
BOLLETTINO UNIONE MATEMATICA ITALIANA

Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura

GIULIO CESARE BAROZZI, LUCIA CIARRAPICO

Il piano nazionale per l'informatica

Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 6-A—La Matematica nella Società e nella Cultura (2003), n.3, p. 441–461.

Unione Matematica Italiana

http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2003_8_6A_3_441_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/>

Il piano nazionale per l'informatica.

GIULIO CESARE BAROZZI - LUCIA CIARRAPICO

1. – La rivoluzione informatica.

L'irruzione dell'informatica nella nostra vita è stata uno dei fatti salienti della seconda metà del secolo che si è da poco concluso. L'uso dei calcolatori elettronici, inizialmente per scopi militari e gestionali, si è andato progressivamente estendendo di pari passo con la riduzione dei costi e la facilità d'uso. Il mondo della scuola è stato investito progressivamente dalla presenza dei calcolatori, iniziando dalle scuole per le quali l'uso di tali strumenti aveva una valenza professionale. L'interazione con l'insegnamento della matematica e della fisica avvenne in un secondo tempo. Chi non è giovanissimo ricorderà che agli inizi degli anni '70 destò una notevole impressione la comparsa delle prime calcolatrici scientifiche tascabili. Nel palmo di una mano stava un oggetto capace di calcolare le funzioni elementari (funzioni circolari, esponenziali e logaritmi, ecc.) con un numero elevato di cifre decimali ed in un tempo neppure percettibile. L'influsso sulla scuola, tuttavia, non fu rilevante, tranne la caduta in disuso delle tavole dei logaritmi.

Un influsso più rilevante si ebbe con la comparsa dei primi elaboratori da tavolo, o come abitualmente si dice *Personal Computer* (PC), capaci di essere programmati in BASIC e dotati di periferiche di archiviazione e di stampa e, dopo qualche anno, anche di schermi grafici.

La possibilità di interagire in modo fruttuoso con le materie scientifiche, matematica e fisica in primis, era ineludibile, anche se controversa, e molti fattori spingevano perché la scuola si

facesse in qualche modo carico di una prima introduzione al mondo dell'informatica.

Nel seguito di questa nota sarà data una descrizione sintetica, ma per quanto possibile accurata, delle tappe dell'introduzione dell'informatica nella scuola italiana, concentrando l'attenzione sul progetto di maggiore rilevanza, sia quantitativa sia qualitativa, e cioè il Piano Nazionale per l'Informatica (PNI).

2. - L'ingresso dell'informatica nella scuola.

L'informatica è entrata ufficialmente nella scuola italiana negli anni 1965-66. In quegli anni, infatti, il Ministro della Pubblica Istruzione promosse l'attivazione di nuovi indirizzi di scuola secondaria superiore dell'ordine tecnico, la fissazione di ordinamenti e programmi d'insegnamento, e con l'occasione riformulò anche alcuni programmi di indirizzi già funzionanti.

Tra i programmi di matematica proposti, di particolare interesse e sicuramente innovativo sul piano metodologico e su quello dei contenuti, fu quello per l'indirizzo Periti Aziendali e Corrispondenti Esteri. In esso era suggerito un approccio alla disciplina basato su un'attività di matematizzazione che prenda spunto da problemi tratti dal mondo reale e, in particolare, dalle materie professionali. Il programma era interessante perché, seppure solo nell'ultima classe, conteneva argomenti relativi al calcolo automatico e ai principi di funzionamento degli elaboratori elettronici. Per la prima volta compariva, dunque, l'informatica in programmi ufficiali.

Il diffondersi dell'uso del computer nelle attività sociali e produttive poneva in quegli anni, da parte del mondo del lavoro, precise istanze alla scuola in merito a personale professionalmente e adeguatamente preparato nel campo dell'informatica e nell'uso del calcolatore. La scuola non poteva rimanere estranea a tali esigenze, in particolare a quelle poste dai settori industriali e commerciali. Del resto in tutti i paesi sviluppati l'informatica stava divenendo in quel periodo oggetto di studio in indirizzi specialistici della scuola superiore.

Anche in Italia furono istituiti specifici indirizzi tecnici. Nel 1968 nacquero i primi corsi di Istituti Tecnici Commerciali per programmatori e di Istituti Tecnici Industriali in elettronica e programmazione, che nel 1970 furono formalizzati con apposito Decreto ⁽¹⁾. In essi l'informatica si presenta come disciplina autonoma ed ha principalmente funzione di formazione professionale. È affiancata da un separato, ma forte, insegnamento della matematica, da un autonomo insegnamento della statistica e, a seconda delle classi e dell'indirizzo, da contenuti di matematica finanziaria e attuariale e di ricerca operativa. Due anni dopo, nel 1972, nacque anche l'Istituto Tecnico Industriale per periti informatici ⁽²⁾. I programmi di questi indirizzi furono riformulati nel 1981 ⁽³⁾, a distanza di circa dieci anni dalla loro istituzione, con l'intento di meglio contemperare la formazione culturale e quella professionale.

