

I nuovi programmi per la nuova scuola: il ciclo quinquennale

Summary.

This paper presents some reflections of the author about the problems of the Reform of curricula in the secondary Italian school.; it is structured into three parts.

1. the first underlines the necessity of a Reform of the scholastic system;
2. the second gives some information about the documents which are published about the secondary school, either from the Commission of Cycles, or from the actual Ministry of Education;
3. the third suggests some general lines for a reform project and propose an example of a mathematical curriculum.

Domingo Paola

Liceo scientifico "A. Issel" Finale Ligure

G.R.E.M.G. Dipartimento di Matematica Università di Genova

I nuovi programmi per la nuova scuola: il ciclo quinquennale

DOMINGO PAOLA, LICEO SCIENTIFICO "A. ISSEL", FINALE LIGURE
G.R.E.M.G., DIPARTIMENTO DI MATEMATICA DELL'UNIVERSITÀ DI GENOVA

Premessa

Quando mi è stato proposto di parlare dei nuovi curricoli per la nuova scuola e, in particolare, per il ciclo quinquennale della secondaria, ho accettato con molto entusiasmo, convinto di poter contribuire a diffondere e portare nel mondo della scuola riflessioni e dibattiti che avrebbero dovuto avvenire all'interno delle commissioni per il riordino dei cicli scolastici. Come è noto a tutti, oggi lo scenario è profondamente cambiato, tanto da far dubitare che esistano, a breve termine, prospettive di nuovi curricoli per la scuola: non è ben chiaro se la pausa di riflessione che è stata decisa occuperà una o più stagioni; se consentirà di apportare significativi miglioramenti alla Riforma dei Cicli o se, invece, rimetterà tutto in discussione con il risultato di allontanare la prospettiva di una riforma globale del sistema formativo, dalla scuola dell'infanzia all'università. Tra l'altro, il calendario previsto per il prosieguo dei lavori della commissione sul ciclo secondario, dopo la pubblicazione del documento relativo al ciclo di base, non è stato attuato se non nella sua parte iniziale. Anche se nel momento in cui sto scrivendo questo testo, 4 agosto 2001, sul sito del Ministero dell'Istruzione è ancora accessibile il forum riservato alla seconda fase della Riforma dei Cicli, la commissione che vi ha lavorato non è più attiva (gli ultimi interventi nel forum risalgono al 15 maggio) ed è, di fatto, stata sostituita dal gruppo di lavoro, presieduto da Giuseppe Bertagna e costituito da Giorgio Chiosso, Michele Colasanto, Silvano Tagliagambe, Norberto Bottani, e da Ferdinando Montuschi. Questo gruppo di lavoro dovrebbe preoccuparsi di preparare l'organizzazione di quel dibattito vasto e approfondito fra le diverse componenti del mondo della scuola, che

il Ministro ha indicato con il termine suggestivo di “Stati Generali dell’Istruzione”.

È chiaro che un contesto così profondamente cambiato rischia di rendere poco opportuno un intervento relativo ai nuovi curricoli che, tra l’altro, per la scuola secondaria, non sono mai stati discussi nella commissione ministeriale (è vero che esiste una proposta della commissione UMI, ma allo stato iniziale, non ancora discussa a fondo e, soprattutto, non ancora condivisa fra i diversi sottogruppi che vi hanno lavorato).

Dopo una lunga riflessione ho concluso che l’unico modo perché un intervento come questo possa avere l’ambizione di essere di qualche utilità è che, accanto ad alcune informazioni sul materiale relativo al ciclo secondario che le commissioni UMI e ministeriale hanno lasciato in eredità, sia necessario proporre alla vostra attenzione critica alcune modalità di possibile intervento in modo che, se e quando gli “Stati Generali” dovessero realmente essere convocati, ci si faccia trovare pronti con un’idea progettuale condivisa, che non consenta pericolose valutazioni di inefficienza e congenito immobilismo della scuola pubblica.

Strutturerò il mio intervento essenzialmente in tre parti:

- nella prima vorrei, brevemente, ricordare alcune ragioni che, a mio avviso, rendono non più procrastinabile una riforma della scuola, di quella secondaria in particolare;
- nella seconda parte cercherò di dare un’idea dei materiali relativi alla scuola secondaria che la commissione ministeriale ha prodotto prima di interrompere il suo lavoro;
- nella terza indicherò alcune linee generali a cui, a mio avviso, si dovrebbe ispirare ogni serio progetto di riforma della scuola; inoltre proporrò un esempio di curriculum di matematica per la scuola secondaria.

Spero che questo mio intervento possa fornire spunti di riflessione per i lavori di gruppo previsti e, soprattutto, spero che da questi lavori di gruppo, ai quali parteciperanno molti insegnanti impegnati nell’innovazione didattica, nascano idee

che riescano a creare attenzione nelle associazioni di categoria e che possano ambire a proporsi come indicazioni operative qualora il processo di costruzione dei nuovi curricula fosse riavviato.

Perché una riforma della scuola non è più procrastinabile?

La cosiddetta riforma dei cicli è stata "percepita come la principale riforma della scuola di questi ultimi decenni" (Risoluzione 6-00155), anche se, soprattutto a partire dalla fine degli anni sessanta, varie sperimentazioni, autonome o assistite, e diversi interventi legislativi e di regolamento hanno prodotto cambiamenti significativi nella scuola della riforma Gentile (Dei, 2000). Ritengo che tale percezione, oltre che fondata sulla consapevolezza che l'attuazione della riforma dei cicli avrebbe interessato tutte le realtà scolastiche, nelle loro diverse articolazioni, fosse motivata anche dalla sensazione che tale riforma avrebbe ridefinito con chiarezza le funzioni della scuola.

Come ha lucidamente scritto Lucio Russo, "la scuola europea della prima metà del Novecento, sopravvissuta fino agli anni sessanta, [...] mantenne inalterate alcune caratteristiche essenziali. Si trattava di una scuola articolata in due fasce d'età. Quella destinata ai più giovani, obbligatoria e gratuita, si rivolgeva alla totalità della popolazione e aveva essenzialmente la funzione di alfabetizzarla. In tale scuola non solo si imparava a leggere e a scrivere, ma venivano anche trasmessi i valori civili e morali considerati fondamentali, nonché alcune altre conoscenze elementari, come il calcolo con le quattro operazioni. Nella fascia d'età successiva il pubblico della scuola cambiava radicalmente. [...] La scuola successiva all'obbligo si rivolgeva soprattutto alle classi sociali superiori e la sua funzione precipua era quella di preparare dirigenti e tecnici di alto livello. La formazione professionale di questi due gruppi avveniva nelle università, ma si riteneva necessario premettere alla preparazione specialistica universitaria una formazione culturale generale" (Russo, 1998, pp. 12-13). Le

profonde trasformazioni socio-culturali, politiche ed economiche, hanno prodotto cambiamenti radicali anche nella scuola, portando, per esempio, alla scolarizzazione di massa, che ha creato inevitabili contraddizioni nel modello di scuola della riforma Gentile e crisi di identità negli insegnanti, da un lato affezionati al collaudato modello di scuola selettiva e dall'altro sempre più pressati dall'esigenza di garantire l'affermazione anche di quei giovani che un tempo non avrebbero proseguito gli studi. Mi sembra che, al di là delle pregevoli premesse e intenzioni di vari interventi legislativi, di molte sperimentazioni autonome e assistite, la "scuola della società dei consumi" non sia riuscita a sostituire, nella prassi, il modello della scuola della riforma Gentile con proposte culturali chiare, forti e unitarie, che indicassero con precisione come dovessero cambiare finalità ed esigenze dell'istruzione. È comprensibile che questa difficoltà nel trovare o nel condividere nuovi riferimenti culturali forti e unitari abbia portato a scelte discutibili e pericolose. A questo proposito, ancora una volta, cito l'impietosa analisi di Lucio Russo: " [...] La nuova scuola deve quindi preparare soprattutto consumatori, oltre che contribuenti ed elettori. Queste figure, a differenza dei tecnici e dei dirigenti, possono ignorare i processi produttivi e, tanto più, fare a meno di qualunque tipo di cultura generale [...] Una tale scuola dovrà fornire educazione stradale, sanitaria, sessuale, alimentare, fiscale e così via: dovrà cioè fornire una serie di prescrizioni alle quali il futuro cittadino-consumatore dovrà attenersi nei vari momenti dell'esistenza" (Russo, 1998, p.19). Se l'analisi di Russo è parzialmente condivisibile per quel che riguarda l'esistente e, in particolare, per quel che riguarda gli effetti causati dalla mancata risoluzione delle contraddizioni tra il modello della scuola selettiva e quello della scuola di massa, essa diviene estremamente pericolosa nel momento in cui sembra ingabbiare necessariamente la nuova scuola in prospettive anguste e povere culturalmente. No, la nuova scuola non *deve* preparare consumatori, ma *deve* dare al futuro cittadino e quindi anche al futuro consumatore competenze

tali da potersi orientare nelle informazioni pubblicitarie in modo da operare scelte consapevoli e ragionate. La nuova scuola non *deve* preparare contribuenti, ma *deve* concorrere a creare nel futuro cittadino una coscienza sociale della quale fa parte anche quella di futuro contribuente. La nuova scuola non *deve* preparare futuri elettori, ma *deve* aiutare il futuro cittadino a partecipare alla vita politica, a rispondere alle consultazioni elettorali, a esprimere pareri motivati e a effettuare scelte ragionate e consapevoli su questioni che riguardano la collettività. Perché tutto ciò sia realizzabile, la nuova scuola *deve* fornire al futuro cittadino, qualunque ruolo abbia nel mondo del lavoro, competenze che richiedono necessariamente il possesso di una forte cultura generale.

