

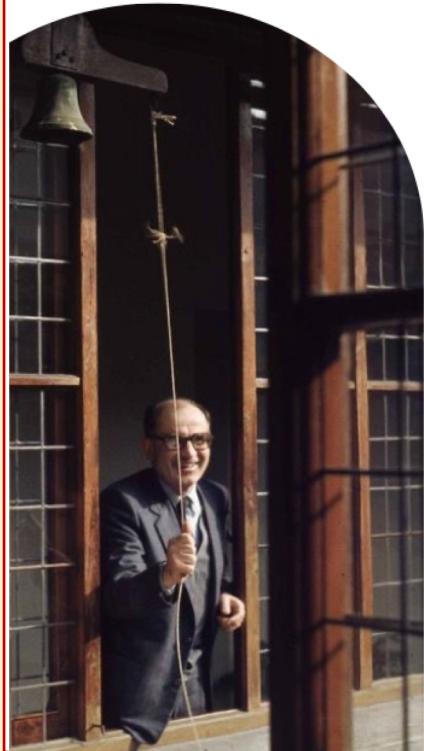


Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



Giovanni Prodi e la didattica della matematica

Ferdinando Arzarello
Università di Torino



Matematica come scoperta.
Un tributo a Giovanni Prodi nel centenario dalla nascita
Pisa, 5 Dicembre 2025

INDICE



- A. Pessimismo costruttivo
- B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
- C. un Manifesto
- D. Prodi intellettuale
- E. Per concludere...

La scuola italiana non ha memoria

È difficile, nella scuola italiana, costruire mettendo pietra su pietra: le diverse generazioni ignorano i tentativi, per lo più vani, compiuti da quelle precedenti, e tutto ricomincia sempre daccapo.

Questa situazione è particolarmente acuta nel nostro Paese perché la scuola italiana, non avendo un'anima, non ha memoria. La classe dirigente risorgimentale che l'ha fondata l'ha pensata come una struttura fortemente centralizzata, ma nello stesso tempo, per timore di dittature ideologiche, non ha voluto che potesse diventare un centro di elaborazione culturale.

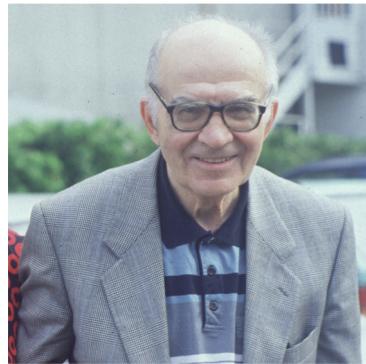
Prodi, Una scuola senza memoria (2013), in: R. Betti, A. Guerraggio, S. Termini (eds.),
Storie e protagonisti della matematica italiana: 1997. Springer. pp. 91-112

Malgrado la preparazione e la tensione ideale di tante persone che vi operano, il vertice della scuola italiana si presenta perciò come una struttura burocratica in cui si può certamente cogliere la memoria dei decreti ministeriali, dei programmi delle circolari esplicative, dei testi delle prove assegnate, ma in cui non è facile scorgere le motivazioni più profonde né individuare una linea di pensiero.



Non vorrei apparire, peraltro, eccessivamente lamentoso; vorrei definire la mia posizione come ...

Intervento al Convegno per il X anniversario della scomparsa di L. Campedelli (1988).



Pessimismo costruttivo



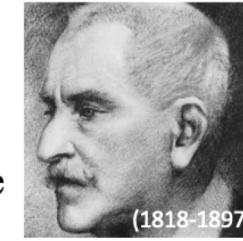
(1816-1903)

Pessimismus der Weltanschauung
und Optimismus des Temperaments
[Pessimismo della visione del mondo e
ottimismo del temperamento]

(J. Burckhardt, Malwida von Meysenbug, 1876)



(1866-1944)



(1878-1957)

Pessimismo della ragione e ottimismo della volontà
(Romain Rolland, A. Gramsci, 1920)

