

scientific

MIUR • CONFINDUSTRIA  
CONFERENZA NAZIONALE DEI PRESIDI DI SCIENZE

P R O G E T T O  
L A U R E E  
S C I E N T I F I C H E

ABSTRACT

INTERVENTI ALLA PRESENTAZIONE DEL PROGETTO  
MONTE PORZIO CATONE (ROMA) - 13 OTTOBRE 2004

CENTRO CONGRESSI E RAPPRESENTANZA VILLA MONDRAGONE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"

*Abstract della Giornata di Presentazione del “Progetto Lauree Scientifiche”  
tenutasi presso il Centro Congressi e Rappresentanza Villa Mondragone  
dell’Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”.*

Miur - Confindustria - Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze

Coordinamento generale:

Prof. N. Vittorio, Dott.<sup>ssa</sup> G. Babino, Dott.<sup>ssa</sup> O. Marcellini

Grafica e impaginazione: **om** grafica - roma



## I N D I C E

- 9 La crisi delle vocazioni scientifiche in Italia  
Enrico Predazzi, *Presidente Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie*
- 23 Attività sul declino nell'interesse per gli studi scientifici tra i giovani  
Frédéric Sgard, *OECD Global Science Forum*
- 29 Intervento Seminario Lauree Scientifiche  
Gianfelice Rocca, *Confindustria, Vice Presidente per l'Education*
- 36 Intervento alla presentazione del "Progetto Lauree Scientifiche"  
Letizia Moratti, *Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*
- 43 Il Progetto Lauree Scientifiche  
Documento programmatico del 17 giugno 2004  
*a cura di MIUR, Confindustria, Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie*



## I N D E X

- 69 The Crisis in Scientific Vocations in Italy  
Enrico Predazzi, *President of the National Conference of Presidents of Science and Technology Faculties*
- 83 Activity on Declining Interest in Science Studies among Young People  
Frédéric Sgard, *OECD Global Science Forum*
- 89 Presentation given at the Seminar on Scientific Degrees Project  
Gianfelice Rocca, *Confindustria, Vice President for Education*
- 96 Speech given at the Presentation of "Scientific Degrees Project"  
Letizia Moratti, *Minister of Education, University and Research*
- 103 The Scientific Degrees Project  
Programmatic Document of 17 June 2004  
*edited by MIUR, Confindustria, National Conference of Presidents of Science and Technology Faculties*



scientific  
Scientific

PROGETTO  
LAUREE SCIENTIFICHE  
VERSIONE ITALIANA



# La crisi delle vocazioni scientifiche in Italia

Enrico Predazzi

Presidente Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie  
Facoltà di Scienze M.F.N. – Università di Torino

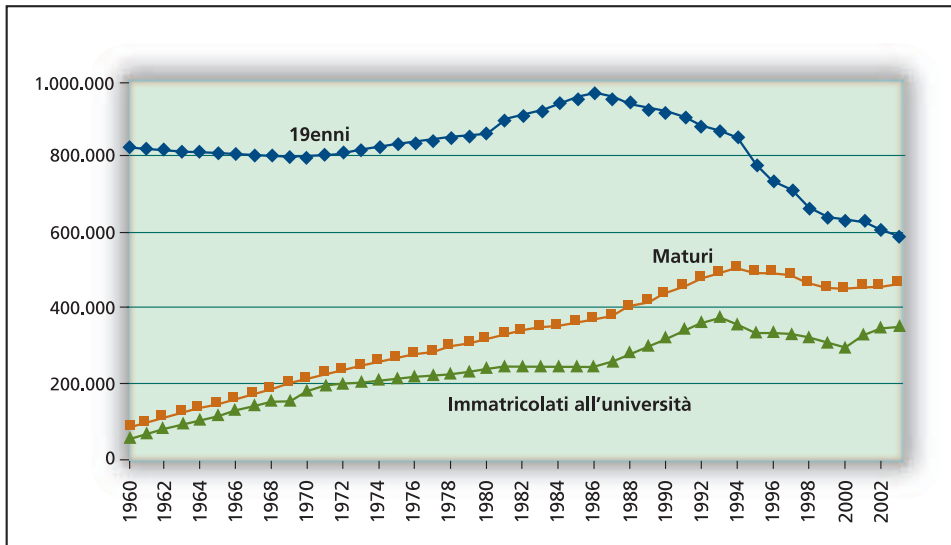
## *Origine e rilevanza del problema*

L'inizio del declino dell'interesse dei giovani nelle scienze può farsi risalire ai primi anni '80, quando si manifesta per la prima volta negli USA che, peraltro, riusciranno per molti anni a compensare questo fenomeno con l'apertura delle loro Università a giovani provenienti dai paesi emergenti e soprattutto dalla Cina.<sup>1</sup> Il fenomeno si allarga poi nel corso degli anni '90 fino a interessare tutti i paesi industrializzati<sup>2</sup> giungendo a sensibilizzare gli organismi internazionali preposti (si veda la relazione seguente del delegato OCSE dr. F. Sgard). In Italia, da alcuni anni la *Conferenza Nazionale permanente dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie* ha cominciato a sollecitare i responsabili ad intervenire su questo problema che è oggi al centro dell'attenzione del mondo politico, scientifico e industriale.