La nuova scuola *deve* quindi essere la scuola di tutti (o di ciascuno, come a volte si sente puntualizzare), con l'obiettivo di garantire le condizioni perché possa realizzarsi il successo all'interno dell'istituzione scolastica, premessa necessaria di ogni tipo di affermazione sociale. Il problema del se e come garantire a tutti il successo scolastico è assai delicato. Infatti già sul *se garantire a tutti il successo scolastico* l'accordo esiste, almeno in linea di principio, solo a livello di scuola dell'obbligo; per quel che riguarda la scuola superiore, in particolare, l'attuale triennio, le opinioni sono assai diversificate e molti insegnanti, attraverso l'esercizio di pratiche più o meno esplicitamente selettive, si comportano ancora come se i compiti dell'istruzione consistessero principalmente nella formazione della futura classe dirigente e, in modo più o meno consapevole, si rivolgono soprattutto a coloro i quali saranno i futuri studenti universitari o i futuri professionisti nel campo o in campi affini a quello della disciplina insegnata.

Il problema del *come garantire a tutti il successo scolastico* è ancora più delicato: una sua risoluzione, infatti, richiede un accordo preliminare, fra tutte le componenti della scuola, della necessità di garantire a tutti il successo e, inoltre, richiede una condivisione delle funzioni e degli obiettivi dell'istruzione scolastica. La

situazione attuale, nella quale, non solo nella prassi, non c'è una condivisione di obiettivi porta a situazioni paradossali: si pensi, come estremo esempio, agli alunni che, dopo aver effettuato tre anni di scuola media, completano l'obbligo scolastico in un liceo di ordinamento. Spesso, in questi casi, l'insegnante di scuola media, in parte contravvenendo alla funzione che gli è richiesta dagli attuali programmi, addestra l'alunno che si iscriverà al liceo per prepararlo alle richieste di quella scuola. Poiché tali richieste sono spesso in contraddizione con il profilo formativo previsto all'uscita della scuola media, il tentativo di creare successo scolastico si traduce quasi sempre in un profondo disorientamento che molti studenti hanno difficoltà a superare. Altre volte il successo scolastico si traduce semplicemente in una valutazione benevola, che lascia agli anni futuri il compito di valutazioni più severe: in tal caso, più che garantire le condizioni per il successo dello studente, si illude lo studente, creando le premesse per una forma di selezione nascosta, che non boccia, ma propone contenuti e obiettivi non adeguati a quelli effettivamente richiesti.

Le funzioni e i compiti precipui della nuova scuola erano stati delineati con molta chiarezza da uno dei sottogruppi della Commissione di studio per il programma di riordino dei cicli di istruzione:

- responsabilità, in particolare per la scuola secondaria, di sconfiggere gli elevati tassi di dispersione
- garantire a tutti una più ampia e qualificata cultura generale, rinunciando a finalità di formazione specialistica
- prendere atto della caduta della dicotomia tra licei, prioritariamente finalizzati agli studi universitari e istituti prioritariamente finalizzati all'inserimento nel mondo del lavoro
- prendere atto della caduta della dicotomia tra scolarizzazione ed emarginazione dai processi di acquisizione di competenze adeguate alla partecipazione consapevole e attiva alla vita sociale

- capire la necessità di un processo formativo esteso nel tempo e l'inopportunità di prevedere percorsi di indirizzo fortemente diretti a particolari facoltà universitarie

(Ambel, Croce, 2000).

Queste indicazioni acquistano ancora maggior peso se si osserva che esse compaiono in progetti di riforma, in alcuni casi già realizzati, di altri paesi; come esempio, cito un passo della conferenza plenaria di Paulo Abrantes al convegno della CIEAEM tenutosi quest'anno a Verbania e centrato sul problema della necessità di un'educazione matematica *per tutti*: "Our challenge is indeed to help *all* children to develop their mathematical competence. To do so, however, we have to avoid interpretations reinforcing the perspective of a curriculum of training procedures, skill and rules (for all) with the expectation that this kind of training will constitute (for some) a pre-requisite to future uses of mathematics. Moreover, the formulation of the curriculum should be strongly connected to the purpose of striving against school failure and should take into account all children, namely those with a cultural background not similar to that of the <<traditional school>>" (Abrantes, 2001a, 2001b).

Queste considerazioni portano a ritenere che un serio e coraggioso progetto di riforma non sia più rinviabile, pena la perdita di credibilità e di efficienza del sistema pubblico di istruzione.

Concludo questa prima parte con alcune parole di Michele Impedovo, che mi offrono anche l'opportunità di citare un articolo che considero illuminante: "Nella scuola di tutti la continua ridefinizione di metodi, contenuti, finalità del sapere è [...] essenziale. Non abbiamo più il compito di portare pochi studenti sulle spalle dei giganti: non dobbiamo più formare il futuro ricercatore, bensì il futuro cittadino. Gli strumenti di analisi e i paradigmi del passato non ci possono servire per gestire questa dirompente novità. La scuola non ha più (se non in minima parte) il compito di selezionare e deve essere più generosa, molto più generosa che in passato: deve dare molto di più e chiedere molto di

meno. La stessa valutazione (che è tuttora quasi esclusivamente intesa come valutazione delle prestazioni degli studenti) deve cambiare struttura e rivolgersi principalmente all'efficacia del sistema formativo. Occorre molto coraggio per cambiare metodi, regole e contenuti di tradizione ormai secolare, in matematica soprattutto. Occorre molto coraggio per accettare che i nostri studenti sapranno in futuro cose diverse da quelle che noi abbiamo studiato e imparato. Occorre molto coraggio per spezzare consuetudini didattiche che hanno ormai il sapore di veri e propri tabù. Soprattutto in matematica" (Impedovo, 2000).

Si tenga presente che la legge sull'autonomia scolastica può essere utilizzata, se se ne ha la volontà, come strumento di accelerazione di processi di riforma.

I nuovi curricula per la scuola secondaria: che cosa c'è e quali sono le prospettive?

Dopo la pubblicazione del documento relativo alla scuola di base, avvenuta nel febbraio 2001, la commissione ministeriale incaricata di elaborare materiali per il riordino dei cicli scolastici ha lavorato sui temi più generali relativi all'assetto della scuola secondaria, riunendosi anche in seduta plenaria in due occasioni: una il 14 marzo 2001 a Roma e l'altra il 18, 19 e 20 aprile 2001 a Fiuggi. Il 23 maggio sono stati pubblicati sul sito del Ministero dell'Istruzione i documenti redatti dai coordinatori degli otto gruppi di lavoro e un testo introduttivo di sintesi. Si tratta delle più recenti indicazioni sull'assetto della scuola secondaria che la commissione ha fornito. Può essere quindi utile fornire qualche informazione su questi documenti, anche per capire bene fino a che punto è stata portata avanti la riflessione sul ciclo della scuola secondaria. A tal scopo, riporto qui di seguito alcuni estratti dal testo introduttivo di sintesi "La scuola secondaria. Sintesi della prima fase dei lavori", pubblicato sul sito del Ministero dell'Istruzione il 23 Maggio 2001.