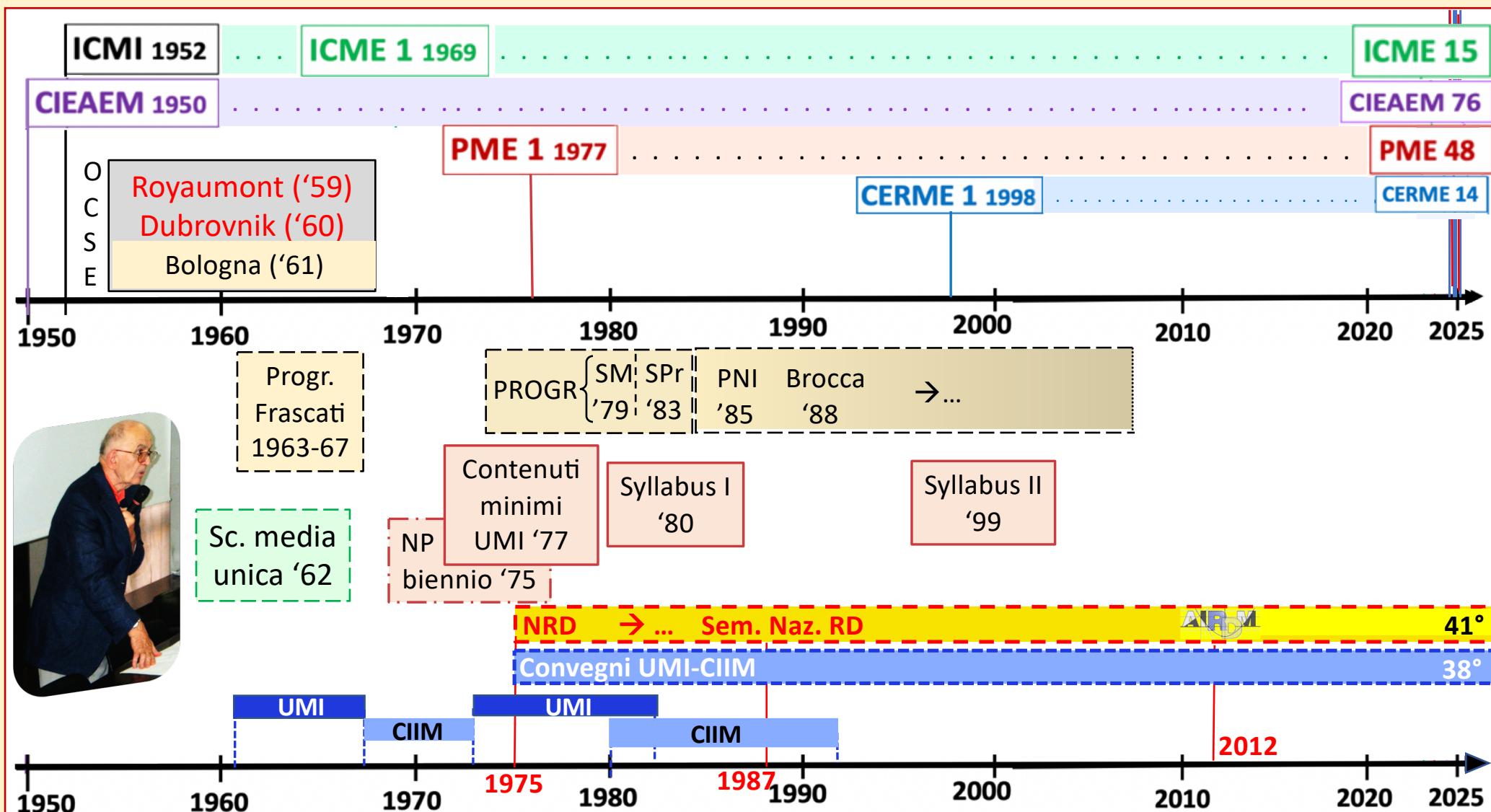


(1891-1937)

INDICE

- A. Pessimismo costruttivo
- B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
- C. Un Manifesto
- D. Prodi intellettuale
- E. Per concludere...





Le vicende della scuola media

intreccio { Matematica
 Stesura programmi
 Riforme scuola

I commenti di Prodi



La scuola media è stata, a mio parere, il settore della scuola italiana in cui si è verificato il maggiore divario fra la facciata moderna, oggetto di vanto della classe politica, e la realtà culturale ed educativa.

L'unico impegno di una certa consistenza che il Ministero della P.I. ha preso per la scuola media è stato la messa a punto di una complicata scheda di valutazione: decisione questa che io paragonerei a quella di chi voglia misurare con un comparatore di precisione la lunghezza di un bastone tagliato con l'accetta.



***Pessimismo
costruttivo***

Questi miei rilievi piuttosto amari non vogliono essere un'accusa agli insegnanti; anzi, è proprio l'esperienza dei risultati ottenuti da alcuni insegnanti che ci fa capire quali traguardi si potrebbero raggiungere, quanto a formazione scientifica, stimolo dell'intelligenza e curiosità per il sapere, in questo prezioso, irripetibile intervallo di età che va dagli undici ai quattordici anni.

Il mondo magico della scuola elementare

intreccio { Matematica
Stesura programmi
Riforme scuola

intreccio { Matematica
Processi cognitivi
Pratiche di insegnamento
Stesura programmi
Riforme scuola

I matematici non erano mai entrati nel modo della scuola elementare: la matematica coinvolta nell'insegnamento elementare sembrava troppo semplice ed esplicita per dovere attirare la riflessione di un matematico di professione; l'analisi della materia in sede pedagogica era ritenuta più che sufficiente (un'eco di questa opinione si trova anche in Don Milani: “Per insegnare la matematica delle Elementari basta quella delle Elementari; quella della media è anche di troppo”).

Solo in tempi assai recenti l'educazione matematica a livello elementare si presenta come un compito formativo a cui si può dare una risposta libera. Questa svolta si verifica in concomitanza con l'avvento della “Matematica moderna”.

In seno alla C.I.I.M. all'inizio degli anni Ottanta si maturò la convinzione che era necessario entrare nel campo della scuola elementare, cioè nel campo dei processi cognitivi di base.

Furono fondamentali, in questo campo, i convegni che si svolsero presso il C.I.R.M. di Trento nel 1980, 1983 e 1984 con intervento di alcuni illustri studiosi stranieri [tra gli altri G.Brousseau].

L. Artusi Chini (a cura di), *Numeri e operazioni nella scuola di base*, Zanichelli, Bologna, 1985.

G. Prodi (a cura di), *Processi cognitivi e apprendimento della matematica nella scuola elementare*, La Scuola, Brescia, 1984.

E. Gallo, M. Ferrari, F. Speranza (a cura di), *La ricerca in didattica della matematica: contenuti e finalità*. Quaderno del Progetto Strategico del CNR, 1995.

Questi convegni furono anche l'occasione per un salto qualitativo in molti dei nostri Nuclei di Ricerca Didattica, che passarono da un'attività di sperimentazione di itinerari didattici ad uno studio dei processi cognitivi.

Non si tratta di un passaggio di poco conto: basti pensare che in questo campo la ricerca è di tipo prevalentemente sperimentale e dunque richiede ai matematici di acquistare una nuova mentalità, naturalmente senza perdere quella che già possiedono.

In alcuni Dipartimenti di Matematica sono ora attivi piccoli gruppi di ricercatori che si dedicano alla psicologia dell'apprendimento matematico.

INDICE

- A. Pessimismo costruttivo
- B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
- C. Un Manifesto
- D. Prodi intellettuale
- E. Per concludere...