L'informatica, tuttavia, non era ancora oggetto di formazione per la generalità dei giovani. Una forte spinta all'innovazione, anche in scuole di tipo liceale, scaturì dall'approvazione nel 1974 dei cosiddetti Decreti Delegati, tra i quali il Decreto 419, che consentiva la realizzazione di innovazioni curriculari, con riconoscimento ministeriale.

Sulla base di tale Decreto furono attivati numerosi progetti sperimentali, tra cui nello stesso 1974 uno promosso dal CEDE (Centro Europeo dell'Educazione) che sperimentò su scala nazionale l'introduzione dell'informatica in classi del biennio di qualunque ordine di scuola superiore. Il progetto coinvolse 60 insegnanti e rappresentò il primo tentativo organizzato per studiare l'uso didattico del calcolatore. Attraverso tale esperienza furono prodotti materiali didattici ed emersero indicazioni che si rivelarono in seguito preziose per le scelte da compiere, con particolare riguardo ai linguaggi di programmazione, ai tipi di calcolatori e alle metodologie da sperimentare.

Sul versante dell'innovazione si mossero scuole e docenti di tutto il territorio nazionale, in un primo momento in maniera un po' incontrollata e a macchia di leopardo. Anche enti ed associazioni, tra cui l'UMI-

⁽¹⁾ D.P.R. n. 647/1970.

⁽²⁾ D.P.R. n. 123/1972.

⁽³⁾ D.P.R. n. 725/1981.

CIIM, s'impegnarono in tal senso. In particolare, va ricordato il Convegno di Rimini sull'insegnamento della matematica promosso nel 1982, il cui tema centrale riguardò i rapporti tra matematica e informatica, con interessanti interventi da parte dei proff. A. Andronico, P. Boero, C. Böhm, M. Fasano, G. Prodi e C. Sitia.

Fu, dunque, questo un periodo ricco di ricerca teorica e di applicazioni nella scuola, che, tuttavia vedeva coinvolti pochi docenti a fronte della maggior parte ancora estranei al cambiamento che stava maturando.

Lo scenario era, tuttavia, maturo per il grande Progetto, in termini di portata di proposte e di numero di docenti e scuole coinvolti, che fu il Piano per l'Informatica.

3. - Il progetto Piano Nazionale per l'Informatica.

Il Piano Nazionale per l'Informatica (PNI) fu promosso nel 1985 dal Ministro della Pubblica Istruzione, sen. Franca Falcucci, e presentato ufficialmente in occasione del Convegno CEE, svoltosi a Bologna nello stesso anno. Esso è stato, tra i progetti avviati dal Ministero nell'ultimo quarto dello scorso secolo, il più rilevante sotto il profilo della innovazione culturale e metodologica e sotto quello quantitativo. La vasta attività organizzativa che ha richiesto non ha precedenti nella scuola italiana. Senza tema di errori si può affermare che, né prima né dopo, si ricordano progetti di tale portata.

Nella premessa generale contenuta nel documento di presentazione del progetto si legge: *«Cambiamenti profondi come quelli che caratterizzano la società contemporanea necessariamente comportano che vengano rimessi in discussione concetti, categorie, principi, modi di operare e di organizzarsi. La rivoluzione microelettronica ha posto una serie di interrogativi ed ha determinato uno sforzo di rinnovamento in tutti i settori dell'attività umana a cui non può certo sottrarsi quello della formazione. L'informatica, nata come feconda sintesi tra la ricerca del settore logico-matematico e le avanzate tecnologie elettroniche, si configura come una scienza in rapida*

espansione che induce rilevanti mutamenti di carattere culturale e professionale rendendo improrogabile una sostanziale ridefinizione degli obiettivi formativi, delle metodologie e dei contenuti dell'insegnamento».

Il tempo ha dimostrato la veridicità e la portata di queste parole scritte quasi vent'anni or sono.

3.1. Obiettivi del progetto: insegnare l'informatica, insegnare con l'informatica.

Il Progetto PNI nacque con l'intento di inserire in maniera sistematica l'informatica nel processo formativo dei giovani. L'introduzione era dettata sia dalla necessità di adeguare la formazione degli allievi ai mutamenti della società sia da quella, di natura più squisitamente culturale e metodologica, propria della scienza informatica, ritenuta idonea a favorire l'approccio alla complessità dei problemi presenti nel mondo attuale.