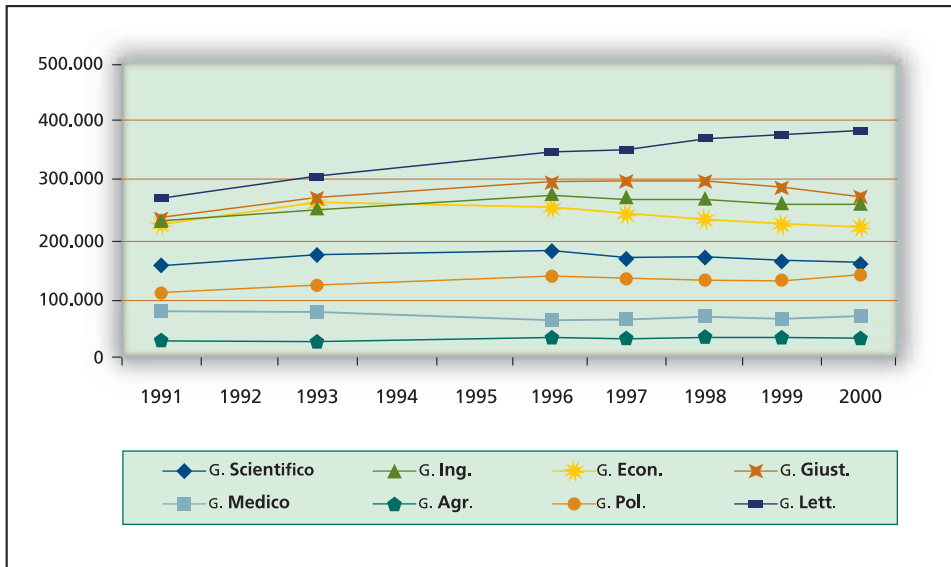
*Figura 1* Quantifichiamo l'entità del fenomeno in Italia con alcuni dati. Il declino demografico dei diciannovenni inizia a metà degli anni '80 ma la diminuzione del numero di maturi inizia a metà degli anni '90 mentre è dall'inizio degli anni '90 che comincia il calo di immatricolati all'Università (che riprenderà a salire solo dopo la riforma della 509/99).

*Figura 2* L'andamento delle iscrizioni alle varie aree disciplinari a partire dal 1991 e fino al 2000 è indicato nel grafico successivo dove, a fronte di un aumento di quasi il 35% negli immatricolati al gruppo umanistico, quelli del gruppo scientifico subiscono una flessione in assoluto.

*Tabella 1* Forse ancora più impressionante è l'andamento riferito alle facoltà scientifiche nel corso degli ultimi 50 anni che mostra



**Figura 1** Popolazione 19enne, maturi e immatricolati all'università in Italia dal 1960 al 2003 (fonte: CNVSU)



**Figura 2** Andamento degli iscritti per aree disciplinari (fonte: Elaborazione su dati ISTAT e MIUR - dal 1998)



<b>Valori assoluti</b>	<b>1951/52</b>	<b>1961/62</b>	<b>1971/72</b>	<b>1981/82</b>	<b>1986/87</b>	<b>1991/92</b>	<b>1996/97</b>	<b>2000/01</b>
Totale iscritti ai Corsi di Laurea	221850	280580	750293	1001570	1064481	1452669	1694433	1687237
<b>Gruppo Scientifico</b>	<b>35889</b>	<b>37632</b>	<b>105338</b>	<b>133331</b>	<b>130919</b>	<b>169966</b>	<b>183518</b>	<b>173610</b>
Medico	34078	25165	98148	168403	114543	78875	72107	101535
Ingegneria	27923	31690	82823	87073	96237	165434	198873	212119
Agrario	6991	4815	13882	40469	33508	31323	39803	42017
<b>Totale "Scienza"</b>	<b>104881</b>	<b>99302</b>	<b>300191</b>	<b>429276</b>	<b>375207</b>	<b>445598</b>	<b>494301</b>	<b>529281</b>
<b>Percentuale</b>								
Gruppo Scientifico	<b>16,2</b>	<b>13,4</b>	<b>14,0</b>	<b>13,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,7</b>	<b>10,8</b>	<b>10,3</b>
Medico	15,4	9,0	13,0	16,8	10,8	5,4	4,5	6,0
Ingegneria	12,6	11,3	11,0	8,7	9,0	11,4	11,7	12,6
Agrario	3,1	1,7	1,8	4,0	3,1	2,2	2,3	2,5
<b>% Totale "Scienza"</b>	<b>47,3</b>	<b>35,4</b>	<b>40,0</b>	<b>42,9</b>	<b>35,2</b>	<b>30,7</b>	<b>29,2</b>	<b>31,4</b>

**Tabella 1**  
**Isritti ai corsi di laurea ad orientamento scientifico, valori assoluti e percentuale**  
 (dati ISTAT)

come l'incidenza relativa delle iscrizioni universitarie del *gruppo scientifico* è passata dal 16% al 10% del totale.

In realtà, il confronto più allarmante è l'andamento scorporato per aree e riferito alle singole discipline. Alla tenuta di alcune aree (come le scienze biologiche ed informatiche), e talora alla crescita rapida di aree nuove (come le biotecnologie passate da 48 immatricolati nel 1994 a oltre 4200 nel 2003) ha fatto da contraltare il crollo delle cosiddette scienze dure (matematica, fisica e chimica responsabili per la formazione degli scienziati di base e dei docenti delle materie scientifiche fondamentali) e, per completare un panorama gravido di allarmi, delle scienze geologiche.

*Tabella 2*

L'unica nota parzialmente positiva è che, come già osservato, dalla riforma degli ordinamenti universitari (509/99), che ha coinciso con la decisa campagna di sensibilizzazione iniziata dalla Conferenza di Scienze, il numero degli immatricolati ai corsi delle scienze dure è andato risalendo sia pure in maniera che non permette né di recuperare le perdite del decennio precedente né sufficiente in assoluto.