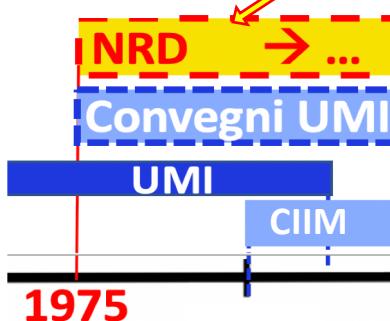


La lunga marcia per una nuova matematica
nella scuola secondaria superiore

Royaumont ('59)
Dubrovnik ('60)

Bologna ('61)

Progr.
Frascati
1966-67



Convegno della CIIM a Bologna con la partecipazione del M.P.I. e dell'OCSE. → Classi pilota e loro fallimento: prosegue l'insegnamento tradizionale.

Programmi del Biennio e Triennio Liceo e Ist. Magistrale Non attuati

Nell'ambito della C.I.I.M. si affermò successivamente la convinzione che occorreva superare l'*impasse*
→ NRD [UMI+CNR]

I commenti di Prodi



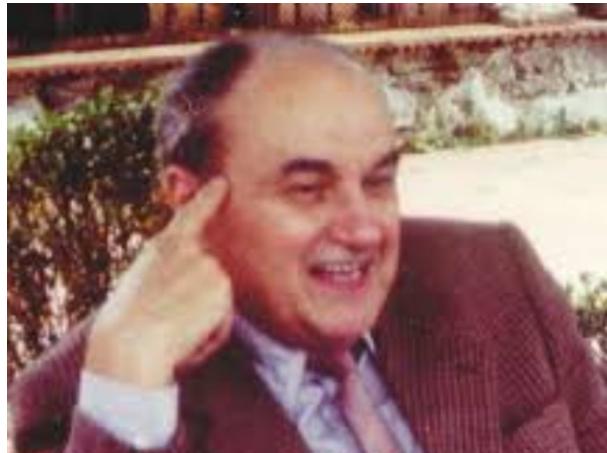
La bocciatura dei “Programmi di Frascati” prolungò la vita dell’insegnamento tradizionale al di là dei limiti naturali.

Confesso che per me la storia dei programmi di Frascati fu particolarmente amara: avevo fatto esperienza concreta del modo con cui nel nostro Paese si buttano a mare idee, energie e fatiche.

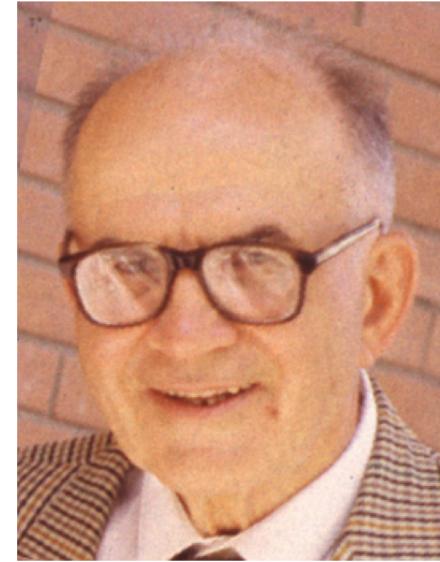
Una grande e felice creazione: i Nuclei di Ricerca Didattica



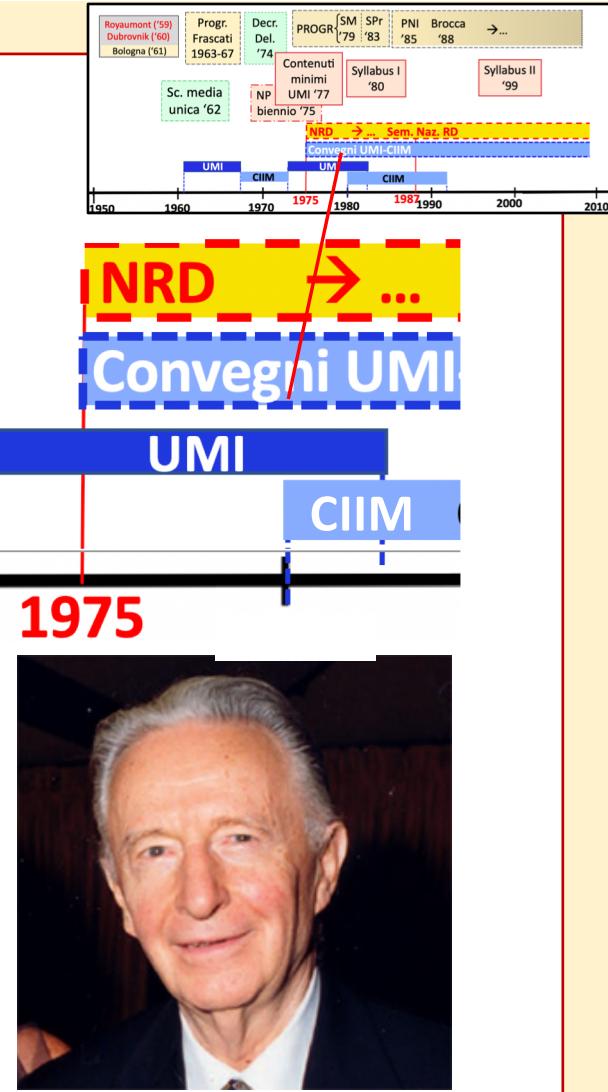
Tuttavia, verso la metà degli anni Settanta nell'ambito della C.I.I.M. si affermò la convinzione che occorreva superare l'impasse facendo qualche esperienza concreta di introduzione di nuovi programmi. Si istituirono con il sostegno dell'U.M.I. e del C.N.R. i Nuclei di Ricerca Didattica, formati da docenti secondari e universitari. Si creò così un'struttura mista, molto interessante, che in certe sperimentazioni funziona ancora e che potrebbe esser applicata in modo assai più vasto, se la scuola italiana non fosse bloccata da divieti burocratici.



