

BOZZA

GRUPPO DI LAVORO INTERMINISTERIALE PER LO SVILUPPO DELLA CULTURA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

DOCUMENTO INTRODUTTIVO¹

Premessa

I responsabili politici ed istituzionali, praticamente in tutti i paesi avanzati, hanno oramai preso coscienza della necessità di promuovere una politica organica di sviluppo della cultura scientifica e tecnologica.

Questa necessità si è tradotta in uno degli obiettivi prioritari dell'Unione Europea. Il punto di partenza è l'obiettivo strategico adottato dal *Consiglio Europeo a Lisbona nel Marzo 2000*: "diventare l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale". La formazione è assunta come uno dei fattori-chiave per la realizzazione di questo obiettivo.

Il *Rapporto sugli obiettivi futuri e concreti dei sistemi di istruzione e formazione* presentato al Consiglio Europeo di Stoccolma nel 2001 ha sviluppato le premesse di Lisbona stabilendo 13 obiettivi specifici. Fra questi la diffusione della conoscenza delle Tecnologie dell'Informazione e delle Comunicazione e l'aumento della partecipazione agli studi scientifici e tecnologici sia a livello specialistico sia a livello di base. Secondo lo spirito di Lisbona gli obiettivi non si traducono in generiche raccomandazioni, ma fissano livelli quantitativi precisi. Il numero dei laureati in matematica, scienze e tecnologie, ad esempio, dovrebbe aumentare in Europa del 15% entro il 2010, diminuendo al contempo lo squilibrio dei sessi. Ma si è anche deciso di sviluppare un sistema di indicatori permanente anche per la qualità della formazione, adottando anche i risultati delle indagini OCSE.

Nella seduta del 19/7/2006 il Senato ha approvato una mozione che, fra l'altro, dà mandato al governo Italiano a sostenere nel Consiglio Europeo, con riferimento al 7° programma quadro e in particolare al capitolo "Scienza e Società", le ricerche e le iniziative comunitarie che, innalzando il livello di educazione scientifica della popolazione, contribuiscano a costruire una più completa cittadinanza attiva anche sotto il profilo scientifico promuovendo modalità innovative di coinvolgimento attivo dei cittadini nelle scelte di carattere scientifico e tecnologico che hanno effetti rilevanti per la loro vita e per quella delle generazioni future.

Nel nostro Paese non mancano le eccellenze per la scienza e la tecnologia nei canali di formazione specialistica: le facoltà scientifiche delle Università, i Politecnici e, nella scuola secondaria, gli Istituti Tecnici. Questi livelli vanno mantenuti e incrementati nella qualità e nella quantità come fattore essenziale per lo sviluppo economico e culturale del paese. Ma per lo sviluppo economico, in un paese complesso e tecnologicamente avanzato, non può bastare l'eccellenza e la formazione specialistica: si richiede una cultura della scienza e della tecnologia diffusa e di qualità. L'obiettivo

¹ Presentato dal Presidente Prof. Luigi Berlinguer nella prima riunione del Gruppo di Lavoro.

fondamentale è quello di creare una società di “consumatori” consapevoli, sufficientemente dotati di una cultura scientifica e tecnologica per partecipare alle scelte collettive e per operare quelle personali. Anche il semplice rapporto d’uso, specialmente con le nuove tecnologie, richiede un certo livello di competenza e, persino, di una certa progettualità. La mancanza di tale cultura non è solo un freno allo sviluppo economico, ma si risolve anche nella privazione di veri e propri diritti di cittadinanza per le singole persone. In ultima analisi si tratta anche di un deficit di democrazia.

Nei decenni passati l’istruzione tecnica ha svolto un ruolo importante nella crescita sociale ed economica del nostro Paese, adeguando, in più occasioni e con modalità diverse, gli indirizzi di studio in relazione al rapido sviluppo scientifico e tecnologico e alla crescente domanda di personale qualificato da parte delle imprese. Un processo di adeguamento che non sembra più sufficiente soprattutto a causa delle trasformazioni dell’organizzazione della produzione provocate soprattutto dalle nuove tecnologie dell’informazione e della comunicazione con conseguenti effetti di grande rilevanza sui modelli organizzativi della vita associata e sulla natura del lavoro. Siamo in presenza di un fenomeno complesso e di vasta portata da affrontare non soltanto mediante la revisione dei percorsi formativi, ma anche, e principalmente, mediante una varietà di interventi che coinvolgano la società intera, dal mondo della cultura, dell’università e della scuola a quello delle imprese.