I motivi d'allarme sono di almeno due tipi diversi. Da un lato, è ormai riconosciuto da tutti gli indicatori economici e

da un numero elevatissimo di studi sociologici che nell'era della conoscenza tecnologica, benessere e progresso economico di un paese si rapportano in modo diretto alla sua capacità di fare ricerca avanzata. Quantitativamente, questo fenomeno è ben evidenziato nello *Yellow report* CERN 2003-005 del Settembre 2003 intitolato *Technology transfer and technological learning through CERN's procurement activity* (a firma Erkkö Autio *et al.*).

Qualitativamente, restano paradigmatiche le parole del presidente della US National Science Board, il professor Eamon M. Kelly che nel Giugno 2001 ha dato la seguente valutazione allo US Senate Finance Committee:

» *«In a speech before the American Association for the Advancement of Science on May 3, Larry Lindsey stated that "the average annual real rate of return on corporate investment in America is about 9 percent". Compare that to a conservative estimate that the return on Federal investment in basic research is about 30 percent».*

Significativo anche il commento dello US Council of Scientific Presidents che, nel Febbraio 1996 ha fatto la seguente affermazione:

*«For each dollar originally invested, federally supported fundamental scientific research repays the economy 20% to 50%*

**Tabella 2**  
**Evoluzione**  
**degli immatricolati**  
**in alcuni corsi**  
**di laurea scientifici**  
**(1989-2004)**

(dati: MIUR)

	1989	1991	1993	1994	1995	1996	1998	2000	2002	2004
Matematica	4396	4173	4581	3635	3255	2579	1921	1611	1740	1848
Fisica	3216	3228	3283	3559	3145	2698	1299	1428	2018	1974
Scienze della informazione	5295	4868	4166	3350	3795	3325	5603	4562	8543	7861
Scienze biologiche	7777	7772	10674	10463	10224	7708	6788	7159	8958	10238
Scienze naturali	2137	2453	3206	3007	2824	2802	2038	1455	2689	2646
Scienze geologiche	3717	3583	2975	2647	2569	2162	1850	1293	1394	1563
Biotecnologie			48	129	362	568	680	1394	4180	4126
Chimica	2274	2116	2484	2111	2569	2162	XX	1293	1702	1869

*annually in each succeeding year. This has been established by more than a dozen independent studies».*

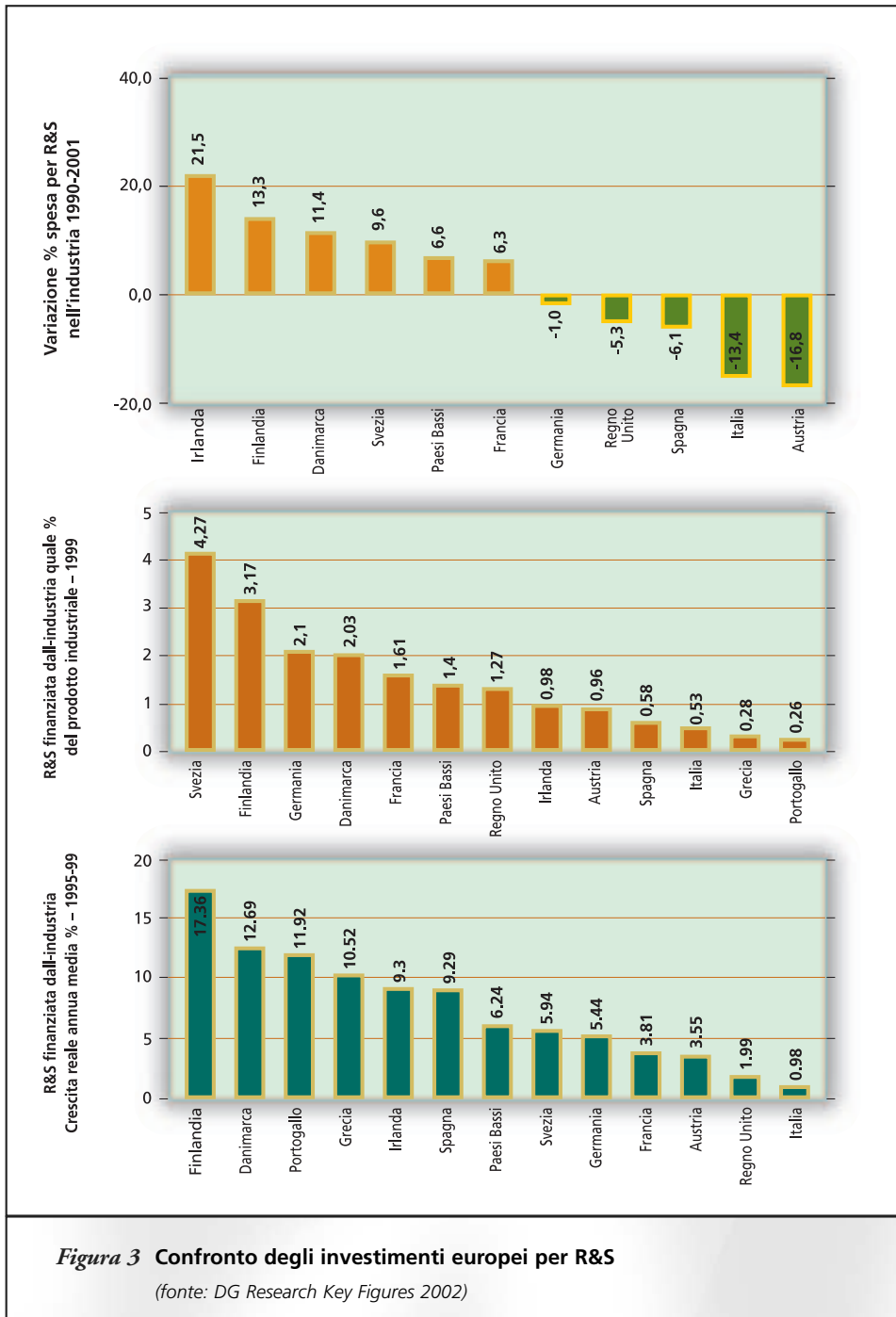
(<http://www.mdsg.umces.edu/CSSP/Policy/cssp1p96.pdf>).