[...] il nuovo ciclo secondario, pur conservando la durata di cinque anni, prefigura non poche novità. È l'articolo 4 della Legge di riordino a esplicitare le

indicazioni di quadro generale della scuola secondaria. Nel primo comma vengono anzitutto precisate:

- la sua durata in cinque anni;
- la sua articolazione nelle aree:
 - * classico-umanistica;
 - * scientifica;
 - * tecnica e tecnologica;
 - * artistica e musicale.

Al riguardo viene sottolineato che ciascuna area è ripartita in indirizzi: per essi viene previsto un complessivo riordino rispetto a quelli oggi esistenti, anche attraverso una riduzione del loro numero.

Quanto alla istruzione e alla formazione degli allievi le finalità della secondaria sono riassunte nel modo seguente:

- “consolidare, riorganizzare ed accrescere le capacità e le competenze acquisite nel ciclo primario”;
- “sostenere e incoraggiare le attitudini e le vocazioni”;
- “arricchire la formazione culturale, umana e civile”;
- “offrire conoscenze e capacità adeguate all’accesso all’istruzione superiore universitaria e non universitaria ovvero all’inserimento nel mondo del lavoro”.

[...] Prima ancora di passare al delicato compito di precisare gli specifici connotati dei futuri indirizzi e di definirne puntualmente i relativi curricoli, si rende necessario un approfondimento istruttorio. Si tratta cioè di affrontare questioni quali quelle dei profili e del grado di conclusività degli indirizzi stessi e quindi, conseguentemente, quelle della valenza culturale e professionale delle discipline dell’area comune e dell’area d’indirizzo e quelle dei nodi relativi alla valutazione e alla certificazione. Al tempo stesso, occorre misurarsi con i temi, strettamente intrecciati ai precedenti, dell’obbligo scolastico, di quello formativo, della formazione integrata superiore, della educazione permanente e degli adulti. A fronte delle novità della Legge di riordino si deve infine ritornare sui problemi del ruolo delle nuove tecnologie e su quello della professionalità dei docenti e della loro formazione in servizio per collegarli più strettamente allo specifico della scuola secondaria

Il lavoro degli otto gruppi si è concentrato proprio su questi aspetti relativi alla struttura e all’organizzazione della scuola secondaria: è chiaro, quindi, che le indicazioni fornite sono state del tutto generali e non sono scese nello specifico dei curricoli.

Qui di seguito, riferendomi sempre al testo prima citato, cerco di dare un’idea del progetto di nuova scuola secondaria che gli otto

gruppi di lavoro hanno delineato e all'interno del quale avrebbero poi dovuto essere avviati i lavori di riflessione sui curricoli.

[...] Tutti gli indirizzi liceali devono garantire una preparazione adeguata per:

- iscriversi ai corsi di istruzione universitaria;
- accedere ai corsi di istruzione e formazione tecnica superiore integrata (IFTS);
- inserirsi nel mondo del lavoro, direttamente o attraverso corsi professionalizzanti.

[...] Al triplice sbocco sopra ricordato non debbono corrispondere in modo rigido e predeterminato quote o parti del curricolo o addirittura specifiche discipline. Si tratta piuttosto di far vivere le diverse valenze - culturali, orientative e professionalizzanti - che l'intero curricolo viene a realizzare attraverso gli insegnamenti attivati, le metodologie didattiche adottate, le indispensabili calibrature legate alla natura, agli oggetti, agli strumenti caratteristici dei diversi processi di insegnamento/apprendimento.

[...] L'individuazione dei profili di uscita e dei criteri attorno ai quali organizzare l'area comune e quelle di indirizzo dovrà precedere l'individuazione delle discipline che in modi diversi concorrono a definirli e il relativo quadro di ripartizioni orarie. A tal fine sarà naturalmente opportuno tener conto delle sperimentazioni condotte in questi anni in molte scuole superiori e raccolte in diverse proposte di ridefinizione degli indirizzi e delle loro articolazioni. E tuttavia ciò comporta soprattutto una trasformazione culturale ancor prima che strutturale e organizzativa della scuola secondaria tale da implicare una coraggiosa rilettura degli statuti disciplinari e dei loro impianti metodologici e didattici. Ad esempio, l'attenzione alle dimensioni operativa, esplorativa e progettuale, tradizionalmente ed erroneamente circoscritte alle discipline di ambito tecnico e tecnologico, va estesa a tutti i contesti disciplinari e a tutti i processi di insegnamento/apprendimento. Non si può infatti dimenticare che la dimensione professionalizzante non va ricondotta esclusivamente alla operatività, ma più in generale alla capacità di utilizzare in contesti diversi le conoscenze/competenze conseguite durante il percorso formativo.

[...] Alla definizione delle caratteristiche dell'area delle discipline comuni possono utilmente contribuire alcuni generali criteri di riferimento. In primo luogo, l'area comune è chiamata in modo privilegiato a rispondere all'esigenza di unitarietà del percorso di istruzione da 3 a 18 anni. Essa deve cioè stabilire un coerente raccordo con i precedenti sette anni della scuola di base, ribadendo nel proprio complessivo impianto curricolare una peculiare attenzione alla persona che apprende. Tutto questo comporta non solo la caratterizzazione del percorso formativo dell'area comune in termini di sostenibilità e insegnabilità, ma anche la definizione di un curricolo che espliciti - attraverso la declinazione degli "obiettivi specifici di apprendimento relativi alle competenze degli alunni" - la

definizione prescrittiva dei traguardi irrinunciabili, vale a dire l'indicazione puntuale degli esiti formativi da raggiungere sia al termine dei primi due anni della scuola, sia alla conclusione dell'intero quinquennio.

[...] Quanto alle caratteristiche disciplinari e didattiche dell'area comune, sembra opportuno tenere ferma l'idea - già delineata dalla cosiddetta commissione dei Saggi - che l'istruzione non debba in alcun modo mirare a una estensione di taglio enciclopedico. Ne consegue l'impegno a compiere scelte che riducano il numero delle discipline e portino a un "alleggerimento" dei contenuti. Va evitato tuttavia che ciò si risolva in una sorta di miniaturizzazione dei contenuti e nel conseguente abbassamento dei livelli formativi. Si tratta invece di pensare a percorsi scolastici fondati sullo studio "intensivo" - cioè approfondito e mirato - di saperi disciplinari selezionati.

Infatti, soprattutto nell'area comune deve radicarsi la logica dell'integrazione tra tutte le discipline del curriculum, evidenziando quei loro legami sistematici che favoriscono la trasferibilità in diversi contesti delle competenze acquisite. Tale logica potrebbe essere sostenuta e rafforzata nella pratica didattica dalle nuove forme di flessibilità garantite dall'autonomia, a partire dalla compresenza dei docenti.

L'area comune, distinta dalla presenza di discipline uguali per tutti gli indirizzi, si caratterizza altresì come l'area in cui si fondano quei saperi che - sul terreno cognitivo come su quello valoriale ed educativo - sono indispensabili al pieno esercizio della cittadinanza.

[...] ogni indirizzo, ferma restando la specificità dei suoi diversi gradi di conclusività, dovrà avere, *comunque*, solide valenze culturali e professionali e non essere rigidamente orientato a questa o quella facoltà, a questo o quello sbocco occupazionale, così da sorreggere e consentire un'ampia possibilità di scelte future.

[... deve essere superato il] modello che identifica l'area comune con la dimensione culturale di segno generale e l'area di indirizzo con la dimensione della professionalità. La teoria e la pratica debbono essere infatti costantemente integrate. Il rapporto teoria-pratica deve essere cioè circolare: la pratica non è solo l'applicazione della teoria, ma anche un punto di partenza per avviare la riflessione teorica e la concettualizzazione.

[...] In rapporto alle finalità dei percorsi formativi della scuola secondaria e alla realizzazione di un sistema formativo integrato, assumono una grande rilevanza l'orientamento e lo sviluppo negli allievi di competenze generali cognitive, relazionali, comportamentali. Occorre inoltre tener conto delle caratteristiche cognitive, esperienziali e valoriali dei preadolescenti e degli adolescenti e ciò nel contesto storico contemporaneo di una società di massa, tecnologicamente avanzata, opulenta e consumistica, che si va facendo multi-etnica e multiculturale, per la presenza di molti immigrati portatori di codici culturali e comunicativi

molto diversi e che insieme conserva forti tracce di differenziazioni socioculturali radicate nel passato. Se un terzo della popolazione adulta è in condizione di analfabetismo funzionale e un terzo è a rischio di ricadere in tale condizione, si può *grosso modo* stimare che almeno la metà delle e dei giovani che entrano nelle secondarie provengano appunto da questi strati meno o non alfabetizzati della popolazione con ovvie conseguenze sulle loro iniziali possibilità di profitto.