Obiettivo fondamentale del progetto era l'ingresso dell'informatica a tutti i livelli di scuola, elementare, media e superiore, e trasversalmente, in tutte le discipline. Si voleva da un lato, infatti, introdurre gli alunni, in forma adeguata a seconda dell'età, ai concetti, linguaggi e metodi dell'informatica, dall'altra utilizzare gli strumenti informatici per rinnovare metodologicamente il processo di insegnamento-apprendimento. L'impiego del calcolatore a supporto della didattica doveva, infatti, coinvolgere, con una metodologia di tipo trasversale, tutte le discipline. Si voleva, in altri termini, favorire l'apprendimento delle varie discipline con il ricorso a software didattico ed applicativo, come programmi per il trattamento testi, per la grafica, per la gestione degli archivi.

A tale scopo il Ministro Falcucci istituì nel 1985 un Comitato Scientifico cui demandò il compito di definire scelte culturali e metodologiche per l'attuazione del progetto. Alla Direzione Generale per l'Istruzione Tecnica ne affidò il coordinamento in relazione agli aspetti organizzativi.

Si può dire oggi che il progetto, seppure in maniera non generalizzata come si voleva, si è complessivamente realizzato. Cercheremo di spiegare in che maniera e verso quali direzioni.

4. – Il PNI nella Scuola Secondaria Superiore.

Uno dei primi problemi che si presentò al Comitato Scientifico istituito dal Ministro fu dove e come inserire le basi teorico-operative dell'informatica, se attraverso un'apposita disciplina da introdurre nei curricula di studio o all'interno di discipline già esistenti. Il Comitato ritenne che l'informatica in indirizzi non specialistici dovesse mirare a «*creare un diffuso clima culturale volto a percepire informaticamente problematiche vecchie e nuove*», e optò, anche per l'intervento del prof. Giovanni Prodi che ne faceva parte, per una introduzione di essa all'interno della matematica e della fisica, discipline che sotto un profilo storico e culturale hanno profondi legami con la scienza informatica.

L'avvio doveva avvenire nelle classi del biennio della scuola secondaria superiore e proseguire successivamente, con approfondimenti concettuali, in quelle del triennio. La formazione doveva riguardare dapprima i docenti di matematica e fisica e, successivamente, quelli delle altre discipline. L'informatica doveva, quindi, entrare in forma adeguata nella scuola media ed elementare.

5. – L'attuazione del Progetto.

Il progetto, avviato nel 1985, può ritenersi concluso nel 1993, per quanto concerne la formazione dei docenti di matematica e fisica delle scuole secondarie superiori e l'avvio delle relative sperimentazioni. La formazione dei docenti delle altre materie della scuola secondaria superiore si è realizzata solo parzialmente attraverso il PNI2. Nella scuola media e nella scuola elementare l'informatica è invece entrata, a parte alcune iniziative numericamente molto contenute, con altri progetti e in anni più recenti.

La realizzazione del PNI, pur nella sua parziale attuazione, ha richiesto un impegno in termini economici ed umani fuori del comune, anche per la numerosità delle scuole coinvolte e dei docenti aggiornati.

A supporto del piano furono coinvolti quattro centri Interuniver-

sitari, responsabili degli aspetti tecnico-scientifici, la cui funzione si rivelò strategica per la realizzazione del Piano:

1. CILEA di Milano: Consorzio Interuniversitario Lombardo per l'Elaborazione Automatica

2. CINECA di Bologna: Consorzio Interuniversitario per la gestione del Centro di Calcolo Elettronico dell'Italia Nord-Orientale

3. CEDUIC di Perugia: Centro per la Elaborazione Dati Universitario per l'Italia Centrale

4. CSATA di Bari: Centro di Studi e Applicazioni in Tecnologie Avanzate.

Furono costituiti vari comitati. La tabella che segue specifica il ruolo avuto da ciascuno di essi.

COMITATI	Funzioni
Comitato scientifico nazionale (presieduto dal Ministro P.I.)	Progettare e coordinare l'attuazione del Piano
Comitati interregionali	Supportare i Centri Interuniversitari
Comitato interdirezionale di gestione	Organizzare l'attuazione del Piano
Comitato per l'elaborazione dei programmi	Elaborare proposte di programmi di matematica e di fisica

Fu anche coinvolto un gruppo di ispettori, composto da 25 unità, con il compito di verificare la corretta realizzazione del Piano ed esprimere proposte in merito ai vari problemi che si presentavano.

Il Piano prevedeva una formazione *a cascata*: formare, in altri termini docenti particolarmente qualificati, definiti successivamente «formatori», che avevano il compito, a loro volta, di formare i docenti di matematica e fisica.

Le iniziative promosse nell'ambito del Piano furono diverse e su vari piani, tutte tese, comunque, a creare le condizioni più favorevoli per una qualificata realizzazione del progetto. Le principali furono:

1. Informare e sensibilizzare i Capi d'Istituto delle scuole progressivamente coinvolte. I Presidi coinvolti furono circa 3000, praticamente tutti quelli in servizio negli istituti secondari superiori negli anni di realizzazione del Piano. Gli incontri avvennero in appositi seminari svolti presso i Centri Interuniversitari, durante i quali ci furono anche momenti dedicati ad una riflessione sul panorama e sulle prospettive della futura società dell'informazione.