*Tabella 3* Il metro più impressionante è però fornito dal confronto con l'esperimento finlandese (e, in misura non di molto inferiore ma meno popolarizzata, da quello inglese) che, a partire dall'inizio degli anni '90 è consistito in un pesante investimento in *high tech*. Il risultato è reso particolarmente evidente dall'andamento del PIL di questi paesi con quello italiano.

*Figure 3 e 4* In quest'ottica, l'allarme si salda con quello relativo alla notoria carenza di investimenti di spesa in Italia per R&S che riguarda tutti gli attori pubblici e privati ma che è particolarmente rilevante nel comparto industriale e che si riflette nel già menzionato diverso passo di crescita italiano e finlandese (evidenziato in modo dettagliato in figura 4). Confortante, a questo riguardo, che Confindustria abbia recentemente avanzato proposte di grande rilievo (*Piano Pistorio*) con l'obiettivo di promuovere innovazione e alta tecnologia nelle Imprese e nel Paese.

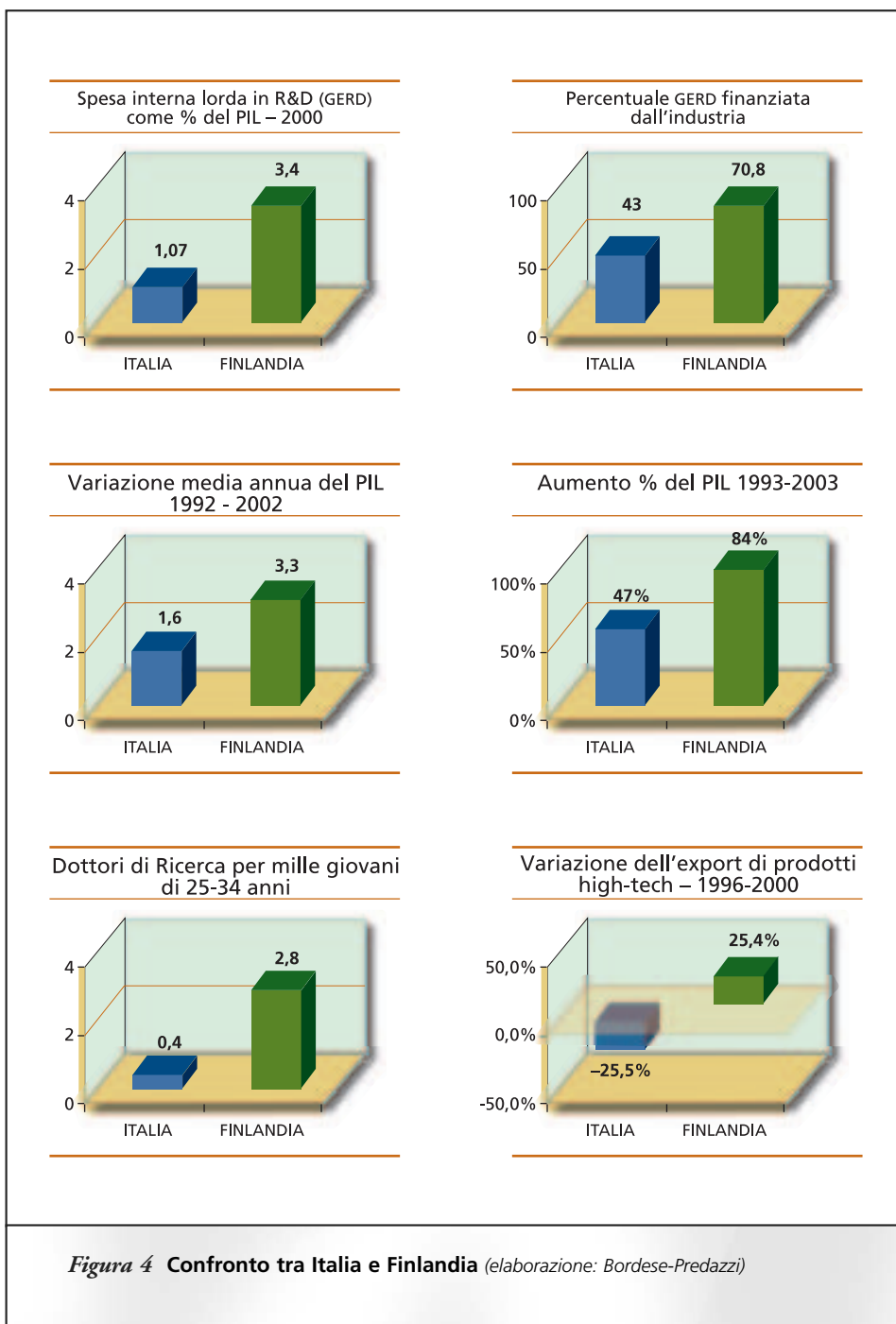
La centralità del problema di promuovere la ricerca è ormai riconosciuta in innumerevoli dichiarazioni non solo dello