Si aggiunga una presenza significativa e crescente nel ciclo secondario per effetto delle nuove leggi sull'innalzamento dell'obbligo scolastico e formativo: quella dei ragazzi in situazione di handicap.

La consapevolezza delle differenze tra i soggetti che apprendono è dunque essenziale nella messa a fuoco di un curriculum flessibile, basato su una didattica orientante, cioè capace di valorizzare tali differenze come terreno di scambio e di arricchimento per tutti, studenti e docenti, e di dare supporto allo sviluppo dei singoli, ai loro bisogni formativi specifici.

[...] L'ex CEDE svolgerà verifiche periodiche sui risultati di apprendimento raggiunti dagli allievi. Queste informazioni, comunicate alle scuole interessate, insieme con quelle elaborate in ogni istituto, forniscono ai docenti, agli allievi e alle loro famiglie elementi utili per la valutazione didattica e della scuola.

L'attenzione alla funzione formativa delle verifiche e il richiamo ad una valutazione che consideri tutti i fattori relativi alla maturazione dell'allievo e non soltanto le sue prestazioni cognitive locali non significano assicurare a tutti un avanzamento indifferenziato negli studi. Se un allievo consegue risultati negativi, è naturale ipotizzare che la compensazione del ritardo debba avvenire prima possibile e in ogni caso prima di affrontare il segmento successivo degli studi. Quando i ritardi da compensare investono molti ambiti o discipline potrà rendersi necessario un prolungamento del tempo scolastico.

[...] Il meccanismo attualmente vigente dei debiti formativi deve essere migliorato: da un lato gli istituti devono prevedere attività utili a consentire il superamento delle lacune pregresse da parte degli allievi; dall'altro si deve evitare il rischio che tale meccanismo si trasformi in una sorta di licenza a non apprendere.

Le verifiche e le valutazioni si devono realizzare col massimo di snellezza possibile e con la massima attenzione agli aspetti tecnici di validità e affidabilità e di efficacia didattica delle procedure utilizzate.

Il massimo di efficacia si ottiene quanto più queste sono frequenti, trasparenti e capaci di risposta immediata ed esplicita. La comunicazione periodica del quadro complessivo delle valutazioni agli allievi e alle famiglie è certamente un momento rilevante di questo percorso.

Le valutazioni debbono riguardare sia il livello effettivamente raggiunto in un certo momento da ciascun allievo in un'area determinata d'apprendimento, sia la

tendenza che l'allievo mostra in relazione alla medesima area, sia indicazioni utilizzabili da chi apprende per migliorare.

[...] La valutazione di sistema considera il quadro socio-economico da cui muovono gli allievi e in cui le scuole operano, le condizioni strutturali e organizzative interne, la disponibilità e la capacità d'uso delle risorse umane e finanziarie e qualunque altro aspetto possa esercitare una funzione propulsiva o frenante nel raggiungimento degli intenti educativi. In altre parole, la valutazione di sistema deve investire l'intero comparto dell'educazione scolastica e non limitarsi a coglierne alcuni aspetti, per quanto significativi.

[...] La valutazione della qualità del sistema scolastico nazionale muove dalla considerazione di alcuni indicatori fondamentali e prende come riferimento gli aspetti sui quali è maggiore l'attenzione delle organizzazioni internazionali per la valutazione comparativa dei sistemi scolastici dei diversi paesi.

Tra gli indicatori fondamentali vanno compresi a ogni livello del percorso scolastico, oltre ai risultati di apprendimento, anche i dati relativi al contesto, alle risorse e alle strutture disponibili, ai processi e ai percorsi di tipo organizzativo e didattico che secondo anche le valutazioni dell'Unione Europea rappresentano indicatori della qualità complessiva del sistema di istruzione.

Spendo ancora qualche parola, in particolare, sull'uso delle nuove tecnologie, anche perché è stato affermato che "Nel caso delle TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione), data la natura dei problemi e l'interesse manifestato da tutte le parti politiche, potrebbe esserci continuità d'impostazione tra vecchio e nuovo Governo, perlomeno per la parte riguardante la diffusione delle tecnologie e l'apprendimento di base" (Andrea Casalegno, "Internet e PC in ogni classe" Il Sole 24 Ore, 27 Maggio 2001).

Il documento sulle TIC assume come punto di partenza le conclusioni di due precedenti gruppi di lavoro, che sono stati pubblicati in rete sul sito del Ministero dell'Istruzione:

1. il documento conclusivo del gruppo di lavoro Aggregazione disciplinare tecnologica coordinato da V. Marchis, D. Chiesa e moderato da M.G. De Vita
2. la sintesi del gruppo di lavoro n. 4 coordinato da M. Fierli e moderato da M.G. De Vita "Comparazioni e indicazioni internazionali su obiettivi e standard con particolari riferimenti alla valorizzazione dello studio delle lingue straniere e all'introduzione delle tecnologie informatiche"

I concetti su cui si dovrebbe fondare l'insegnamento delle TIC sono stati raggruppati in quattro grandi aree che corrispondono a diverse funzioni dello strumento tecnologico:

- organizzare informazioni, dati e conoscenze
- calcolare e risolvere algoritmicamente problemi
- comunicare e creare nuove forme di comunicazione
- esplorare domini di conoscenze e favorire la produzione di congetture

Il gruppo di lavoro ha richiesto che, per il forte valore formativo, soprattutto se si considerano le esigenze e le caratteristiche dell'attuale società, le TIC entrino a far parte, come disciplina autonoma, del futuro biennio dell'obbligo. È stato anche precisato che tale richiesta, ove fosse esaudita, non deve in nessun modo contribuire a costituire un alibi, per i docenti delle altre discipline, a non utilizzare le TIC o a non farne oggetto di attenzione e studio all'interno delle proprie discipline. In tal senso il documento della commissione UMI sull'uso delle nuove tecnologie (Commissione UMI per il riordino dei cicli, 2001) è stato indicato come esempio per le altre discipline.

Le indicazioni generali relative alla organizzazione e alla strutturazione della scuola secondaria, pur non entrando nello specifico dei curricula e di quelli di matematica in particolare, a mio avviso non possono essere considerate influenti rispetto alla stesura dei curricula. Intendo dire che esse delineano un quadro di riferimento assai diverso da quello a cui si è ispirata e si ispira la scuola tradizionale: in questo senso avrebbero potuto orientare in maniera significativa i curricula della scuola secondaria e, in particolare, avrebbero consentito di rendere più omogenee ed essenziali quelle proposte curriculari che la commissione UMI aveva iniziato già iniziato ad elaborare, ma che poi non ha portato avanti, prima a causa della necessità di stendere in forma definitiva i curricula della scuola di base, poi a causa della pausa di riflessione scelta dall'attuale governo. Non vi parlo della proposta della commissione UMI per la scuola secondaria, perché non mi sembra

corretto, visto che i documenti che ci si è scambiati per posta elettronica sono stati opera di singoli componenti della commissione e non c'è stato il tempo una seria e approfondita riflessione che ne consentisse la condivisione fra tutti i membri. Quello che posso dire è che la scansione dei nuclei fondanti ricalcava quella della scuola di base.

Può invece essere interessante prendere brevemente in esame le “Dichiarazioni programmatiche del Ministro dell’Istruzione Letizia Moratti”, pubblicate sul sito del Ministero dell’Istruzione, per avere un’idea di se e quanto la struttura e l’organizzazione della scuola secondaria siano destinate a cambiare, sia rispetto all’organizzazione e alla struttura attuali, sia rispetto a quelle delineate con la Riforma dei Cicli.

Le “dichiarazioni programmatiche” sono molto generali e, naturalmente, non scendono nel dettaglio per quel che riguarda le indicazioni curricolari, ma illuminano sul programma che l’attuale maggioranza ha in mente per riformare la scuola.

La prima parte descrive le inefficienze dell’attuale sistema di istruzione pubblica: accanto al riconoscimento del ruolo svolto dal sistema educativo per combattere l’analfabetismo in Italia, vengono citati una serie di dati tratti da una recente indagine dell’OCSE che evidenziano forti inefficienze. Per esempio, si fa notare che sta crescendo sempre più la distanza “tra gli sforzi che vengono compiuti e i risultati che si è in grado di ottenere. Sforzi rappresentati da ingenti volumi di spesa, in larghissima parte destinati a coprire i costi correnti, da bassi investimenti nella professionalizzazione dei docenti, nell’innovazione didattica e nell’approntamento di percorsi formativi di elevata qualità”.