2. Formare gruppi di docenti «formatori».

3. Formare i docenti di matematica e fisica.

4. Realizzare l'introduzione dell'informatica nella scuola attraverso l'attivazione di progetti sperimentali coinvolgenti i nuovi programmi di matematica e fisica.

5. Fornire agli istituti che avevano aderito ai progetti sperimentali finanziamenti utili all'acquisto di un laboratorio di informatica di cui furono definiti i requisiti standard in relazione al numero e alle principali caratteristiche tecniche (8/10 elaboratori, 4/5 stampanti).

Ai punti 2, 3 e 4 sono dedicati specifici paragrafi.

6. – La formazione dei formatori.

Nel periodo di realizzazione del progetto PNI furono selezionate e formate tre schiere di «formatori», con cadenza temporale generalmente biennale: anni 1985, 1987, 1989, oltre un piccolo gruppo di 30 docenti formato nell'anno 1988. Ciascun gruppo operò generalmente per non più di due anni con esonero dal servizio che non poteva avere una durata maggiore. Alcuni di essi svolsero la funzione di formatori anche nell'anno 1992-93, dopo un periodo di rientro nell'insegnamento.

I «formatori» del 1985 furono selezionati sulla base di precedenti esperienze maturate in corsi di aggiornamento riguardanti l'informatica. La selezione dei successivi gruppi avvenne, a causa dell'alto numero di domande pervenute, con una prima selezione per titoli (laurea, servizio, pubblicazioni, aggiornamenti seguiti, sperimenta-

zioni attivate) e quindi, attraverso i risultati di un test di matematica, fisica e informatica. Al termine dei corsi di formazione un'ultima prova scritta definiva i docenti idonei a svolgere l'attività di «formatori». La tabella che segue dà conto dei numeri.

Anno scolastico	Domande ricevute	Docenti ammessi e formati
1985/86	//	192
1987/88	1900	231
1987/88	//	30 ⁽⁴⁾
1989/90	2200	240
Totale		693

Il numero di quanti, di fatto, svolsero l'attività di formazione in ciascun anno risulta leggermente diverso da quello dei docenti selezionati e formati: di essi alcuni (pochissimi) non furono ritenuti idonei a svolgere l'attività di «formatori», altri, pur riconosciuti idonei, per vari motivi (problemi familiari, esoneri per maternità, nomina a preside ecc.) rientrarono nelle sedi di servizio.

Obiettivo dei corsi per formatori era quello di integrare e omogeneizzare la preparazione dei docenti selezionati, in modo da renderli idonei a trasferire ai loro colleghi le conoscenze acquisite.

I corsi furono articolati in tre fasi, che di seguito vengono descritte unitamente ai relativi contenuti. Successivamente si svolsero vari incontri di richiamo.

La prima fase, della durata di due settimane, fu svolta presso i Centri Interuniversitari che abbiamo ricordato al punto precedente. Essa aveva lo scopo di consolidare, omogeneizzare e approfondire la conoscenze già in possesso dei corsisti, attraverso una riflessione sull'informatica, la sua evoluzione, il suo stato al momento, i metodi per insegnarla. Al tempo stesso venne dedicata una particolare at-

⁽⁴⁾ Furono selezionati tra quelli che avevano fatto domanda nel precedente anno. Essi operarono nel 1988-89 e nel successivo anno.

tenzione all'integrazione tra l'informatica e le discipline matematica e fisica. Questo ha fatto sì che venissero trattate, oltre a tematiche strettamente disciplinari, anche questioni di natura pedagogica, didattica, metodologica.

Per quanto attiene agli argomenti più propriamente informatici, una particolare attenzione è stata riservata agli algoritmi e alle strutture dei dati, al linguaggio Pascal, ai fogli elettronici e ai data base.

Alla trattazione di questi argomenti hanno spesso partecipato docenti universitari e si è largamente utilizzata la modalità del lavoro di gruppo.

La seconda fase, anch'essa della durata di due settimane, fu concepita come una pausa di riflessione in cui ciascun corsista, individualmente, rivedesse quanto appreso nella prima fase e al tempo stesso analizzasse la documentazione predisposta o in via di definizione relativa alla struttura dei corsi che i formatori stessi avrebbero dovuto tenere ai docenti di matematica e fisica.



Fig. 1. – Un gruppo di corsisti e formatori del PNI.

La terza fase, della durata di una settimana, venne nuovamente tenuta presso i Centri Interuniversitari, e fu essenzialmente dedicata alla progettazione dei corsi di aggiornamento a cui abbiamo accennato al termine del precedente paragrafo. La struttura di tali corsi è stata oggetto di un confronto, a tratti anche vivace, tra i corsisti e gli estensori dei vari progetti.