Purtroppo, come hanno dimostrato da tempo e continuano a dimostrare le indagini comparative internazionali IEA-TIMMS e OCSE-PISA, il paese è largamente carente, già a partire dalla scuola secondaria, di una adeguata cultura scientifica e tecnologica di massa. Le ragioni sono profonde e hanno origine lontane nella sottovalutazione e nei veri e propri pregiudizi verso la Scienza e la Tecnologia, che si traducono in soluzioni curriculari inadeguate, pratiche didattiche deboli e mancanza di risorse.

Negli ultimi anni in molti paesi Europei si è verificato un allarmante calo di iscrizioni alle facoltà scientifiche. Anche in Italia questa tendenza è venuta alla luce e prosegue tuttora specie per quanto riguarda alcune facoltà. Fra l’altro questo fenomeno rischia di ritorcersi contro la scuola stessa: alcuni studi dell’OCSE hanno prospettato scenari in cui la mancanza di un numero adeguato di insegnanti di qualità per la discipline scientifiche può diventare un fattore di crisi della scuola.

La carenza di competenze e gli atteggiamenti negativi che derivano da una insufficiente formazione scientifica generale e di base è certamente una delle cause di allontanamento dalle carriere tecnico-scientifiche. E quindi si pone subito il problema di migliorare la qualità della formazione scientifica nella scuola. Ma quello degli atteggiamenti negativi verso la cultura scientifica e tecnologica è un problema sociale più vasto che non chiama in causa solo l’educazione scolastica, ma anche la circolazione delle idee e dei modelli culturali. Va anche messo in conto il fatto che molte delle nostre imprese non riescono a dare sbocchi adeguati alle competenze di alto livello tecnico e scientifico.

Una politica per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica richiede la considerazione di molti fattori, la mobilitazione di molte risorse e l’azione di molti soggetti: la scuola, l’università, gli istituti di ricerca, le istituzioni museali, gli strumenti di comunicazione di massa per la diffusione della cultura scientifica e tecnologica, le associazioni, il mondo delle imprese, specialmente di quelle tecnologiche. Alcune imprese si sono impegnate in questo senso attraverso propri progetti o in sostegno al mondo della formazione. Ma affinché il loro ruolo diventi strategico, occorre che tale impegno si estenda e diventi sistematico. Tale politica richiede quindi una visione non settoriale ed è per questo che si richiede la collaborazione dei quattro Ministeri che hanno creato il Gruppo di Lavoro per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica. Una collaborazione da estendere al

Ministero delle attività produttive per il grande apporto che può provenire dalle aziende tecnologiche del nostro paese.

E' opportuno segnalare che il disegno di legge relativo alla finanziaria 2007 prevede due provvedimenti di rilievo per quanto riguarda i temi di interesse del Gruppo di Lavoro:

-art. 68 comma 8 , che prevede la riorganizzazione degli IFTS (Istituti di Formazione Tecnica Superiore)

- art. 68, comma 10 che stanziava , per gli anni 2007,2008,e 2009, la somma di 30 milioni di euro per dotare le scuole delle innovazioni tecnologiche necessarie al miglior supporto delle attività didattiche.

Per quanto riguarda la scuola il riferimento irrinunciabile, fissato anche nella nostra costituzione, è l'autonomia delle istituzioni scolastiche, che del resto ha permesso, nel passato, esperienze molto avanzate. E' però necessario, affinché le "Buone Pratiche" sopravvivano, si sviluppino e si diffondano, rafforzare le politiche e le iniziative di sostegno all'autonomia.

Compiti e attività del Gruppo di Lavoro

Il decreto assegna al Gruppo di Lavoro una gamma abbastanza ampia e varia di compiti, che includono proposte sia di linee di azione e politiche generali, sia di progetti specifici.