	ITALIA	FINLANDIA	REGNO UNITO	
<i>Tabella 3</i>	1993	993,4	86,5	963,4
<b>Andamento PIL dal 1993 al 2003 e variazione percentuale nell'intervallo considerato</b>	1994	1025,4	100,0	1042,7
<i>(dati ISTAT)</i>	1995	1097,2	129,7	1134,9
	1996	1232,9	127,7	1190,9
	1997	1166,8	122,6	1327,6
	1998	1196,7	129,4	1423,3
	1999	1180,4	127,8	1462,4
	2000	1074,8	119,9	1439,3
	2001	1091,8	121,0	1431,0
	2002	1184,3	131,5	1564,6
	2003	1455,4	158,8	1775,0
	<b>Incremento %</b>	<b>+ 46,5</b>	<b>+ 83,6</b>	<b>+ 84,2</b>



**Figura 3** Confronto degli investimenti europei per R&S

(fonte: DG Research Key Figures 2002)



**Figura 4** Confronto tra Italia e Finlandia (elaborazione: Bordese-Predazzi)

stesso Onorevole Signor Ministro e degli operatori scientifici ed economici ma nelle parole dei Presidenti della Repubblica, della Camera, della Comunità Europea, di Confindustria per giungere alle Linee Guida del Governo e, più recente al comunicato dei Ministri dell'Educazione Europei riuniti alla Conferenza di Berlino.

Si tratta ora di individuare ed attuare i primi e più urgenti passi per rimediare ad una situazione altamente preoccupante. L'implementazione del progetto *Lauree Scientifiche* in presentazione oggi a questo Convegno è un primo passo altamente significativo.

Il secondo motivo di allarme è rappresentato dal rischio di trovarci nell'arco di pochi anni in una grave carenza di insegnanti di materie scientifiche (matematica, fisica e scienze naturali in particolare). Questo rischio è stato segnalato e documentato nell'eccellente rapporto commissionato dal governo inglese e apparso nel 2003 a firma di *Sir Gareth Roberts* che ha scritto: «*In mathematics there are insufficient teachers to match the demands of the curriculum in one school in eight, a situation that has deteriorated from the previous year*». Le raccomandazioni contenute nel rapporto *Roberts* sono state tutte seguite dal Governo britannico con il risultato che, a giudizio di molti esperti, oggi l'Inghilterra è (insieme alla Svezia), un paese da cui imparare le cosiddette *good practices*.

Figure 5, 6 e 7

Tabella 4

In attesa dei risultati dell'inchiesta che verrà preparata dall'OCSE, chiudiamo queste considerazioni preliminari riportando gli andamenti relativi ad alcuni dati di confronto con altri paesi cui aggiungiamo, come esempio, una tabella comparativa (incompleta) riferita alle immatricolazioni a Fisica in alcuni paesi diversi (dove i dati sono lievemente aggiustati per omogeneizzarli) che mostra come il *trend* in discussione travalichi le frontiere e i continenti.

### ***Cause e motivazioni***

Fiumi d'inchiostro sono stati versati per indagare e sviscerare le cause e le motivazioni di questo declino dell'interesse

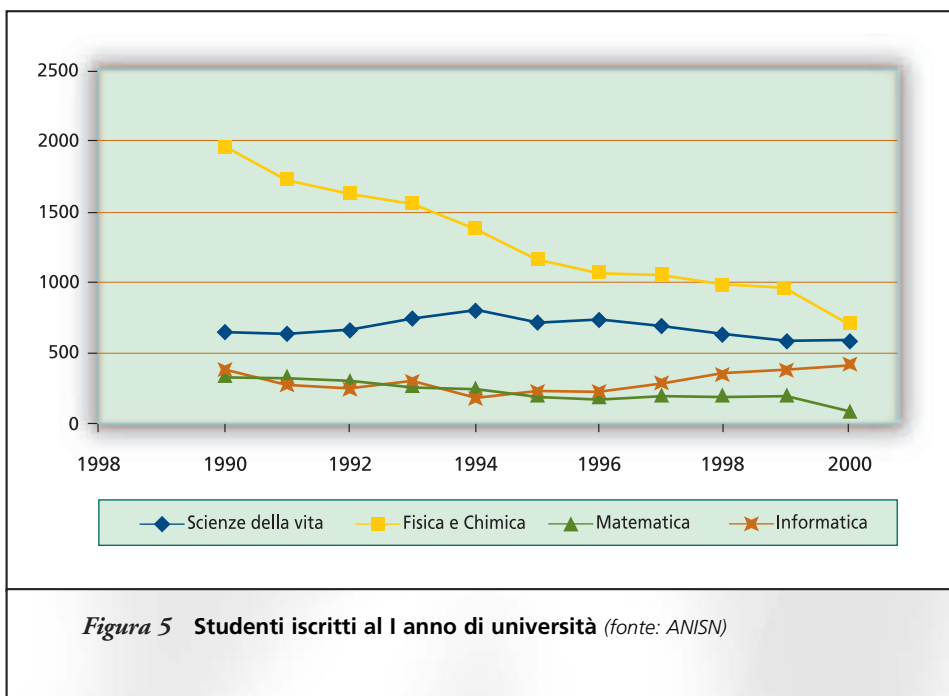


Figura 5 Studenti iscritti al I anno di università (fonte: ANISN)