In questa fase i corsisti hanno avuto modo di avanzare nuove proposte, in particolare sulle tematiche dell'integrazione disciplinare. In alcuni casi è stato possibile riprendere ed ampliare alcuni dei temi trattati nella prima fase del corso, ad esempio per quanto attiene la programmazione logica, i software «di servizio» e i nuovi software che via via apparivano sul mercato.

7. – La formazione dei docenti di matematica e fisica.

La formazione dei docenti di matematica e fisica, svoltasi annualmente dall'a.s. 1985/86 al 1992/93 per sette anni consecutivi eccetto l'anno 1991/92, avvenne presso scuole diffuse su tutto il territorio nazionale, denominate «scuole-polo». Le scuole-polo, inizialmente 45, aumentarono via via di numero raggiungendo in qualche anno punte di 74/76 istituti, impegnati in contemporanea. Furono per lo più scuole tecniche e professionali, oltre pochi convitti Nazionali, tutte tipologie di scuola che avevano all'epoca autonomia giuridica e amministrativa, caratteristica indispensabile per gestire i fondi necessari. Esse erano diffuse su tutto il territorio nazionale; solo nell'ultimo anno (1992/93) furono scuole per lo più del sud e delle isole, dove si trovavano docenti che non avevano partecipato all'aggiornamento degli anni precedenti.

Furono effettuati complessivamente 3500 corsi e furono aggiornati oltre 23800 docenti, che costituivano a quell'epoca la quasi totalità dei docenti di matematica e di fisica in ruolo, stimata poco più di 24.000. Non presero parte alla formazione i docenti non di ruolo e poche centinaia di insegnanti che, per motivi familiari o personali (età, cattivo stato di salute, ecc.), non si dichiararono disponibili a partecipare. I docenti formati provenivano

da circa 4000 istituti secondari superiori che costituivano quasi il 99% di quelli esistenti, al momento di 4055 unità.

I corsi di formazione furono effettuati da équipes di «formatori», il cui numero a seconda dell'anno variò da 43 a 64 (alcune équipes operarono su due poli). Ciascuna équipe era costituita da quattro persone, con specifica preparazione in informatica, matematica, fisica, progettualità didattica.

I corsi furono definiti a livello centrale dai comitati istituiti dal Ministro e presentarono, quindi, caratteri di omogeneità sotto il profilo della organizzazione, dei contenuti trasmessi e dei tempi, pur con sfumature di diversità inevitabilmente legate alla formazione culturale e scientifica di base dei «formatori».

Ogni corso aveva la durata 120 ore, svolte in tre settimane non consecutive e così dedicate:

- 60 ore per la formazione informatica di base che, ovviamente, comprendeva la conoscenza di un linguaggio di programmazione e l'acquisizione di una certa manualità del computer;
- 20 ore per approfondimenti sugli aspetti nuovi presenti nei programmi di matematica e di fisica;
- 40 ore dedicate ad acquisire capacità di progettazione di interventi didattici in classe.

Successivamente i corsisti parteciparono a seminari di richiamo, miranti in particolare a rafforzare la loro preparazione a sostegno della sperimentazione attivata, in relazione sia alla formazione informatica sia all'approfondimento di temi nuovi e poco conosciuti.

I docenti partecipanti appartenevano alla fascia di età 39/50 anni, ma vi erano anche persone di 60 anni che dimostrarono un entusiasmo non comune. Erano per lo più laureati in matematica (circa il 60%); ma anche in fisica (15%) e in ingegneria (8%). Erano presenti anche altre lauree, sebbene in bassa percentuale.

I corsi si rivelarono molto impegnativi. Erano tanti i docenti del tutto digiuni di qualsiasi conoscenza sull'informatica che per la prima volta digitavano i tasti di un calcolatore. Da un'indagine condotta successivamente emerse che quasi nessuno dei docenti aveva soste-

nuto esami specifici durante la formazione universitaria e che solo il 6% aveva avuto occasione di seguire qualche breve corso attinente all'informatica, di tipo per lo più teorico e su temi e applicazioni al momento superati.

Il lavoro fu arduo per i «formatori», soprattutto per quelli di prima generazione, sia per i caratteri di novità di una formazione che solo via via si andava definendo (erano in fondo dei pionieri), sia per mancanza di materiali idonei che, successivamente, furono elaborati da loro stessi e resi disponibili alle équipes che seguirono.

8. – La formazione degli insegnanti all'estero.

Nel 1992/93, anno di conclusione della formazione PNI, il Ministero Pubblica Istruzione, in accordo con il Ministero degli Affari Esteri, estese il processo di formazione informatica agli insegnanti delle scuole italiane all'estero. Tali docenti, dislocati nelle scuole italiane in tutto il mondo, furono convocati a Torino in due periodi, per seguire i corsi del P.N.I. come i loro colleghi con sede di servizio in Italia. L'esperienza fu positiva sia per la formazione e l'aggiornamento in sé, sia per l'opportunità che ebbero tali insegnanti di confrontarsi su programmi di matematica e fisica, metodologie didattiche e tecnologie informatiche, sia, infine, per la realizzazione del successivo progetto sperimentale anche all'estero.