C. Pucci



Il varo burrascoso dei
Nuclei di Ricerca Didattica
(Alghero, Assemblea UMI-CIIM, 1975)



E. Magenes

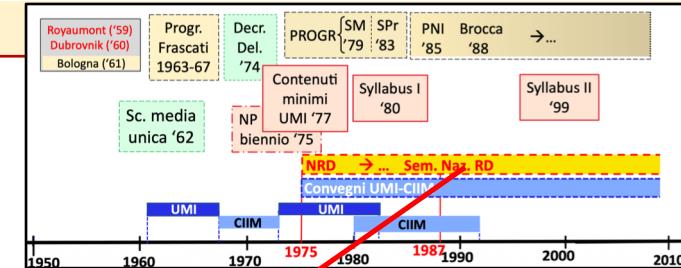
INDICE

- 
- A. Pessimismo costruttivo
 - B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
 - C. Un Manifesto
 - D. Prodi intellettuale
 - E. Per concludere...

Il Manifesto dei 'didattici'

Nei giorni 7-8-9 novembre 1991 si svolse, presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa, l'ottavo Seminario Nazionale di Ricerca in Didattica della Matematica; in tale seminario era previsto un confronto generale sui vari modi di intendere e di condurre la ricerca in didattica della matematica.

Giovanni Prodi tenne nell'occasione la relazione conclusiva, intitolata 'Ricerca in didattica della matematica'.



RICERCA IN DIDATTICA DELLA MATEMATICA

1. La nostra storia
2. Il rapporto fra ricerca didattica e ricerca “standard”
3. La complessità della ricerca didattica
4. Che fare?

2. Il rapporto fra ricerca didattica e ricerca “standard”

La ricerca in matematica, già al suo interno, ha bisogno di qualcosa che è molto simile ad una ricerca didattica in senso lato. Mi pare essenziale, già all'interno della matematica, un lavoro di 'trasposizione didattica' che renda coerenti e fruibili i risultati stessi della ricerca. Il deprimente paragone tra il risultato effimero di una ricerca didattica e il teorema che invece rimane. Ma è proprio vero che rimane? la grande maggioranza dei risultati che si pubblicano ha un tempo di decadenza di 10-15 anni e in generale, confluisce in teorie più generali che lo aggirano e lo inglobano. Molti dei problemi che vengono posti e risolti si trovano nella "zona prossimale," in qualche caso direi che il nuovo problema si trova nella "chiusura convessa" del già noto, così che la soluzione scatta in modo quasi automatico.

Tutta questa letteratura non destinata all'immortalità ha una sua funzione: ma - guarda caso! - ha la sua giustificazione principale proprio sul terreno didattico.

Il lavoro di ricerca, anche quando non è eccellente, porta a risolvere dei super-esercizi, che creano una pratica sicura con le teorie più importanti e che abituano a maneggiare una serie ampia di esempi e controesempi. Questa via di formazione dei docenti universitari non mi sembra cosa da poco.

I nostri giovani ricercatori restringono ben presto la loro attenzione ai problemi specialistici, senza curarsi troppo di perseguire una visione più generale.

Il piccolo settore di Didattica- Storia- Matematiche Complementari ha, forse indirettamente, un suo modesto ma utile ruolo di coscienza critica ...

INDICE

- A. Pessimismo costruttivo
- B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
- C. Un Manifesto
- D. Prodi intellettuale
- E. Per concludere...





Autocoscienza e razionalità teleologica

Progr.
Frascati
1963-67

Decr.
Del.
'74

PROGR
SM '79
SPr '83

PNI
'85
Brocca
'88

→...