E' certamente utile elaborare strategie innovative e proporre progetti originali. Ma il punto di partenza deve essere una attenta valutazione delle migliori esperienze in atto e la loro valorizzazione. Per questo una delle azioni preliminari dovrà essere una rassegna delle iniziative passate e attuali intraprese ai diversi livelli dai Ministeri, dalle istituzioni scientifiche e culturali, dalle scuole e dalle università. Questa attività è già iniziata con la preparazione di alcuni documenti che presentiamo al Gruppo di Lavoro.

Per discutere delle attività del Gruppo di Lavoro conviene partire da alcune grandi aree tematiche identificando i problemi e i criteri-guida per affrontarli.

1 La formazione

Formazione scolastica

Non c'è dubbio che la formazione scolastica sia la questione fondamentale. Le già citate indagini internazionali rivelano costantemente, fin dalla prima indagine IEA del 1971, un basso livello degli apprendimenti delle scienze e della matematica a tutti i livelli, ma soprattutto nella scuola secondaria inferiore e superiore. Dalle stesse indagini sono emersi nel tempo alcuni punti:

- Per quanto riguarda le scienze sperimentali i risultati più scarsi si sono avuti nelle domande di Fisica e quelli migliori nelle domande di Biologia
- i risultati sono negativi con test di tipo molto diverso, da quelli a scelta multipla della IEA a quelli a risposta aperta, di ragionamento scientifico, dell'OCSE, che propongono situazioni problematiche tratte dalla vita reale.
- le domande che mettono maggiormente in difficoltà gli studenti sono quelle che presuppongono una pratica di indagine e di laboratorio (interpretazione dei dati, estrapolazioni ecc.), un ragionamento scientifico o una utilizzazione delle conoscenze in un

contesto problematico non scolastico; in sintesi quelle che richiedono una vera cultura scientifica non libresco

- nella secondaria superiore danno risultati disastrosi i test “specialistici” che sono assegnati agli studenti che, nei vari paesi, dedicano gli ultimi anni allo studio più approfondito delle discipline scientifiche: nell’indagine IEA del 1982 non ci fu una sola popolazione scolastica italiana, né negli Istituti Tecnici né nei Licei Scientifici, capace di rispondere in modo appena accettabile a un test di Fisica.

Vale la pena di ricordare che gli IFTS, anche se finalizzati alla formazione di tecnici molto orientati al mercato del lavoro, sono comunque una sede di cultura tecnologica. Va citato un progetto appena iniziato che, con fondi del CIPE, promuove nel meridione la formazione di tecnici con profili strettamente collegati al mondo della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico.

Uno dei compiti del Gruppo di Lavoro sarà quello di approfondire ed estendere l’analisi dell’insegnamento delle scienze, e di fornire suggerimenti. Il miglioramento dell’insegnamento scientifico richiede certamente la combinazione di molte azioni diverse. Ma fin d’ora si possono tracciare alcune ipotesi.

I Curricoli.

E’ probabilmente necessario rafforzare la presenza degli insegnamenti scientifici a tutti i livelli. Questo vale soprattutto per la secondaria superiore, in tutti i suoi indirizzi. In essa occorre in particolare pensare a due questioni specifiche:

- nel Liceo Scientifico lo studio delle scienze dovrebbe costituire un impegno culturale importante e dovrebbe fornire base reale per il prosieguo degli studi universitari; in esso dovrebbe trovare posto un minimo di dimensione tecnologica; questo richiede un adeguamento degli orari e l’introduzione sistematica della pratica di laboratorio e della risoluzione di problemi;
- nel Liceo Tecnologico l’estensione della dimensione scientifica a tutto il quinquennio e la sua integrazione costante con quella tecnologica; questo può avvenire tramite l’introduzione di discipline scientifiche nel triennio, ma anche dando un taglio opportuno alle discipline tecnologiche.