Vi è anche un riferimento specifico alla preparazione scientifica e matematica in riferimento alle indagini OCSE: “L’Italia risulta ventunesima nella preparazione scientifica dei suoi studenti e ventitreesima in quella matematica”.

Ho voluto citare questo particolare riferimento, perché a mio avviso costituisce una significativa indicazione della prospettiva da cui

spesso i governi guardano ai problemi dell'apprendimento: si tratta di una prospettiva che tende a enfatizzare eccessivamente e pericolosamente gli studi internazionali comparativi, che presentano punteggi di test standardizzati come indicatori della validità di percorsi di insegnamento – apprendimento. Sono note varie ricerche che indicano chiaramente come spesso gli studi internazionali comparativi tendono a pensare curricoli e attività di insegnamento – apprendimento come liberi da specifici contesti sociali e culturali; l'uso di questi studi come principale modalità per confrontare pratiche e teorie didattiche e l'eccessiva enfasi attribuita ai punteggi costituiscono spesso un serio ostacolo all'innovazione curricolare e didattica (Keitel & Kilpatrick, 1998; Abrantes, 2001b). Ciò che temo è che una lettura non meditata e acritica dei risultati degli studi di comparazione OCSE fra i diversi paesi industrializzati potrebbe addirittura contribuire a spingere il sistema educativo italiano in direzione opposta a quella necessaria per produrre innovazioni nella prassi didattica e nei curricoli. Si potrebbe pensare che, poiché gli studenti italiani risultano deboli in matematica, sia necessario rinforzare certe pratiche mirate all'acquisizione di competenze tecniche legate al calcolo, alla riproduzione di dimostrazioni e, più in generale, a quelle competenze e conoscenze di cui è più facile verificare l'acquisizione mediante test e prove strutturate. Ciò equivarrebbe di fatto a una controriforma, nel senso che andrebbe contro le indicazioni che emergono dalle più recenti ricerche in educazione matematica.

Le “dichiarazioni programmatiche” individuano due principi fondamentali ai quali si ispira l'azione del Ministro, tesa a “ridare all'istruzione un grado di qualità e di innovazione che ci porti agli standards europei dai quali ci siamo pericolosamente allontanati”: i principi di “solidarietà ed eccellenza”

“[...] La nostra azione sarà determinata da una visione dei processi educativi e formativi che tenderà a coniugare le antiche contrapposizioni tra equità e competizione, tra valori di giustizia sociale e valori di merito, tra partecipazione e responsabilità; principi che non devono essere contrapposti ma vanno

ricondotti a una visione unitaria e coerente: la solidarietà e l'eccellenza. Diritto allo studio e diritto all'eccellenza, dunque, che significa assicurare pari opportunità di accesso all'istruzione ma anche pari opportunità per arrivare al successo. Dobbiamo immaginare un progetto che punti ad integrare le molteplicità dei poteri, delle funzioni e dei soggetti che operano nel mondo dell'istruzione e della formazione. La pari condizione tra le famiglie – un principio che in tutti gli altri paesi tutela da tempo il diritto a scegliere i percorsi educativi più attinenti ai valori individuali e agli obiettivi di realizzazione personale degli studenti – attiene al principio di un sistema integrato nelle sue componenti statali e non, per un reale passaggio alla scuola di tutta la società civile. Pertanto intendiamo ridefinire il ruolo dello stato centrale. Serve un sistema organizzato su tre livelli: nazionale, regionale e dei singoli istituti, con un centro che indirizzi e governi, ma senza più compiti di gestione, secondo i principi del federalismo solidale. Al centro va riservata la definizione dei curricula nazionali, il cui contenuto dovrà rispecchiare il grande valore della nostra cultura e della nostra tradizione, elementi essenziali per la costruzione e la conservazione dell'identità nazionale. I curricula nazionali potranno essere integrati dalle regioni e dagli istituti scolastici, e in questo modo sarà possibile l'apporto delle diversità e delle ricchezze regionali e locali” (Dichiarazioni programmatiche del Ministro Letizia Moratti).

In sintesi, mi sembra di poter dire che le “dichiarazioni programmatiche” riconoscono:

- la necessità di una riforma a causa delle inefficienze dell'attuale sistema formativo;
- l'esigenza di una formazione culturale forte che consenta al futuro cittadino di partecipare consapevolmente alle decisioni e alle scelte della vita pubblica;
- l'opportunità di mantenere, nonostante l'autonomia scolastica, la responsabilità del centro nella definizione di curricula nazionali che rispecchino i valori della nostra cultura e della nostra tradizione, affinché si conservi l'identità nazionale.

Le modalità per realizzare, in tempi brevi, questo programma che sembra possedere molti elementi di continuità con la Riforma dei Cicli consistono in:

- destinare risorse all'utilizzo delle tecnologie multimediali e alla valorizzazione e formazione iniziale e continua del personale della scuola;

- consultare e far partecipare alla discussione sul progetto di riforma insegnanti, dirigenti, genitori e studenti;
- affiancare al sistema scolastico e universitario uno di formazione professionale dai 14 ai 21 anni;
- preparare adeguate risorse finanziarie per l'avvio della riforma;
- costruire curricula della scuola secondaria che siano di elevata qualità e che prevedano la possibilità di ottenere una specializzazione;
- esplorare la possibilità di riconoscere come credito ai fini del soddisfacimento di un anno dell'istruzione obbligatoria la frequenza della Scuola dell'Infanzia e mantenere l'attuale strutturazione del percorso scolastico (elementari, medie, superiori);
- integrare i modelli di istruzione statale e non statale, garantendo un'effettiva libertà di scelta per gli studenti e le loro famiglie;
- individuare un servizio di valutazione nazionale del sistema scolastico autonomo e indipendente.

Faccio notare, per inciso, che le “Dichiarazioni programmatiche” del Ministro dell’Istruzione sono assai coerenti con la proposta che gli imprenditori hanno avanzato, nell’ambito del forum “Spesa pubblica, istruzione, competitività”, il 16 marzo 2001 (Andrea Casalegno, "Cinque azioni per migliorare l’istruzione" Il Sole 24 Ore, 18 Marzo 2001).

Se si ha il coraggio e la correttezza di evitare di assumere posizioni preconcepite, magari dovute alle differenti posizioni politiche e ideologiche, non si può negare che le “Dichiarazioni programmatiche” contengano molti punti condivisibili e individuino problemi reali. D’altra parte non si può nemmeno negare che le modalità indicate per attuare il processo di Riforma contengano ancora alcuni punti oscuri e, almeno se valutati da una certa prospettiva, preoccupanti.

Innanzitutto quando si parla di “solidarietà ed eccellenza”, non è ben chiaro se tutte le scuole avranno la possibilità di offrire solidarietà ed eccellenza o se, invece, vi saranno alcune scuole destinate ad offrire solo solidarietà ed altre solo eccellenza, creando così un sistema scolastico assai simile a quello attualmente in vigore negli Stati Uniti d’America.

In secondo luogo, dal documento delle “Dichiarazioni programmatiche” non emerge la posizione pedagogica e filosofica nei confronti dei problemi dell’educazione. Se ciò può essere perdonabile in un documento che è soprattutto una dichiarazione di intenti, non posso fare a meno di rammaricarmi che si tratta di un notevole passo indietro rispetto al progetto della Riforma dei Cicli che, invece, aveva ormai una fisionomia piuttosto ben definita nel suo porre al centro dell’azione didattica ed educativa la formazione alla cittadinanza e la necessità di una didattica lunga, che facesse riferimento a campi di esperienza degli studenti per la costruzione di significati degli oggetti di studio.

Infine non posso fare a meno di esternare la mia preoccupazione per la volontà di convocare gli “stati generali dell’istruzione”. Questa decisione, apparentemente democratica, rischia in realtà di

provocare un dibattito poco produttivo che contribuirà a rafforzare nella società civile l'immagine di una scuola pubblica incapace di rinnovare se stessa e giustificherà l'offerta di sistemi educativi alternativi. Ecco perché sono convinto che il mondo della scuola pubblica debba fare tutto lo sforzo possibile per trovarsi preparato di fronte alla convocazione degli "stati generali".

