono indicati con le sole iniziali; a volte qualcuno di noi mancava, mai Maurizio):

- ICD, ME, MF, SFV, *L'uso dei personal computers nell'insegnamento dell'analisi matematica*, Atti X Conv. sull'Insegnamento della Matematica (Salsomaggiore Terme, '85), Supplemento Notiz. U.M.I., 7 (1986)
- ME, MF, SFV, *Computers nella didattica della matematica* (1986) e *Radici: la ricerca degli zeri* (1987), due videotape rdi 15' realizzati per il CNR, Progetto strategico "Tecnologie e innovazioni didattiche", 3/4 U-matic
- ICD, ME, MF, SFV, *The impact of new technologies on teaching calculus: a report of an experiment*, Int. J. Math. Educ. Sci. Technol., 19 (1988)
- ICD, ME, MF, SFV, *The Laboratory of Mathematics: Computers as an Instrument for Teaching Calculus*, Proc. of Intern. Congress on Educational Computing in Mathematics (ECM/87-Roma), North Holland, 1988
- MF, *Calculus revisited*, Proc. of the Conference Modelling Student knowledge in Geometry, Grenoble, 1989
- ICD, MF, *L'analisi al calcolatore. Il personal computer nel laboratorio di Matematica*, Zanichelli, 1990 (con dischetto associato)

Per concludere, trovo che nelle attività di questo periodo si vedano già chiaramente molte delle caratteristiche che hanno fatto sempre più apprezzare Maurizio nel tempo:

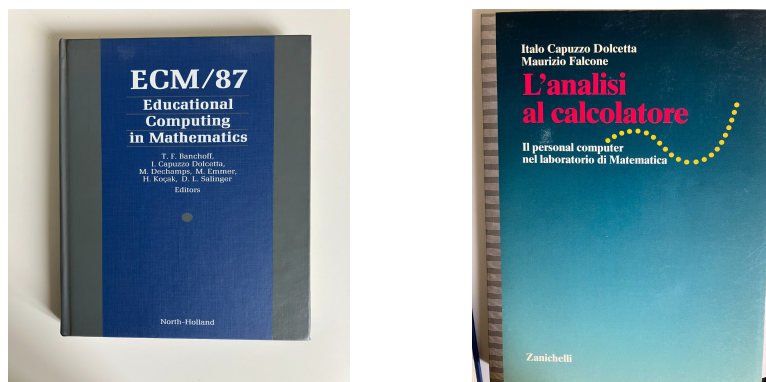


Figure 6: Le copertine degli Atti di ECM/87 e del libro di Maurizio e Italo

- lo spirito di iniziativa e le capacità organizzative
- la dedizione verso gli studenti e la didattica in generale
- l'abilità nella programmazione
- l'interesse per le applicazioni della matematica e per un approccio di tipo quantitativo (le tecniche numeriche) da affiancare a quello qualitativo nello studio dei problemi

È facile vedere in tutto questo anche gli elementi che lo spinsero col tempo ad avvicinarsi sempre più all'Analisi Numerica, come del resto successe anche al sottoscritto.

Ma questa è un'altra storia...