Sc. media
unica '62

Contenuti
minimi
UMI '77
NP
biennio '75

Syllabus I
'80

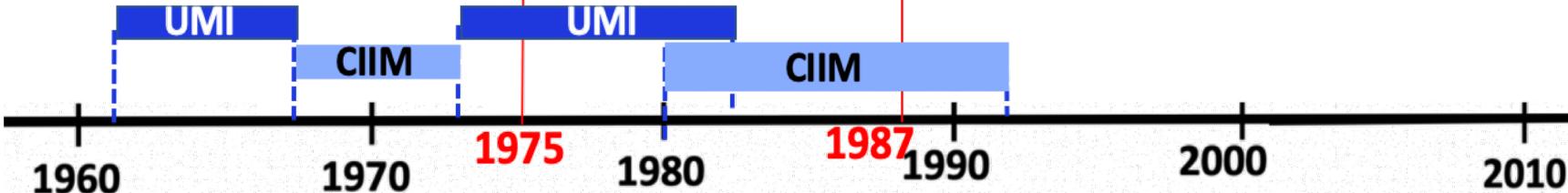
Syllabus II
'99

Funzione critica

Ruolo di mediazione

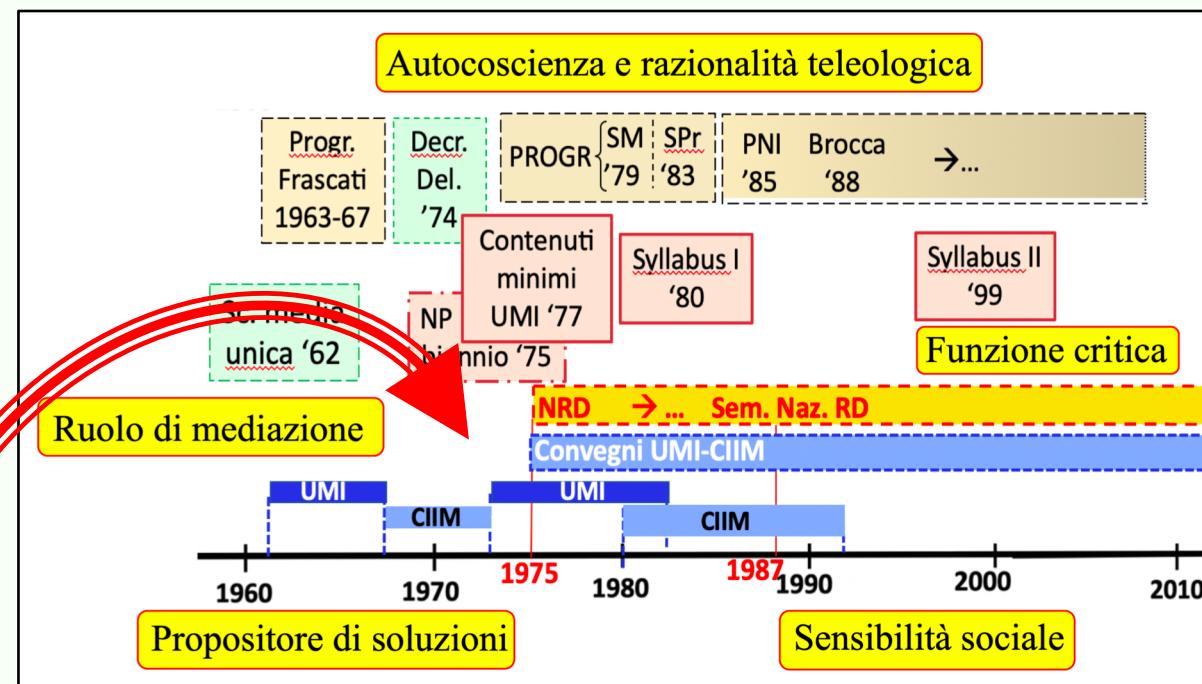
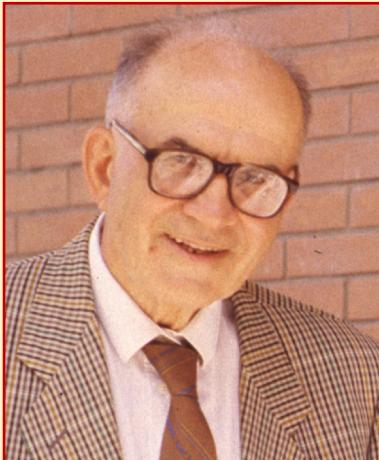
NRD → ... Sem. Naz. RD

Convegni UMI-CIIM



Propositore di soluzioni

Sensibilità sociale



- La riflessione sui contenuti (Università)
→ epistemologia discipline
- Pratiche didattiche (Insegnanti)
→ ricerca disciplinare sul campo



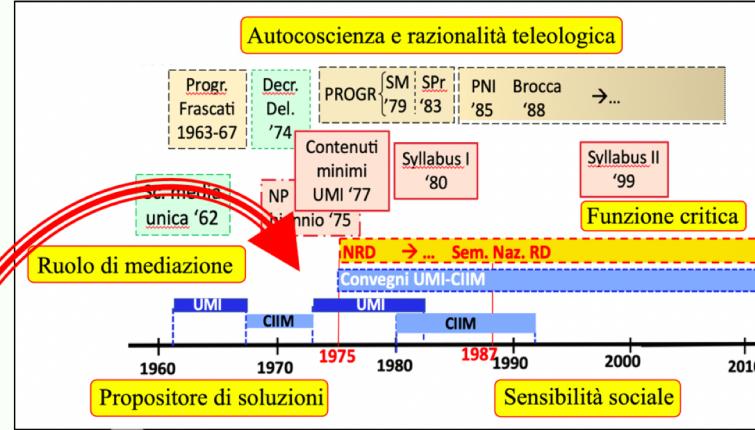
Le modalità con cui Prodi mise in pratica queste funzioni nell’ambito della Didattica della Matematica presentano almeno tre aspetti fondamentali specifici:

- la sua attività costante e fattiva nel rendere la scuola adeguata ai nuovi saperi scientifico-tecnologici;
- il ruolo centrale da lui dato agli insegnanti nel rapporto tra ricerca e attività in classe (gli ‘insegnanti ricercatori’).
- la costante e produttiva opera di collegamento tra matematici e didattici agendo spesso come ‘broker’ sia fra queste due comunità sia tra queste e le istituzioni (Ministero e Scuola).

Concluderò il mio intervento con un paio di esempi che illustrano gli ultimi due punti:

1. Il primo è una riflessione sugli ‘insegnanti ricercatori’ e la loro evoluzione nel tempo a partire dai NRD, che Prodi ideò (in particolare con G. Torelli, C. Pucci ed E. Magenes), volle fortemente nonostante illustri oppositori dalla comunità matematica, e sempre supportò negli anni.
2. Il secondo riguarda la consonanza delle idee di Prodi sui rapporti tra ‘ricerca didattica’ e ‘ricerca standard’ in matematica (da me ricordati poco fa), con idee analoghe espresse indipendentemente sugli stessi temi da Hyman Bass, Presidente AMS (2001-2003) e Presidente ICMI (1998-2006).