Proposta di alcune linee guida essenziali per la costruzione di curriculum e proposta di un curriculum di matematica per la scuola secondaria

Quando si scrivono programmi, si costruiscono percorsi didattici, si fa formazione e aggiornamento (a qualunque livello), è essenziale precisare il quadro o i quadri teorici di riferimento. A quale filosofia ci si ispira? Perché ci si riferisce a certi filosofi e non ad altri? Quali metodologie si intende mettere in pratica? Perché alcune e non altre? Quali idee generali rispetto ai problemi dell'educazione si condividono e quali si ritengono prioritarie? Rispondere (prima di tutto a noi stessi) a domande come queste vuol dire andare alle radici di certe scelte didattiche, di metodi e concetti e aiuta a riflettere sul nostro modo di porci di fronte agli oggetti di studio. Si tratta di un'operazione di onestà intellettuale che permette all'interlocutore una critica o una condivisione maggiormente consapevole. Tanto per fare un esempio, che chiarisca perché, quando si propone un'ipotesi di innovazione, è necessario precisare la propria posizione, pensiamo al dilemma "istruzione per tutti" / "selezione della futura classe dirigente", che rappresenta uno dei punti di disaccordo tra la riforma non compiuta e l'antica scuola gentiliana. È chiaro che la scelta di considerare prioritario, per la funzione della scuola, l'uno o l'altro dei due poli, non è neutrale rispetto al percorso didattico che si proporrà, rispetto all'enfasi data a certi argomenti o tecniche, rispetto alla valutazione.

Prendendo ispirazione da un libricino di Edgar Morin (Morin, 2001) cercherò di precisare e chiarire la mia posizione, elencando

alcune assunzioni che costituiscono il quadro di riferimento teorico della mia proposta e che ne dovrebbero guidare la realizzazione pratica.

1. L'essere umano è, al tempo stesso, un essere fisico, biologico, culturale, sociale, storico. Le molteplici dimensioni della natura umana devono essere presenti in ogni proposta educativa culturalmente forte e, quindi, in particolare, nell'insegnamento apprendimento della matematica.
2. Le differenze culturali responsabili sia della ricchezza delle idee nel mondo, sia dei fenomeni di intolleranza e incomprensione, possono essere ricondotte a una matrice unitaria che potrebbe consentire di gestire positivamente le differenze. La matrice unitaria è la nostra natura fisica e biologica: tutti interagiamo con il mondo esterno attraverso un apparato senso-motorio che presenta più analogie e similitudini, che non differenze fra gli esseri umani. Ci sono tre assunzioni che io condivido e che caratterizzano parte della attuale ricerca delle scienze cognitive: la prima è che la mente è profondamente incorporata (contro la tradizionale distinzione cartesiana tra mente e corpo); la seconda è che i processi di pensiero sono per la maggior parte inconsapevoli; la terza è che i concetti astratti sono largamente metaforici e le metafore utilizzate fanno riferimento a esperienze fortemente percettive. Queste assunzioni portano all'opportunità di riconsiderare da nuove prospettive il rapporto tra esperienza e apprendimento e, in particolare, il come si fa, si ricorda, si ricostruisce e si sistema la conoscenza, quella matematica in particolare. Per esempio, se i concetti astratti sono largamente metaforici, quali sono le metafore che vengono utilizzate nel pensiero matematico? Come le conoscenze matematiche si strutturano nei soggetti? Come si attiva il pensiero matematico? Cercare e fornire risposte a domande come

queste consente di costruire ambienti di apprendimento adeguati a favorire la formazione del pensiero matematico. Tanto per citare un esempio più specifico, ci sono per esempio ricerche didattiche che suggeriscono che attività con i sensori di posizione consentano di effettuare esperienze particolarmente utili per un approccio al concetto di funzione; si tratta però di un approccio che porta a un'idea di funzione assai più vicina a quella di Newton che non a quella espressa nel linguaggio insiemistica che viene spesso veicolata agli studenti intorno ai 13-14 anni. Per fare un altro esempio sulla ricaduta nella prassi didattica di certe posizioni, si pensi al tradizionale approccio al significato degli oggetti matematici che è quello di fare entrare piuttosto presto lo studente a contatto con una certa teoria già sistemata e poi, attraverso un'attività di esercitazione graduale e mirata, di portarlo a possedere buone tecniche per la risoluzione di problemi più o meno standard che riguardano quel campo di conoscenze. Ebbene, nella prospettiva che i concetti astratti e, quindi, in particolare la matematica, non siano liberi dai vincoli della nostra natura fisica e biologica, un tale approccio sarebbe fortemente pericoloso, perché non prevede una particolare attenzione al livello percettivo, alle esperienze corporali che possano veicolare metafore fondanti per la conoscenza matematica. Relativamente al concetto di funzione ciò vorrebbe dire abbandonare la tradizionale preoccupazione di arrivare alla definizione nel linguaggio insiemistico e accontentarsi, per la formazione del futuro cittadino, dell'idea newtoniana, fortemente dinamica, legata alle variazioni di una grandezza nel tempo.

3. La diffusione del sapere e delle conoscenze, soprattutto, ma non solo, grazie ai nuovi sistemi di comunicazione, porta inevitabilmente a considerare il problema dell'integrazione delle diverse culture che vengono ormai sempre più spesso

e sempre più facilmente a contatto. Ogni progetto educativo non può non tenere in considerazione le tensioni che ci sono tra i diversi contesti nel quale si formano e dai quali vengono comunicate le conoscenze e il processo di globalizzazione che, inevitabilmente, la facilità di comunicazione comporta.

4. È necessario sostenere una conoscenza che sia capace di comprendere i problemi fondamentali e globali; quelli che sono capaci e che hanno la forza di originare conoscenze e problemi particolari, locali. In questo senso è necessario sostenere l'integrazione fra i diversi saperi e tra le diverse discipline, in una sorta di nuovo progetto rinascimentale, contro la frammentazione del sapere in materie di cui già Lombardo Radice (Lombardo Radice, 1976) accusava la scuola italiana. In termini più pratici ciò vuol dire che non possiamo isolare la matematica dalle altre discipline.
5. Dobbiamo insegnare a prendere decisioni in condizioni di incertezza, perché la velocità dell'evoluzione culturale comporta rischi e potenzialità che può non essere semplice comprendere completamente e di cui è possibile, ma non facile, prevedere i risultati.
6. È necessario insegnare a comprendere. Anche per quello che si è detto al punto a), ciò vuol dire prestare attenzione non solo agli aspetti legati ai contenuti, ma anche agli aspetti emotivi, relazionali, affettivi, perché tali aspetti condizionano spesso la comprensione, l'apprendimento e la motivazione verso lo studio.
7. Si deve favorire la capacità che l'uomo ha di porsi e di risolvere problemi, stimolando la creatività e la curiosità, sia in situazioni di vita reale, sia in situazioni di gioco. Si devono inoltre creare ambienti di apprendimento nei quali gli allievi si sentano motivati a esprimere il loro pensiero, a comunicare le proprie idee, a sostenere le proprie argomentazioni. È quindi necessario passare dalle

tradizionali forme di accertamento (test, interrogazioni orali, compiti scritti) a forme maggiormente significative e che consentano di accertare realmente il conseguimento di determinate competenze. Per esempio osservare gli studenti durante l'attività di porsi e risolvere i problemi, a coppie, in piccoli gruppi, nelle discussioni collettive, in situazioni, cioè, che prevedano e favoriscano interazione sociale. La somministrazione di test e compiti scritti dovrebbe essere l'eccezione e non la regola.

8. Si deve porre enorme attenzione alla ricerca sull'uso degli strumenti, in particolare delle nuove tecnologie, ma più in generale degli strumenti che, in una prospettiva vygotskiana, agiscono come mediatori (grazie anche all'azione dell'insegnante) nel processo di acquisizione di conoscenza. È proprio grazie agli strumenti che possono essere costruiti ambienti di apprendimento che consentono agli studenti di fare concrete e significative esperienze di oggetti astratti come sono gli oggetti matematici. Grazie agli oggetti computazionali, alle concrete astrazioni, lo studente può venire a contatto con il sapere istituzionale di riferimento che costituisce l'obiettivo dell'azione didattica, ma che, in quanto obiettivo è punto di arrivo e non di partenza per lo studente (Paola, 2000).
9. La valutazione dovrà spostarsi sul sistema formativo, prima ancora che sulla valutazione delle competenze dello studente. Questo perché se un sistema formativo offre molto, inevitabilmente, lo studente sarà portato ad avere (e quindi a dare) di più. Per convincersi di questo basta immaginare due situazioni estreme: la prima nella quale non c'è alcuna offerta da parte del sistema formativo: che cosa ci si può aspettare relativamente alle competenze degli studenti? E che senso ha una valutazione delle competenze conseguite se il sistema formativo non offre alcunché? Dall'altra immaginiamo un sistema formativo eccellente:

penso che in questo caso sia più probabile che gli studenti acquisiscano competenze e quindi ha senso valutarle. Ma se non sappiamo bene quale sia il livello dell'offerta formativa, se non abbiamo ben chiari i parametri oggetto di valutazione, non ha molto senso passare alla valutazione delle competenze degli studenti.