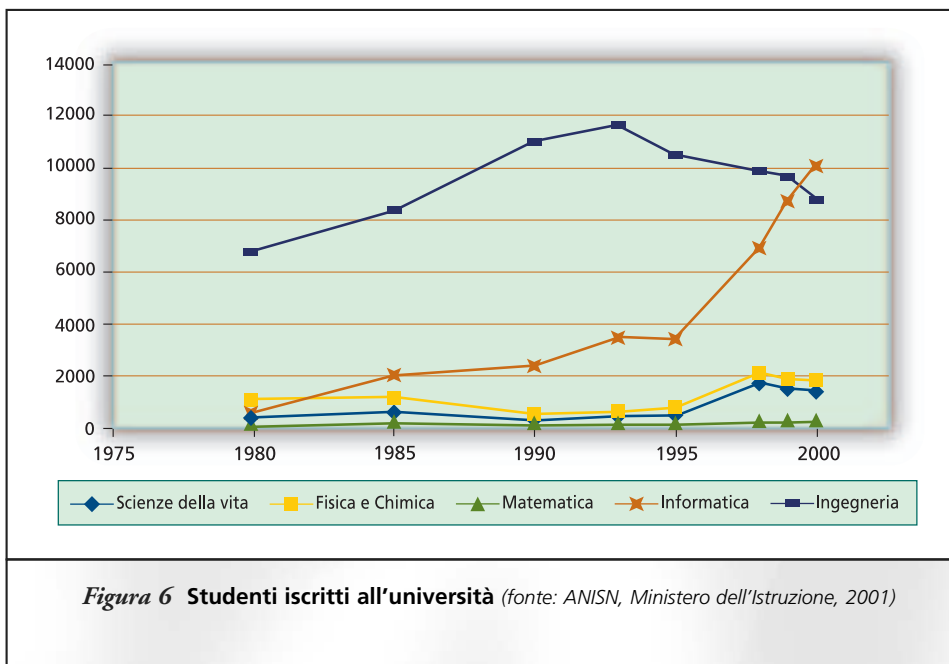
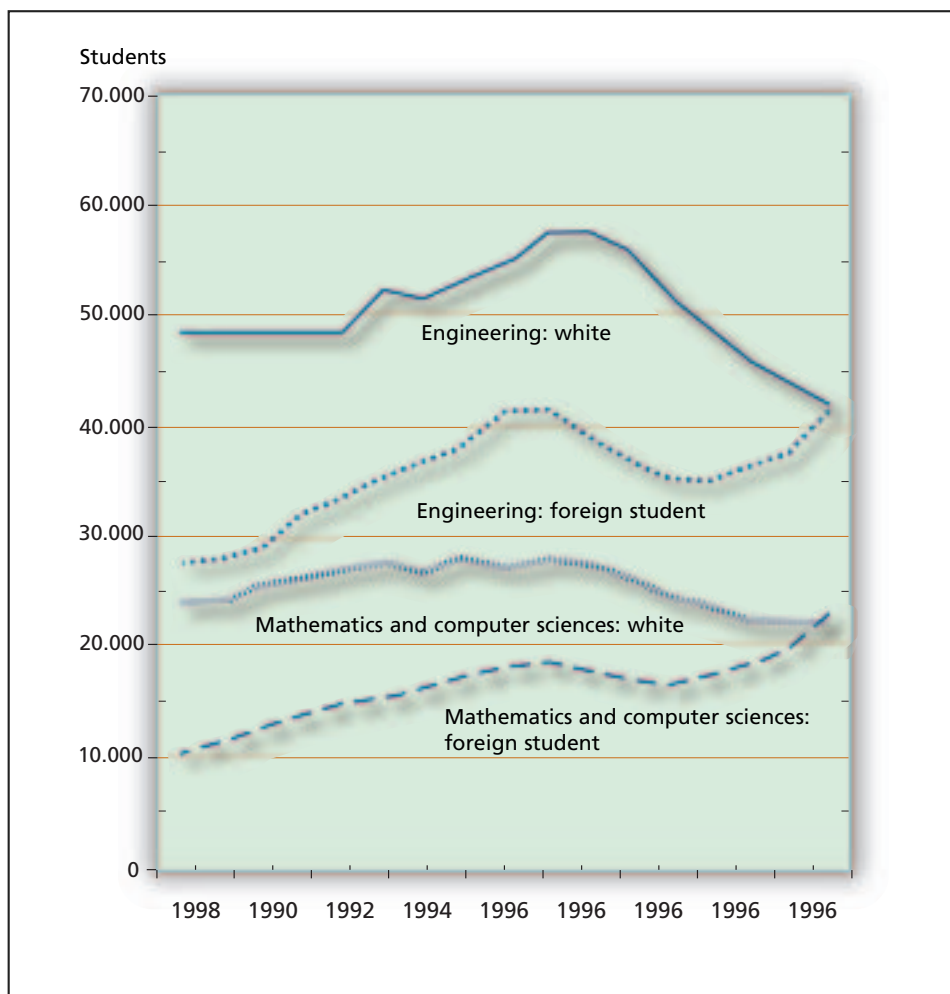


Figura 6 Studenti iscritti all'università (fonte: ANISN, Ministero dell'Istruzione, 2001)