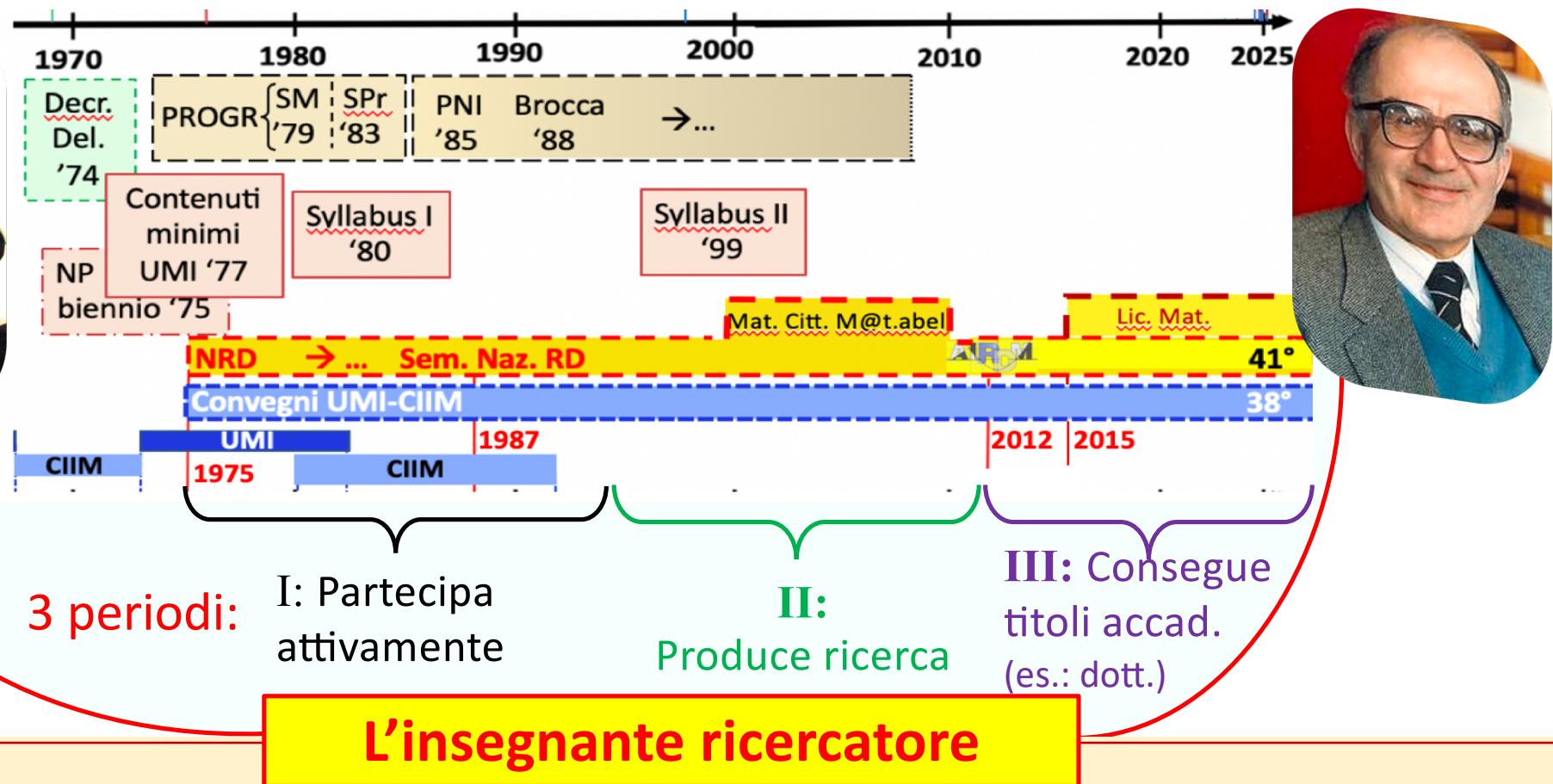
1. Gli insegnanti ricercatori

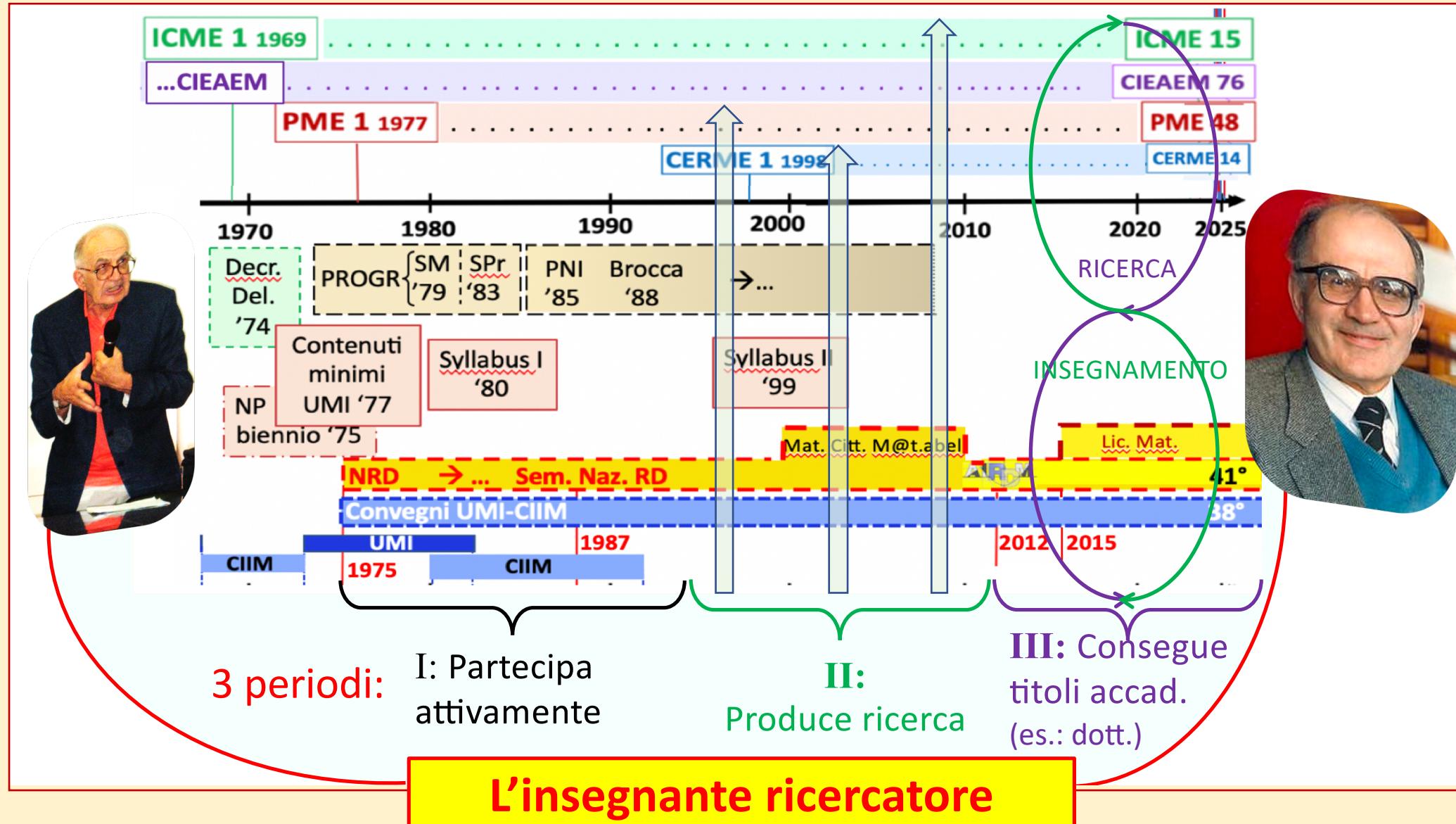


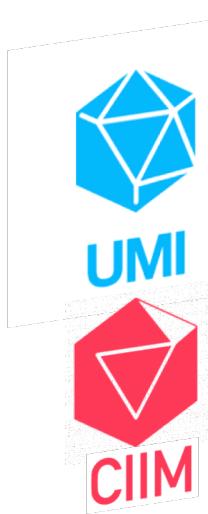
- La riflessione sui contenuti (Università)
→ epistemologia discipline
- Pratiche didattiche (Insegnanti)
→ ricerca disciplinare sul campo



È questo il contesto in cui nasce ed evolve la figura dell'**insegnante-ricercatore**. In altri paesi la tensione verso il riconoscimento accademico della didattica della matematica portò ad una quasi completa separazione tra «ricerca teorica» (contenuti) e «ricerca sul campo» (metodi), che invece Prodi in molte pubblicazioni didattiche sostenne dovessero essere fortemente intrecciate.







G. Prodi

*Ricerca in didattica
della matematica.*
IMSI, Vol.15 N.10, 1992.

2. Consonanze tra ricercatori



H. Bass



*Mathematics, Mathematicians,
and Mathematics Education.*
BAMS, 42,4, pp. 417-430.

L'articolo di H. Bass riprende altri suoi scritti: la *Professional Autobiography* (1997), il *Retiring Presidential Address to the American Mathematical Society* (2004), nonché la Conferenza plenaria da lui tenuta a ICME-10 (Copenhagen, 2004), mentre era presidente ICMI.

H. Bass ha l'obiettivo di opporsi al contrasto tra matematici e didattici della matematica (math educators).

“I matematici tendono a pensare alle questioni educative quasi esclusivamente in termini di contenuto, ovvero di quali argomenti insegnare. Si rivolgono quindi a insegnanti ed educatori spacciandosi per esperti con le risposte in mano, pronti a fornire i loro autorevoli consigli. Spesso trasmettono disprezzo (anche se involontario) agli insegnanti ed educatori con cui parlano, suscitando a loro volta atteggiamenti difensivi e risentimento. Una conseguenza di questa storia è che le importanti conversazioni che oggi devono svolgersi tra matematici ed educatori sono gravate da sospetti e pregiudizi culturali”.

H Bass, A professional autobiography, Algebra, K-theory, groups, and education. New York, 1997
(*Contemp. Math.*, 243, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1999), 3-13.

“Sosterò che la conoscenza, le pratiche e le abitudini mentali dei matematici ricercatori non sono rilevanti solo per l'insegnamento della matematica a scuola, ma che questa sensibilità e prospettiva matematica sono essenziali per mantenere l'equilibrio matematico e l'integrità del processo educativo nello sviluppo del curriculum, nella formazione degli insegnanti, nella valutazione, ecc.” (p. 418).