Non parteciparono ai seminari di Torino, per ragioni di calendario scolastico, gli insegnanti della scuola di Istanbul, che, tuttavia, furono formati nella loro sede da un'équipe spostatasi appositamente dall'Italia, durante un corso residenziale di quindici giorni.

9. – L'introduzione dell'informatica nella scuola.

Ai fini dell'introduzione delle basi teoriche dell'informatica nella matematica e nella fisica fu costituito alla fine del 1985 un comitato di esperti, formato da docenti universitari e ispettori. Il comitato ritenne *«sia per la forte evoluzione che si era registrata nel pensiero matematico negli ultimi decenni sia per la nuova*

impostazione che andava emergendo, che non ci si potesse limitare ad una semplice aggiunta di contenuti, ma fosse necessario un riesame completo delle mete formative, e quindi dei contenuti e delle metodologie».

In tale ottica il comitato decise di formulare nuovi programmi di matematica e di fisica e di definire spazi temporali adeguati alle nuove prospettive.

L'introduzione dell'informatica avvenne così in un contesto di processo innovativo più ampio di quanto immaginato e determinò una significativa modifica dei programmi di matematica e fisica, seppure attuata in forma sperimentale.

9.1. *I programmi di Matematica e di Fisica.*

Il comitato formulò due programmi di matematica per le classi del biennio, uno più ampio, denominato di matematica «forte», ed uno più ristretto, di matematica «debole» ⁽⁵⁾. I due programmi, in realtà, non si differenziano qualitativamente: in quello di matematica «forte» sono solo presenti alcuni argomenti, il cui svolgimento è rinviato per l'altro al successivo triennio.

I programmi sono strutturati in:

- una premessa comune, che definisce le finalità dell'insegnamento della Matematica;
- gli obiettivi di apprendimento al termine del biennio;
- i contenuti articolati in cinque temi e in un Laboratorio di Informatica;
- il commento ai singoli temi e al Laboratorio di Informatica che ne offre la chiave di lettura;
- le indicazioni metodologiche;
- le modalità di valutazione.

I temi definiti dal Comitato sono:

- Tema 1: *Geometria del piano e dello spazio*
- Tema 2: *Insiemi numerici e calcolo*

⁽⁵⁾ Notiziario UMI, febbraio 1986, pag. 53-65.

- Tema 3: *Relazioni e funzioni*
- Tema 4: *Elementi di probabilità di statistica*
- Tema 5: *Elementi di logica e di informatica*

Il programma, culturalmente forte e decisamente innovativo, proponeva un cambiamento radicale nell'insegnamento della matematica nella scuola italiana. Contiene, temi non presenti fino a quel momento nella generalità delle scuole secondarie superiori, come la stessa informatica, la logica, la probabilità e la statistica, ma anche argomenti nuovi dei temi più tradizionali, quali le trasformazioni geometriche e le principali strutture algebriche. Il Laboratorio di Informatica propone la conoscenza di un linguaggio di programmazione, che al momento fu il Pascal, e l'utilizzo consapevole di opportuni software didattici.

La formulazione si riferisce all'intero biennio, senza una scansione annuale, che è demandata al consiglio di classe nell'ambito della programmazione dell'attività didattica. Tale presentazione, in sostituzione del tradizionale elenco sequenziale di argomenti, rappresentava in quel momento una modalità inconsueta che richiedeva ai docenti una capacità progettuale non indifferente al fine di integrare i vari temi tra loro.

Il documento suggerisce una metodologia «per problemi», che, muovendo da contesti significativi, conduca gli alunni alla scoperta di concetti matematici, con l'invito a sistemare quanto via via appreso al fine di evitare un apprendimento episodico e poco significativo.

Il programma di fisica per le classi del biennio presenta una struttura analoga e contiene i seguenti temi:

- Tema 1: *L'equilibrio e i processi stazionari*
- Tema 2: *Il movimento*
- Tema 3: *La propagazione della luce*
- Tema 4: *L'energia: sue forme, conservazione e trasformazione*

I programmi sottolineano la rilevanza che in fisica assume

l'attività di laboratorio in cui l'uso di un computer può avere un'importante funzione come strumento di lavoro.

Successivamente, nel 1989, furono formulati da un diverso comitato, più ristretto, i programmi del triennio delle due materie. Essi sono in sintonia e in continuità con quelli del biennio, pur presentando alcune specificità proprie dei singoli indirizzi.