**Figura 7** Iscritti al secondo livello di Ingegneria, Matematica e Informatica  
(fonte: ANISN)

	1990	2000	2003
<b>Tabella 4</b>			
<b>Immatricolazioni a Fisica in paesi diversi</b>			
Italia	~3300	1428	1974
Olanda	1953	683	
Argentina	3065	2738	
Francia	~17000	8612	



dei giovani nelle scienze che in una recente riunione dello Steering Committe OCSE deputato a questo studio si sono individuati in tre punti:

- a. *immagine di scienza e scienziati,*
- b. *difficoltà degli studi scientifici comparata alla percezione delle carriere cui danno accesso,*
- c. *carenze dei sistemi educativi nazionali e deficienze formative degli insegnanti di materie scientifiche.*

A queste cause bisognerebbe aggiungere una carente diffusione delle scienze contrapposta a una divulgazione scientifica sovente inadeguata che, in Italia, si accompagna a una tradizionale prevalenza del sapere umanistico visto spesso in contrapposizione a quello scientifico. Corollario ne è una tendenza al sovranaturale dove i confini tra magia e scienza, tra astronomia ed astrologia si confondono pericolosamente.

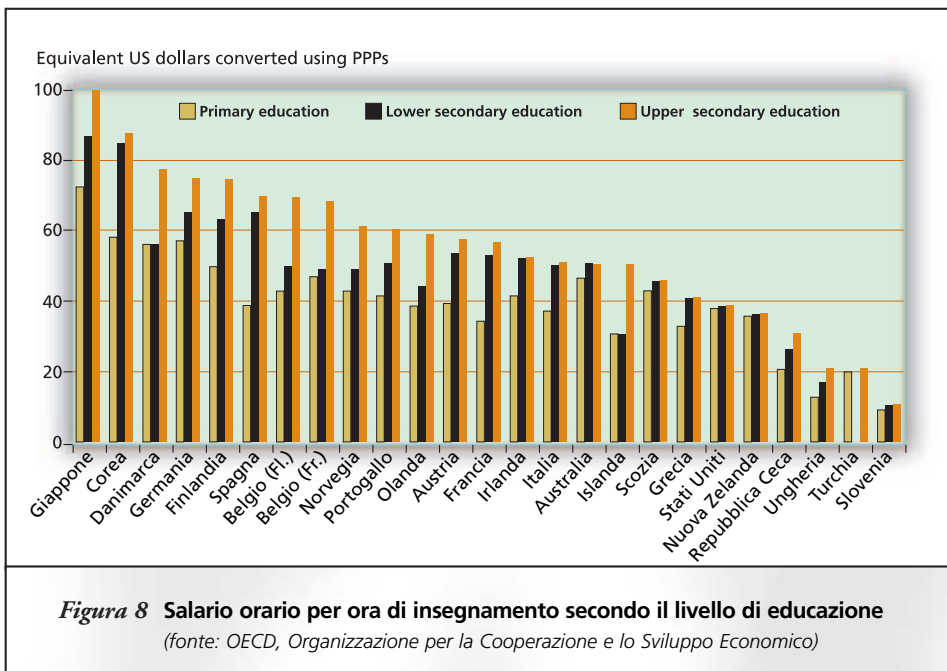
Il primo punto è, forse, il più delicato. L'immagine della scienza è andata scolorendosi e dall'essere vista come il rimedio a tutti i mali passa ad essere fonte di grande sospetto. Molti sono gli esempi di reazioni negative dove si confonde la scienza con le sue applicazioni tecnologiche e dove la discussione lascia il posto a reazioni scomposte. Una centrale nucleare che un pazzo porta al limite della reazione a catena per verificarne i sistemi di sicurezza genera un'isteria collettiva per cui si smantella l'industria nucleare italiana continuando però ad importare energia di origine nucleare ottenuta subito oltre frontiera con il triplo risultato negativo di non controllarne la sicurezza, di pagarla più cara e di ridursi ad una dipendenza totale da fonti energetiche più inquinanti. Gli OGM sono visti come emanazione diabolica contro cui erigere barricate aprioristiche anziché cercare di capirne oltre ai limiti la portata mentre in molti altri paesi il loro sviluppo procede rapidamente (come sottolineato sia dal Ministro Sirchia che dall'ex ministro Veronesi).

E gli esempi potrebbero moltiplicarsi. Questi atteggiamenti fanno dimenticare che è grazie alla scienza se la durata della vita umana è quasi raddoppiata in poco più di un secolo, se la fame è stata debellata dove l'uomo vi si è impegnato seriamente, se molte malattie sono state messe sotto controllo e così via. Il risultato è che, anziché impegnarsi a controllare

meglio gli sviluppi tecnologici e ad ampliare invece l'esplorazione scientifica, si tende a demonizzarla e a vederla come addirittura pernicioso.

Il secondo punto è, per la prima parte (le difficoltà degli studi) conseguenza in buona parte del terzo e, dall'altro, contraddetto dalle statistiche per quanto riguarda confronti con altre carriere. È, invece, drammaticamente attuale per quanto riguarda i valori assoluti ed i confronti con gli altri paesi. La carriera del ricercatore è lunga, difficile, seminata di difficoltà pratiche e, in Italia, inadeguata nelle remunerazioni in confronto a molti altri paesi OCSE. Questo fa sì che i nostri giovani si formano e poi, siccome sono molto ricercati, vengono attratti da salari più convenienti in altre realtà economiche. Questo rappresenta il peggior salasso cui il paese si può sottoporre, infinitamente peggiore di quando esportava mano d'opera non qualificata.