10. È necessario fare un'opera di divulgazione e di diffusione, seria e capillare, presso l'utenza, perché ogni innovazione non può avvenire senza informare chi fruirà di questa innovazione e senza convincere della necessità o dell'opportunità dell'innovazione.

Passo infine a presentare una proposta curricolare per il ciclo quinquennale di scuola secondaria, che trova la sua giustificazione nelle assunzioni prima elencate. Ho già presentato questa proposta sulla rivista ITER (Paola, 2001) ispirandomi a idee e lavori di Michele Impedovo (Impedovo, 1999; Impedovo, 2000). La proposta non scandisce gli argomenti per anni o per cicli e questo per due motivi:

- Vuole proporsi come oggetto e spunto di riflessione e discussione per i lavori di gruppo e quindi deve essere flessibile, aperta a modifiche, completamenti e raffinamenti
- Vuole sottolineare l'esigenza di una didattica lunga, attenta alla costruzione di significati per gli oggetti di studio: secondo questa prospettiva molti degli argomenti proposti dovrebbero essere affrontati, a diversi livelli, durante tutto il ciclo quinquennale.

Preciso inoltre che il curricolo che propongo è pensato nell'ottica di una formazione matematica per tutti e quindi è attento al conseguimento delle conoscenze e delle competenze essenziali, quelle che il futuro cittadino deve possedere per partecipare consapevolmente alle decisioni e alle scelte della vita pubblica: non è stato pensato nell'ottica di una preparazione specifica per gli studenti che vogliono iscriversi a facoltà scientifiche come matematica, fisica, informatica, ingegneria. Questa precisazione

dovrebbe essere sufficiente a giustificare l'assenza di un argomento classico come l'analisi matematica della nostra tradizione.

Infine voglio dire che i titoli che ho scelto per descrivere il percorso hanno più una funzione di fornire una prima orientazione al lettore, che non una vera e propria classificazione dei contenuti.

Aritmetica

L'ambiente dei numeri naturali e interi è ricco di problemi formulabili con estrema chiarezza, ma al tempo stesso non banali e suscettibili di interessanti sviluppi anche in altri campi della matematica. I numeri naturali hanno inoltre il vantaggio di costituire un significativo e ricco campo di esperienza per gli studenti, ma, al tempo stesso, portano a riflettere su concetti importanti e delicati del pensiero matematico, quale quello di congettura, di verità di una proposizione, di verifica, di controesempio, di dimostrazione.

In particolare mi sembra che sia possibile costruire attività e problemi interessanti con l'aritmetica modulare, le congruenze lineari, i numeri primi. Per esempio è possibile arrivare a proporre un'applicazione come quella della crittografia, che consente di far vedere che anche una teoria così astratta come quella dei numeri può essere utilizzata per risolvere problemi reali.

Un altro argomento di un certo interesse, anche per gli spunti che può offrire per attività condotte con l'uso delle tecnologie informatiche e per la costruzione di modelli di situazioni di carattere extra-matematico, è quello relativo alle successioni definite per ricorrenza.

Algebra

Ovviamente nella formazione matematica dello studente della scuola secondaria non dovrebbero mancare nozioni di algebra. Un percorso che mi sembra ricco di suggerimenti per un'introduzione concreta e intelligente al pensiero algebrico è stato costruito, nell'ambito di uno dei corsi annuali UMI-MPI, da un gruppo di docenti universitari e insegnanti. I materiali (breve presentazione cartacea, CD-ROM e videocassette) prodotti in questo corso

saranno presto inviati dal Ministero dell'Istruzione alle scuole. L'idea a cui tutti questi materiali si sono ispirati è stata quella di un'introduzione concreta dell'algebra, a partire dai campi di esperienza dell'aritmetica, della geometria e della vita quotidiana. Inoltre si vogliono mettere in evidenza le potenzialità del linguaggio dell'algebra come strumento di pensiero, innovando profondamente l'approccio tradizionale, più attento agli aspetti legati all'acquisizione, anche meccanica e poco critica, di tecniche di calcolo letterale. Uno spazio particolare va dato all'algebra lineare che è un buon esempio di teoria matematica di forte struttura concettuale e operativa, ma che, al tempo stesso, non presenta difficoltà tali da sconsigliarne la proposta a studenti di scuola secondaria.

Penso che potrebbe anche essere opportuno, con studenti già esperti nell'uso del linguaggio dell'algebra, approfondire lo studio dell'ambiente dei polinomi in un'indeterminata. Per esempio si potrebbe mettere in evidenza la relazione che esiste tra l'insieme dei coefficienti e la riducibilità di un polinomio; si potrebbe studiare la struttura algebrica dei polinomi in un'indeterminata a coefficienti nel campo dei numeri razionali, facendo vedere in particolare che si tratta di un anello privo di zero-divisori, che possiede l'elemento neutro rispetto alla moltiplicazione e che in esso è possibile eseguire l'algoritmo euclideo, che consente di evitare la fattorizzazione per calcolare il massimo comune divisore fra due polinomi.

Si dovrebbe anche cercare di introdurre i numeri complessi, dandone un'interpretazione geometrica e utilizzandoli per rappresentare e studiare le trasformazioni geometriche.

Funzioni ed equazioni

Lo studio delle equazioni e delle funzioni dovrebbe essere affrontato con l'aiuto degli strumenti di calcolo oggi disponibili, come le calcolatrici e i software grafico - simbolici: le soluzioni di un'equazione (e di una disequazione) potrebbero essere lette direttamente sul grafico della funzione $y = f(x)$. Questo approccio

consentirebbe anche una lettura qualitativa delle caratteristiche della funzione studiata: la crescita, la convessità, la determinazione approssimata degli eventuali punti di massimo e minimo, ma anche la crescita della pendenza della funzione, aprendo in tal modo una strada verso l'analisi matematica diversa da quella tradizionale. Insisto sull'opportunità di utilizzare calcolatrici e software grafico - simbolici, perché sollevando dal compito di effettuare calcoli pesanti e faticosi, consentono di concentrarsi su aspetti concettuali che spesso vengono sottostimati dagli studenti. Per esempio, un intelligente uso di strumenti di manipolazione simbolica, consente di rovesciare il canone tradizionale che prevede l'assegnazione di un'espressione analitica a partire dalla quale ricavare il grafico della funzione che l'espressione rappresenta: infatti, grazie alle potenzialità dei manipolatori simbolici è possibile assegnare agli studenti problemi come quelli di interpolazione polinomiale o di determinazione, assegnata una "nuvola di punti", della "miglior funzione" che li descrive, con tutta la necessaria attività richiesta per precisare il significato di "miglior funzione".

Inoltre i linguaggi di programmazione specifici per la matematica presenti oggi sulle calcolatrici grafico - simboliche e nei software di manipolazione simbolica consentono di rendere più accessibile e concreto il concetto di algoritmo, che è essenziale in matematica. Tra l'altro, sviluppi opportuni di queste potenzialità potrebbero portare a lavorare sui concetti di derivazione e integrazione numerica, consentendo, anche agli studenti che non effettueranno futuri studi in facoltà di carattere scientifico, un approccio a concetti così importanti in matematica come quelli di derivata e di integrale definito.

Geometria

Non mi sento di assumere una posizione precisa relativamente all'impostazione da dare alla trattazione dei contenuti di "geometria del piano e dello spazio". Sono convinto che sia non solo possibile, ma anche opportuno che il docente scelga in base alle proprie

esperienze, preparazione e sensibilità fra gli strumenti offerti dal calcolo vettoriale, dal concetto di trasformazione geometrica dall'impostazione classica euclidea, dalla geometria analitica. Penso, però, che sia necessario evitare di partire con la tradizionale impostazione fondata sull'elencazione completa dei concetti primitivi, definizioni, assiomi, dimostrazioni e teoremi: molto meglio lavorare sulle cosiddette *deduzioni locali*, nel modo suggerito e indicato in uno dei libri di testo più intelligenti che, a mio avviso, siano stati scritti (Villani & Spotorno, 1979). Inoltre, l'ambiente della geometria, come quello dell'aritmetica, facendo parte delle conoscenze degli studenti fin dalla scuola di base, può e deve essere utilizzato come campo di esperienza per la proposta e la risoluzione di problemi.