Il metodo sperimentale e i laboratori

Gran parte del deficit formativo è di tipo metodologico. L’insegnamento è in gran parte libresco (senza con questo disprezzare i libri di testo a volte molto buoni); pertanto occorre dare una svolta netta introducendo a tutti i livelli, *a cominciare dalla scuola primaria*, la pratica di laboratorio e l’indagine scientifica. Questo rimanda ovviamente a una politica delle infrastrutture di laboratorio nelle scuole, ma anche allo sfruttamento di risorse esterne (vedi oltre) e a quanto oggi possono offrire le Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione.

I docenti

Migliorare la professionalità dei docenti, soprattutto dal punto di vista metodologico, richiede occasioni di formazione formale. Ma soprattutto occorre offrire risorse, occasioni di collaborazione e scambio, possibilità concrete di contatto con le istituzioni scientifiche e culturali, coinvolgimenti in progetti cooperativi. Si tratta di una politica complessa che trascende di gran lunga il tradizionale “aggiornamento”, e che va affrontata in sede di formazione iniziale dei docenti da parte delle Università con l’insegnamento della didattica delle scienze.

Formazione superiore

Insieme alle motivazioni indicate nei paragrafi precedenti, un altro fattore che può incidere negativamente sulla scelta di una facoltà scientifica è la difficoltà degli studi comparata alla percezione delle carriere cui danno accesso. A tale proposito, è essenziale rendere sempre più

sistematica l'azione di orientamento nel passaggio scuola-università anche per fornire un quadro esaustivo sulle opportunità professionali al termine di un corso universitario scientifico, e rafforzare l'interazione università-mondo del lavoro (settore pubblico e privato) per la formulazione di percorsi formativi adeguati e per la realizzazione di stages e tirocini formativi.

Per quanto riguarda la formazione dei ricercatori, la cosiddetta "fuga dei cervelli" certifica che i nostri laureati sono accolti "a scatola chiusa" sia da paesi europei che extraeuropei. Anche se il fenomeno interessa una bassa percentuale rispetto al totale dei laureati in area scientifica, è comunque una prova indiretta della adeguata qualità della offerta formativa per chi vuole intraprendere la professione del ricercatore.

In questo ambito si realizza, nel modo più appropriato possibile, l'integrazione tra formazione teorica e pratica e, semmai, le criticità sono relative alla ricettività praticamente inesistente del sistema di ricerca italiano, sia pubblico che privato, in buona parte per la cronica mancanza di fondi. Nel sistema pubblico, inoltre, la carriera del ricercatore è lunga, difficile e inadeguata nelle remunerazioni in confronto ad altri paesi.

Un altro tradizionale sbocco degli studi scientifici è quello dell'insegnamento della scuola secondaria, carriera troppo spesso percepita in modo riduttivo o sussidiario.

Il problema della formazione degli insegnanti si incrocia con quello, delicato, del loro reclutamento. La corrispondenza tra titolo di studio e insegnamento è condizione necessaria, nella secondaria superiore, per le discipline scientifiche specie quelle considerate più "dure" e che presuppongono una reale competenza nella pratica di laboratorio. Nella maggior parte dei casi è inadeguato l'insegnamento di queste discipline, quando non affidato ai relativi specialisti; per non parlare dei casi che riguardano la presenza di ingegneri, economisti, informatici e farmacisti. La specificità va salvaguardata in senso stretto.

La qualità del futuro insegnante deve essere comunque garantita per chiunque si laurei in discipline scientifiche, indipendentemente dalla scelta di un indirizzo didattico. Nel caso degli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio, vanno organizzate pratiche di lavoro sperimentale di adeguato livello.

I due sbocchi canonici della ricerca e dell'insegnamento non esauriscono le possibili carriere. Una adeguata formazione scientifica potrebbe essere, importante, nel mondo del lavoro, per molte altre professioni. Si tratta di vedere se i curricula universitari sono del tutto adatti a questo scopo, ma comunque sono essenziali quelle azioni di orientamento di cui si è detto all'inizio.

Formazione degli adulti

Ferma rimanendo l'importanza della formazione iniziale, va ricordato che nel nostro paese è fra gli adulti che si trovano vaste aree di arretratezza culturale, fino all'analfabetismo funzionale. E la cultura scientifica è probabilmente la prima vittima. Le politiche di formazione degli adulti, che sono state intraprese da molto tempo, sono ancora molto deboli. Il Ministro dell'Istruzione ha dato grande enfasi, anche nella legge finanziaria, a questo tema.