I programmi di matematica nel triennio degli istituti liceali (classico, scientifico e magistrale) furono rivisti nel 1996. La competente Direzione Generale del Ministero, accogliendo la richiesta di molti docenti che lamentavano l'eccesso di contenuti, procedette ad un loro ridimensionamento e, anche, ad un'omogeneizzazione con i programmi di matematica del Progetto Brocca, definiti nel frattempo (nel 1988 quelli del biennio ⁽⁶⁾, sostanzialmente gli stessi del PNI, nel 1990 quelli del triennio ⁽⁷⁾). Il nuovo programma sopprime alcuni argomenti, ne semplifica altri e ne indica quelli non prescrittivi. Dal punto di vista della struttura esteriore conserva la formulazione per temi, ma prevede anche una scansione annuale.

9.2. *L'attivazione dei progetti sperimentali.*

I docenti che avevano partecipato ai primi corsi di formazione introdussero le prime innovazioni fin dall'a.s. 1986/87. La sperimentazione, attuata senza modifiche agli orari d'insegnamento, si avvaleva dell'art. 3 del D.D. 419/74 che non richiede un apposito Decreto ministeriale.

A partire dall'a.s. 1987/88, i nuovi programmi di Matematica e Fisica del biennio, avuta l'approvazione del Consiglio Nazionale della Pubblica Istruzione, fissati orari e cattedre, resi familiari ai docenti nell'ambito dell'aggiornamento P.N.I., furono adottati sperimentalmente da moltissime scuole di ogni ordine e approvati con Decreto del Ministro ai sensi dell'art. 2 del D.D. 419/74.

⁽⁶⁾ Studi e Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione, N. 56, 1991.

⁽⁷⁾ 1. Studi e Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione, N. 59-60, 1992.

2. Notiziario UMI, aprile 1992, pag. 85-108.

Successivamente, nell'a.s. 1989/90, in continuità con il biennio, la sperimentazione proseguì nel triennio, seppure in un numero minore di scuole.

Nel febbraio del '91 la circolare interdirezionale n. 24, contenente orari e programmi sperimentali di matematica e di fisica, del biennio e del triennio, sistemò organicamente tutta la materia, consentendo anche flessibilità d'insegnamento in relazione alle varie classi di concorso. Gli orari d'insegnamento ebbero un generale rafforzamento che soddisfece, per lo più, la comunità matematica. Quelli di matematica nel biennio furono fissati in 5 e 4 ore, rispettivamente per il programma «forte» e per quello «debole», e quelli di fisica in 3 e 2 ore, le prime destinate agli indirizzi nei quali è richiesto un approccio più approfondito alla disciplina. Analogamente nel triennio furono previsti aumenti di orario per entrambe le materie, anche consistenti, com'è quello di matematica nel liceo scientifico, fissato in 5 ore settimanali per anno in luogo delle 3 tradizionali.

La sperimentazione si ampliò negli anni che seguirono. Il quadro che segue fornisce l'evoluzione del fenomeno nei diversi ordini di scuola.

SPERIMENTAZIONE nel BIENNIO

Ordine di scuola/a.s.	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Artistico		11	20	42	48	64
Classico ⁽⁸⁾	45	204	484	815	978	995
Profession.	15	24	172	327	393	393
Tecnico	157	521	749	1054	1160	1280
Totale	757	760	1425	2238	2579	2732

⁽⁸⁾ Licei classici, scientifici e istituti magistrali.

La situazione percentuale nell'a.s. 1991/92 è la seguente:

Ordine di scuola	Scuole esistenti	Percentuali Scuole con PNI
Artistico	299	35%
Classico ⁽⁹⁾	1490	80%
Profession.	842	47%
Tecnico	1424	96%
Totale	4055	76%

L'ultima tabella evidenzia la grande diffusione del progetto PNI nelle classi del biennio di tutti gli ordini di scuola. Le scuole che accolsero l'invito del Ministero a sperimentare il Progetto, lo attuarono in un numero di classi che fu estremamente diverso da scuola a scuola, da quelle di una sola sezione alla totalità di quelle funzionanti nell'istituto, com'è avvenuto in molte realtà. Il Progetto PNI è stato, invero, l'unica sperimentazione per cui il Ministero ha consentito l'attuazione anche in tutte le classi della scuola.

Nel triennio, invece, la presenza fu forte soprattutto nei licei e, in particolare, nei licei scientifici, nei quali giunse a coinvolgere oltre il 60% delle scuole.

I Decreti approvativi della sperimentazione P.N.I., distinti per le classi del biennio e quelle del triennio, consentivano infatti alle scuole di sperimentare anche nel solo biennio. Nel 1994, tuttavia, la Direzione Classica, Scientifica e Magistrale, ritenendo didatticamente incongrua una conclusione a metà percorso di un cambiamento contenutistico e metodologico così significativo, decise di approvare nei licei solo progetti quinquennali, lasciando libere le scuole di aderire alla proposta oppure abbandonare la sperimentazione. Gran parte dei licei accolse volentieri la richiesta e proseguì nella sperimentazione.

Infine, a completamento del progetto, il Ministero decise di assegnare agli esami di Maturità (ora Esami di Stato), nei licei scientifici che attuavano il Progetto PNI, una prova scritta di

⁽⁹⁾ Licei classici, scientifici e istituti magistrali.

matematica coerente con il curriculum seguito, e quindi distinta da quella di ordinamento.