Una attenzione particolare va dedicata all'uso di software di geometria dinamica: alcune ricerche in didattica della matematica suggeriscono che l'uso di questi software possa rivelarsi assai adatto ad avviare gli studenti al pensiero teorico e al concetto di dimostrazione (Arzarello & al., 1999; Bartolini & al., 1997; Olivero & al., in stampa; Paola, 2000).

Probabilità e statistica

Si è detto che la principale funzione del sistema formativo scolastico dovrebbe essere quella di fornire allo studente una formazione culturale di base che gli consenta di partecipare, come cittadino, in maniera consapevole e critica alle decisioni e alle scelte della vita pubblica. Ciò implica che lo studente acquisisca gli strumenti necessari a comprendere e a comunicare informazioni veicolate in forma numerica, grafica, sotto forma di percentuali; che sappia effettuare valutazioni in condizioni di incertezza. Insomma, le conoscenze e le tecniche basilari di statistica e probabilità non possono più essere lasciate come argomento che si svolge solo se si ha tempo, solo se "il programma è già stato completato". Esse devono essere al centro dell'attenzione del corso di matematica in qualunque ordine e livello scolastico. In particolare, nella scuola secondaria, si dovranno prima riprendere e poi

approfondire concetti e metodi di statistica descrittiva affrontati negli studi precedenti. Gradualmente dovranno essere introdotti concetti e metodi della statistica inferenziale, evidenziando i profondi legami tra concetti probabilistici e statistici. In altri termini, il calcolo delle probabilità dovrebbe essere ripreso, nella scuola secondaria, come premessa necessaria alla trattazione di temi di inferenza statistica: si tratta di mettere in evidenza che un *modello di probabilità* consente descrizioni e previsioni di un insieme di eventi. Per esempio, come scrivono Mood, Graybill e Boes, "Si può costruire un modello di probabilità che, sebbene non sia di molto aiuto nel caso di una singola nascita, possa essere usato quando si considerino gruppi di nascite. Possiamo perciò postulare un numero p che rappresenti la probabilità che un neonato sia maschio. Partendo da questa probabilità fondamentale possiamo rispondere a domande come : qual è la probabilità che su dieci nati almeno tre siano maschi? Oppure, qual è la probabilità che ci siano tre maschi consecutivi nelle prossime tre nascite?" (Mood, Graybill, Boes, 1988, p. 21). Fissata la probabilità p i problemi che si possono proporre e risolvere appartengono al calcolo delle probabilità, ma come si fa a fissare p ? E come si fa a valutare il livello di affidabilità di p ? Ecco che qui entra in gioco la statistica inferenziale. Si tratta di argomenti, concetti e tecniche che non fanno parte della tradizionale formazione degli insegnanti di matematica, ma che non è più possibile trascurare in una scuola moderna che abbia come compito quello di educare e formare alla cittadinanza.

Per chi volesse indicazioni più precise e strutturate per un percorso di statistica e probabilità, rimando ad alcuni testi citati in bibliografia (Ciarrapico & Rossi, 1999; Batini & Olivieri, 1998; Dall'Aglio, 1997; Rossi, 1997).

Conclusioni

Sono convinto che il taglio da dare a indicazioni di carattere nazionale non debba discostarsi molto da quello che ho scelto per presentare la mia proposta: ritengo infatti opportuno che le

indicazioni nazionali siano forti sui punti essenziali del curricolo, sia in termini di contenuti, sia in termini metodologici, ma debbano lasciare ampia libertà agli insegnanti nella scelta della scansione logico temporale e nel raffinamento dei contenuti e delle competenze essenziali. Penso però sia bene ribadire esplicitamente che la proposta che ho presentato ha come principale scopo quello di avviare un dibattito all'interno dei lavori di gruppo e non ha certo con l'ambizione di proporsi, anche solo come punto di partenza, per curricoli nazionali.

Spero di esser riuscito a convincervi del fatto che è sicuramente opportuno e forse necessario muoversi per dare un segnale al Ministero che la scuola pubblica può rinnovarsi profondamente e proporsi come scuola di solidarietà ed eccellenza: come scuola che è in grado di fornire a tutti coloro che lo desiderano una preparazione culturalmente forte da consentire una partecipazione critica e consapevole alla vita pubblica.

Bibliografia

Abrantes, P.: 2001a, Mathematical competence for all: options, implications and obstacles, CIEAEM 53, Verbania.

Abrantes, P.: 2001b Revisiting the goals and the nature of mathematics for all in the context of a national curriculum, in Marja van den Heuvel-Panhuizen (ed.), *Proceedings of PME25*, Utrecht, vol.1, 25-40.

Ambel, M., Croce, C.: 2000, Commissione di studio per il programma di riordino dei cicli di istruzione, Sottogruppo di lavoro n. 7c, sito del MPI, www.istruzione.it

Arzarello F., Olivero F., Paola D. & Robutti O.: 1999, Dalle congetture alle dimostrazioni. Una possibile continuità cognitiva, *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, v. 22B n. 3, 209 – 233.

Bartolini Bussi, M., Boero, P., Ferri, F., Garuti, R. & Mariotti, M.A.: 1997, Approaching geometry theorems in contexts: from history and epistemology to cognition, *Proceedings of PMEXXI*, Lathi, v.1, 180-195.

Batini, M., Olivieri, G.: 1998, *Descrivere la realtà: i metodi della statistica*, Pitagora Editrice Bologna.

Ciarrapico, L. Rossi, C. (a cura di): 1999, *Probabilità e statistica nella scuola liceale*, Quaderni MPI, n. 28.

- Commissione UMI per il riordino dei cicli: 2001, Le nuove tecnologie nelle attività di insegnamento - apprendimento della matematica, *Notiziario UMI*, n.3.
- Dall'Aglio, G.: 1997, Probabilità: un'introduzione per le scuole secondarie, in (a cura di Arzarello, F. & Ciarrapico, L.) *I temi 'nuovi' dei programmi di matematica (probabilità, statistica, logica, ...) e il loro inserimento nel curriculum*, Quaderni MPI, n. 26/2, pp. 36-63.
- Dei, M.: 2000, *La scuola in Italia*, Il Mulino, Bologna.
- Keitel, C. & Kilpatrick, J. (1998). Rationality and irrationality of international comparative studies. In G. Kaiser, E. Luna & I. Huntley (eds), *International comparisons in mathematics education*. London: Falmer Press, 242-257.
- Impedovo, M. : 1999, *Matematica: insegnamento e computer algebra*, Springer, Milano.
- Impedovo, M.: 2000, La matematica nella scuola di tutti: percorsi didattici e ipotesi di rinnovamento, 2° Congresso Nazionale ADT Matematica e Scienze Sperimentali nella scuola riformata: che cosa cambia con le nuove tecnologie, <http://matematica.uni-bocconi.it/>
- Lombardo Radice, L: 1976, Logica e interdisciplinarietà, in *Introduzione alla logica*, Editori Riuniti, Roma.
- Mood, A., Graybill, F., Boes, D.: 1988, *Introduzione alla statistica*, McGraw-Hill, Milano.
- Morin, E.: 2001, *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Olivero, F., Paola, D. & Robutti, O.: (in stampa) Avvio al pensiero teorico in un ambiente di geometria dinamica, *L'educazione matematica*.
- Paola, D.: 2000, Le definizioni: dalla parte degli studenti, *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 23°-B, n. 6, pp. 561-600.
- Paola, D.: 2001, Un cittadino matematicamente accorto, *ITER*, 11, 25-29.
- Risoluzione 6-00155, Approvata dalla Camera il 12 dicembre 2000 - Seduta n. 824, sito del MPI, www.istruzione.it
- Rossi, C.: 1997, Statistica. Linee guida e spunti didattici per un insegnamento interdisciplinare, in (a cura di Arzarello, F. & Ciarrapico, L.) *I temi 'nuovi' dei programmi di matematica (probabilità, statistica, logica, ...) e il loro inserimento nel curriculum*, Quaderni MPI, n. 26/2, pp. 64-91.
- Russo, L.: 1998, *Segmenti e bastoncini. Dove sta andando la scuola?*, Feltrinelli, Milano.
- Villani, V. & Spotorno, B.: 1979, *Idee e metodi*, La Nuova Italia, Firenze.