2 La divulgazione

La divulgazione scientifica si è molto sviluppata in Italia, specialmente negli ultimi anni. Ci sono alcune riviste specializzate di alto livello e un certo numero di pubblicazioni. Alcuni quotidiani hanno inserti periodici molto seri e alcune reti televisive offrono programmi qualificati. Si sono moltiplicati, negli ultimi anni, gli eventi di coinvolgimento diretto del pubblico, come La Settimana della Scienza e il Festival della Scienza di Genova. Questi esercitano spesso una grande attrazione e

propongono exhibit, conferenze e laboratori di grande qualità. La loro natura intrinsecamente effimera non è un problema se si crea un circuito di rimando alle istituzioni permanenti (Musei, centri di ricerca, scuole) che operano con continuità, ma questo non avviene sempre.

Le istituzioni museali offrono opportunità di aggiornamento ai cittadini e agli studenti a volte anche molto qualificate, ma è chiaro che ci sono limiti di estensione e la necessità di sviluppo.

Le stesse scuole sono coinvolte in questa attività con molte iniziative.

Non mancano quindi, anche se debbono crescere, gli spazi per il pubblico interessato.

Il vero problema è il modo in cui i temi della scienza vengono trattati nella comunicazione generale, dagli articoli dei giornali e dei settimanali alle trasmissioni televisive, dove frequentemente si va dalla superficialità alla ricerca dell'effetto, assumendo come alibi il fatto che il pubblico "non capisce".

3 Le risorse

I produttori di Scienza e Tecnologia

I Centri e le istituzioni di ricerca hanno in genere un ovvio rapporto con la formazione superiore. A volte si impegnano anche nel sostegno alla formazione primaria e secondaria e nella divulgazione, ma questo avviene quasi sempre in modo sporadico ed è affidato alla volontà dei singoli.

Occorre fare in modo, forse attraverso specifiche politiche di finanziamento, che il sostegno alla formazione e la divulgazione diventino una dimensione costante delle attività di ricerca. Ad esempio si potrebbe chiedere che, come ha tentato di fare il CNR con i progetti finalizzati, in ogni richiesta di finanziamento sia prevista esplicitamente una quota destinata alla pubblicizzazione non specialistica e al trasferimento dei risultati nella formazione .

Le imprese, nel nostro paese, dovrebbero avere un ruolo importante nella promozione della cultura scientifica e tecnologica.

Anzitutto, ma questa è materia di una politica economica generale, dovrebbero dare maggiore spazio alle competenze scientifiche e tecnologiche nelle loro assunzioni di personale. E' noto che, paradossalmente, le nostre università licenziano pochi laureati nelle discipline scientifiche, ma che nel contempo essi hanno difficoltà ad essere impiegati al livello delle loro competenze. Una giustificazione di questo fenomeno è individuata nelle modeste dimensioni delle nostre imprese che non consentono loro di svolgere attività di ricerca e quindi di dover far ricorso a personale specializzato. E' questo un problema da affrontare.

Alcune grandi imprese sponsorizzano o addirittura promuovono volentieri eventi importanti (cicli di conferenze e festival), ma scelgono in genere l'ambito umanistico. Un numero limitato di imprese (ad esempio l'ENEL) si impegna in attività di divulgazione sia con strutture mobili sia producendo programmi multimediali.

Quello che manca o è molto debole è un impegno organico e diffuso nel territorio a sostegno delle scuole. Ci sono state esperienze per l'alternanza scuola-lavoro, per la verità molto faticose, e comunque limitate quasi solo alla formazione professionale

I Musei e gli Science Centers

Si è già detto delle positive esperienze di alcune istituzioni museali e degli Science Centers. C'è una vasta diffusione di raccolte, orti botanici, musei specializzati che afferiscono a Università, fondazioni, enti locali e scuole.