Un intellettuale come Bass, che appartiene a pieno titolo sia alla comunità dei matematici sia a quella dei didattici, si assume il compito di tessere un collegamento culturale rilevante fra le due; e questo fu anche un carattere costante della sua azione verso l'IMU quale presidente dell'ICMI.

Un analogo atteggiamento troviamo in G. Prodi: esso è realizzato nel suo operare concreto per la scuola, sviluppato nel corso dei decenni ed esplicitato chiaramente nella sua *Conferenza d'apertura del XV Congresso dell'Unione Matematica Italiana* (Padova, settembre 1995).

L'aspetto conservativo della matematica crea dei problemi: specialmente se se si tiene conto dell'ampiezza della ricerca matematica di oggi viene prodotto un enorme materiale che, per sopravvivere ed essere utilizzato, deve essere in qualche modo semplificato e compattato, se non si vuole che la scienza sia soffocata dalla sua stessa mole. Mi pare che si possa chiamare didattica della matematica in senso lato questo processo interno di semplificazione che ha nell'insegnamento il suo momento istituzionale. (p. 158).

G. Prodi. La formazione degli insegnanti di matematica. *Conferenza d'apertura del XV Congresso dell'Unione Matematica Italiana* (Padova, settembre 1995). Notiziario dell'UMI (novembre 1995), Bollettino dell'UMI (febbraio 1996) e IMSI, 19° (2), 1996, pp. 154-168.

Cercherò di chiarire il mio pensiero precisando la posizione opposta: quella di coloro che chiamano matematica solo quello che sta dentro ad un recinto tradizionale (dunque, non la logica, l'informatica, la probabilità, la statistica; non parliamo poi della fisica o dei modelli matematici). Essi, in compenso, spingono la specializzazione al massimo livello, senza porsi mai il problema del possibile significato di ciò che essi stessi fanno. Devo precisare che come rappresentanti di queste correnti di pensiero vedo anche matematici di notevole statura.

Troppi spesso i ricercatori puri non si pongono problemi di importanza. È invece la didattica che porta alla necessità di fare una graduatoria di priorità: paradossalmente, la pura ricerca in matematica può, in molti casi, ignorare questa graduatoria, o, forse farne una sua propria rispetto ad un sistema di riferimento contingente e momentaneo, considerando come più importante ciò che più facilmente può portare alla cattedra universitaria.