Minore è stata la presenza del Progetto PNI nelle classi del triennio nell'ordine tecnico, professionale e artistico. In esse, tuttavia, le indicazioni dei nuovi programmi, pur con degli aggiustamenti, sono presenti nei numerosi progetti «assistiti» dell'Istruzione Tecnica, compresi quelli divenuti di ordinamento, nel Progetto '92 dell'Istruzione professionale e nel Progetto «Leonardo» dell'Istruzione artistica.

Se si considerano, pertanto, queste altre iniziative, si può affermare senza tema di smentita, che l'impatto della sperimentazione informatica nella scuola secondaria italiana è stato rilevante in ogni ordine di scuola secondaria superiore e a ogni livello.

10. – Il Piano «Informatica» nelle altre discipline.

In linea con le indicazioni del Comitato Nazionale istituito dal Ministro Falcucci per l'attuazione del P.N.I, partirono intorno ai primi anni '90 le prime sperimentazioni relative all'utilizzo dell'informatica nell'insegnamento di altre discipline e, in particolare, dell'italiano e della lingua straniera. Il progetto, denominato PNI2, coinvolse scuole dell'ordine classico e tecnico, in numero limitato — solo 60 — ma diffuse su tutto il territorio nazionale, i cui docenti di italiano e lingua straniera del biennio ricevettero un'adeguata formazione in corsi residenziali. In esse fu attivato nelle classi del biennio un coerente progetto sperimentale che, coinvolgendo solo aspetti essenzialmente metodologico-didattici, non richiese Decreti formali di approvazione.

11. – Conclusioni.

A distanza di oltre vent'anni possiamo tentare una valutazione dell'esperienza compiuta. Al suo apparire il PNI fu criticato, anche duramente, per una certa qual improvvisazione con cui esso fu portato avanti, almeno nella sua prima fase. Unanime fu però il riconoscimento dello sforzo, organizzativo e finanziario, compiuto dall'allo-

ra M.P.I., uno sforzo senza precedenti nella storia recente della scuola italiana. Non è difficile immaginare quali critiche sarebbero piovute sul M.P.I. se esso non avesse in alcun modo provveduto all'introduzione dell'informatica nella scuola.

Noi riteniamo che il PNI sia stato utile ed importante per almeno tre motivi:

- il PNI fece emergere degli autentici talenti tra i docenti di scuola secondaria, talenti che proprio attraverso il PNI poterono esprimersi in vario modo;

- il Piano facilitò lo scambio di esperienze tra docenti di diverse città e diversi ordini e tipi di scuole, scambio oltremodo raro in condizioni ordinarie;

- il Piano ha fortemente contribuito al rinnovamento curricolare, come evidenziato dall'analisi precedente.

Occorre anche tenere presente che l'alternativa al Piano era, in pratica, la prosecuzione dello status quo. Ci si può rammaricare del fatto che non tutti i docenti che sono passati attraverso il processo di formazione abbiano poi tradotto quanto appreso in una pratica didattica. In alcuni casi ci si è limitati a giustapporre alcuni elementi di informatica all'insegnamento tradizionale della matematica e della fisica, senza apprezzabili mutamenti di questi ultimi. Tuttavia è grandemente cresciuta negli ultimi anni la consapevolezza delle possibilità offerte dalle nuove tecnologie e di conseguenza è migliorato l'atteggiamento di apertura mentale verso l'uso delle stesse tecnologie.

Anche la scelta del linguaggio Pascal, che nel tempo è stato progressivamente abbandonato per una certa qual pesantezza di uso, ha tuttavia contribuito a formare un atteggiamento di rigore nell'affrontare i problemi di programmazione, rigore che difficilmente sarebbe stato possibile raggiungere con l'unica alternativa al tempo disponibile, cioè il linguaggio BASIC nei suoi vari dialetti.

Gli sviluppi più recenti, di cui il Piano non poté farsi carico, e cioè l'ingresso nel mondo della scuola dei micromondi per l'insegnamento dinamico della geometria (Cabri Géomètre, Geometer's Sket-chpad, Cinderella) e i cosiddetti Computer Algebra Systems (Deri-

ve, anche nelle versioni presenti su alcune calcolatrici tascabili, Maple, *Mathematica*, ecc.) hanno trovato un'accoglienza significativa anche se a livello soltanto di sperimentazione. Non è un caso che praticamente tutti i docenti che si sono impegnati in tale attività di sperimentazione, esclusi i giovanissimi, siano stati formatori del PNI.

In questo senso si può affermare che il PNI ha contribuito in maniera significativa alla crescita della scuola italiana.

Giulio Cesare Barozzi, barozzi@ciram.unibo.it
Lucia Ciarrapico, MIUR. E-mail: ciarrapico@libero.it