Le istituzioni di grande dimensione e con una ampia gamma di tematiche e di offerte sono però poche. E anche queste non raggiungono il livello quantitativo di analoghi musei di alcuni paesi (es. Regno Unito e Germania in Europa): basta confrontare i bilanci per rendersi conto. La scarsità e spesso la precarietà del personale rende difficile il lavoro di studio, ricerca, sistemazione, divulgazione, senza il quale il museo perde gran parte del suo potenziale.

Le piccole istituzioni, addirittura, hanno difficoltà a fornire un servizio al pubblico, oltre che agli specialisti e agli studenti.

Occorre certamente mobilitare più risorse, ma forse è anche necessario investire in modo mirato su quelle istituzioni che garantiscono qualità e estensione del servizio.

I mezzi di comunicazione di massa

Per quanto riguarda la RAI il Ministero dell'Istruzione ha uno specifico strumento, la convenzione, per concordare interventi del dipartimento Educazione della RAI. E su questo si può agire per definire azioni specifiche per la scienza e la tecnologia. Ma sono anche molto importanti gli spazi dedicati alla scienza nella TV generalista. Sappiamo che ci sono trasmissioni di grande livello, ma occorre chiedere che ci sia una attenzione più diffusa. E' raro, ad esempio, che le trasmissioni di approfondimento e di dibattito si dedichino a questi problemi e, quando lo fanno, è spesso in modo emozionale sull'onda di qualche evento, quando non mescolano scienza e magia (chiamandole la "scienza ufficiale" e "la scienza non ufficiale").

Dei quotidiani e dei settimanali generalisti e del modo poco soddisfacente con cui trattano la scienza si è già detto parlando della divulgazione. Pochi di essi offrono anche inserti o parti di inserti dedicati alla scienza di buon livello. Solo questi in genere hanno redattori scientifici. Altri, nei casi migliori, si servono di studiosi qualificati e di agenzie specializzate, non sempre all'altezza del compito, di certo difficile, della divulgazione scientifica.

Un ruolo fondamentale è oramai stato assunto da Internet. I produttori di cultura scientifica e le istituzioni dedicate alla divulgazione oramai da tempo usano questo canale, che offre importanti occasioni di formazione sia formale sia informale ai docenti e agli studenti. Ma grazie alla diffusione di tecnologie a basso prezzo e utilizzabili con semplicità sia on line che off line, le scuole stesse cominciano spontaneamente e autonomamente a divulgare e documentare le pratiche di laboratorio utilizzate. Il crescente accesso dei docenti e degli studenti alla rete e la partecipazione attiva delle scuole sono indice sia del bisogno di trovare occasioni di formazione sia di scambiare le esperienze. Anche per questo occorre insistere nello sviluppo delle tecnologie per la didattica

La mobilitazione di risorse private e non governative

Quando i ministeri competenti non hanno strumenti diretti di governo, come è il caso delle imprese e delle istituzioni non governative, occorre congegnare una politica adatta a favorire il loro impegno.

Vanno considerate le possibili leve di finanziamento diretto tramite, ad esempio, uno specifico programma nazionale, o indiretto nel caso il governo dovesse promuovere una politica di sostegno fiscale alle iniziative culturali.

Ma la cosa che si può senz'altro fare è offrire a questi soggetti:

- un interlocutore credibile, ad esempio questo Gruppo di Lavoro e i Ministri che l'hanno promosso, capace di chiedere un maggiore impegno verso la scienza e la tecnologia,
- un quadro di riferimento, concettuale, metodologico e strutturale in grado di specificare obiettivi e modalità degli interventi e quindi di favorire iniziative ben finalizzate,
- visibilità all'impegno delle imprese.

La collaborazione fra scuole, istituzioni scientifiche e culturali, imprese.

La mobilitazione di risorse in supporto alle scuole è bene che obbedisca ad alcune modalità essenzialmente ispirate al principio dell'autonomia scolastica. E' necessario che le scuole siano coinvolte non come utenti passivi, ma nella fase in cui gli interventi sono progettati. Quando le iniziative sono finanziate da uno dei ministeri si è rivelato assai utile condizionare l'erogazione di fondi alla creazione di reti o accordi in cui gruppi di scuole sono un partner alla pari con centri di ricerca e imprese.