(op. cit., p. 160)

Prodi e Bass indicano un nuovo paradigma

Entrambi gli studiosi suggeriscono una chiave di lettura “esterna” delle ricerche in didattica della matematica, ognuna nel contesto culturale e istituzionale specifico in cui operano.

Esso raramente emerge in modo così esplicito e duro nelle produzioni scientifiche in Didattica della Matematica, dove generalmente prevale una lettura molto “*interna*” delle teorie e pratiche didattiche in cui gli aspetti esterni sono spesso impliciti¹.

¹ Un’eccezione è I. Chevallard, che li teorizza col costrutto della “trasposizione didattica”.

Ritengo che questa sia una importante eredità concettuale e ‘politica’ che Prodi, come intellettuale, ci ha lasciato e che deve spingerci tutti a considerare opportunamente il ruolo e il significato della sua figura per la comunità dei ricercatori in Matematica e in Didattica della Matematica come pure il ruolo e il significato del nostro lavoro.

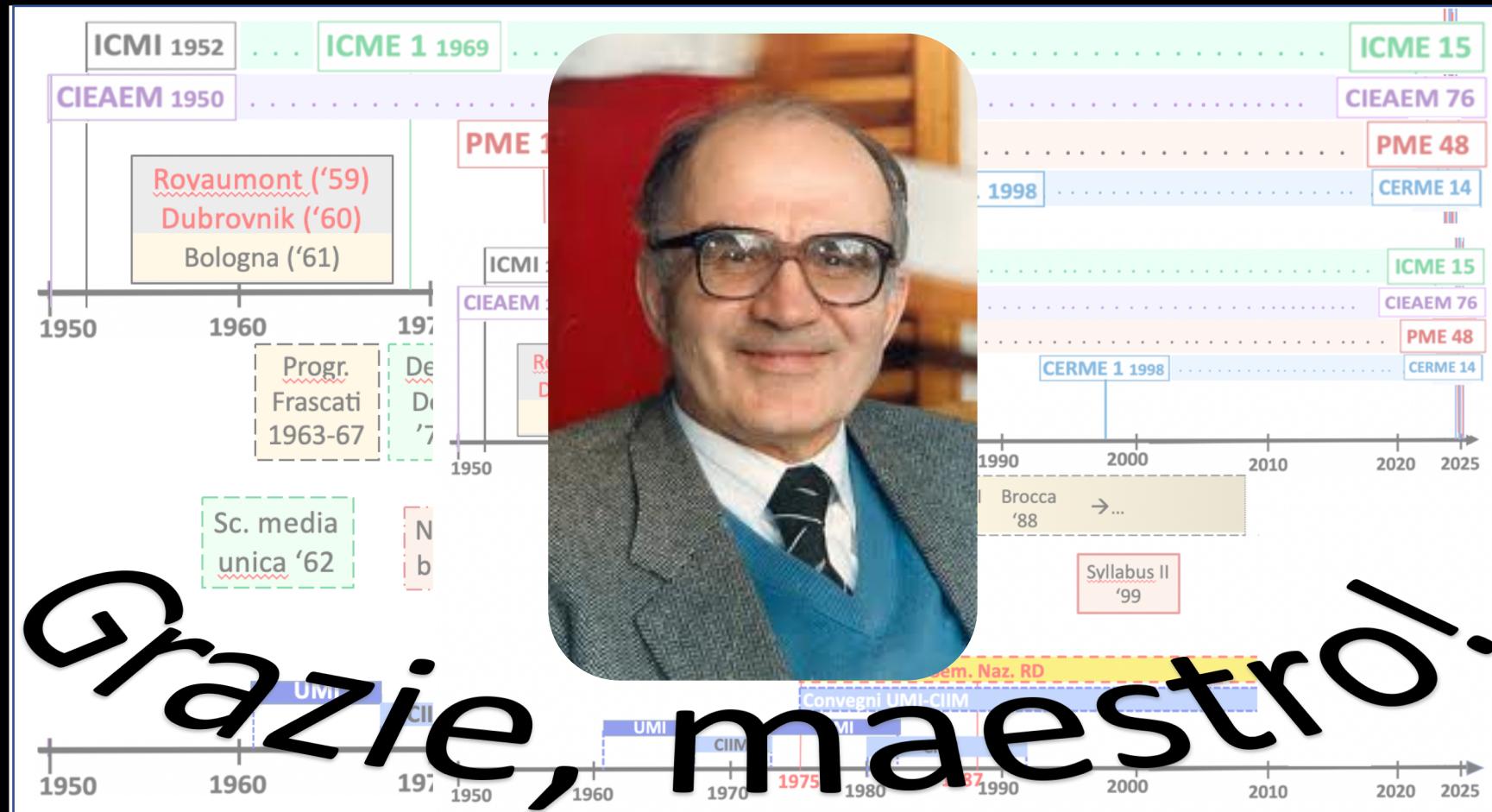
INDICE

- A. Pessimismo costruttivo
- B. Cammini e incroci
 - nella/per la scuola
 - una lunga marcia
- C. Un Manifesto
- D. Prodi intellettuale
- E. Per concludere...



In questo momento può darsi che prevalgano in noi pensieri di preoccupazione o di delusione. Ma forse non è mai apparso così chiaro come ora il ruolo che il piccolo gruppo della didattica può avere sia all'interno della comunità matematica, sia nel più vasto campo della scuola e della società. Questa persuasione deve aiutarci a procedere con impegno e con coraggio.

G. Prodi. Ricerca in Didattica della Matematica. IMSI Vol.15 N.10, 1992. p. 904.



Ringraziamenti

Ringrazio Giuseppe Anichini, Fabio Brunelli, Maria Alessandra Mariotti e Luisa Prodi per avermi cortesemente concesso l'uso di loro documenti e fotografie per questa conferenza.