*Figura 8* La scuola, infine, ha urgente bisogno di una forte rivitalizzazione. Essa è stata troppo spesso vista come una carriera riduttiva o sussidiaria cosa particolarmente deleteria nell'in-



segnamento di matematica e fisica (e su cui occorrerebbe dedicare molto più che due righe *en passant*). Anche qui, però, il confronto con altri paesi lascia l'Italia in una posizione di forte ritardo.

### ***Rimedi***

L'OCSE ha istituito un Gruppo di lavoro che entro un anno fornirà raccomandazioni ai Governi sulle misure più urgenti da attuare ma è evidente che il tasto centrale sarà da un lato una rivitalizzazione della scuola a cominciare da quella primaria e alla formazione di docenti preparati, motivati e ben remunerati e, dall'altro un'azione precisa e mirata nel fare della carriera del ricercatore scientifico un polo di attrazione dei cervelli migliori (italiani soprattutto ma anche esteri).

Il progetto *Lauree Scientifiche*, soprattutto per il suo nascere da una stretta collaborazione fra gli organi di Governo, il mondo dell'Università ed il mondo dell'Industria, ha tutte le premesse per essere un ottimo punto di partenza da non sprecare e da attuare con grande vigore mentre si pongono le premesse per i rimedi a tempi più lunghi.

### ***Commenti conclusivi***

Signor Ministro, nel ringraziarLa per l'attenzione concreta che Lei ha posto alle tematiche in discussione in questo convegno e nel ribadire l'interesse primario che la Conferenza nazionale dei Presidi delle Facoltà di scienze e tecnologie attribuisce alla strategia di cui Lei si è fatta carico, desidererei segnalare quelle che, secondo me sono le priorità assolute per qualunque strategia a lungo termine per affrontare le emergenze di cui sopra.

- Occorre fornire i mezzi con cui far prosperare la ricerca in Italia. Fino a quando formeremo ricercatori validi ma lasceremo che altri ce li portino via con offerte migliori, non risolveremo il problema. In Italia manca l'humus nel quale far prosperare la ricerca. Ogni ricercatore che emigra per trovare condizioni migliori, sarà costato non meno di 250.000 euro per la sua formazione scolastica e scientifica e costerà una cifra non quantificabile per il suo futuro. È indispensabile cominciare a fornire retribuzioni competi-

tive e mezzi adeguati ai nostri ricercatori. Questo è un compito di cui si può discutere all'infinito su come procedere ma si potrebbe cominciare con detassare borse di studio di dottorati, assegni di ricerca e stipendi dei ricercatori e con il defiscalizzare le spese per la ricerca.

- Occorre porre mano con urgenza a un programma a lungo termine di revisione delle politiche scolastiche con l'obiettivo di far crescere da un lato la preparazione degli insegnanti nel campo scientifico e, dall'altro, la sensibilità scientifica del paese.

<sup>1</sup> Mentre è vero che gli USA hanno potuto fronteggiare il calo di studenti scientifici con il loro *appeal* scolastico che tradizionalmente ha sempre richiamato un grande numero di cervelli (e il cui effetto nessuno ha mai stimato ma deve essere contribuito enormemente allo sviluppo del paese), questo effetto sta adesso cominciando ad attenuarsi per un concorso di cause. Anzitutto il terrorismo e le restrizioni imposte alla concessione dei visti (si pensi che nel 2001 gli Usa avevano dato oltre 160.000 visti per motivi scientifici che nel 2002 di sono ridotti a poco più di 70.000). Un'altra causa, sembrerebbe essere la stessa politica dell'Amministrazione Americana a favore dell'industria tradizionale anziché dello *high tech*.

<sup>2</sup> Restano per il momento esclusi dall'andamento di declino delle scienze i paesi emergenti, *in primis* India e Pakistan (grossi esportatori di ingegneri, fisici, matematici ecc.). Non è questo il luogo per approfondire questa apparente dicotomia sociale se non per chiedersi se possa avere la stessa origine per cui, secondo *Almal laurea*, gli studenti che si immatricolano in discipline in Italia scientifiche provengono in maggioranza dalle classi meno abbienti.

# Attività sul declino nell'interesse per gli studi scientifici tra i giovani

Frédéric Sgard

Lo sviluppo delle risorse umane nella scienza e tecnologia è una riconosciuta priorità per i paesi che cercano di promuovere la scienza e la tecnologia come le maggiori forze trainanti dell'economia sempre più globalizzata. Osservazioni concordi suggeriscono un apparente declino nell'interesse per gli studi riguardanti scienza ed ingegneria in un determinato numero di paesi dell'OECD. Questa apparente diminuzione nel numero degli studenti iscritti a vari livelli del sistema educativo varia da paese a paese nell'area OECD. Riguarda matematica, fisica, chimica e, in minor misura, le scienze della vita sia a livelli di laurea che non, sebbene in qualche paese ciò possa essere talvolta occultato dall'afflusso di studenti stranieri.

L'effetto reale di tale disinteresse sulla forza-lavoro non è stato accertato precisamente, ma alcuni paesi denunciano difficoltà nel reclutare studenti appropriatamente istruiti per riempire posti vacanti per lavori scientifici e sono preoccupati per l'impatto sulla competitività e sulla produttività.

Diversi motivi sono stati avanzati per spiegare tale declino dell'interesse negli studi scientifici. A livello educativo, possibili spiegazioni includono la mancanza di interessi nell'insegnamento delle scienze, le difficoltà attribuite ai corsi scientifici e il tradizionale orientamento delle ragazze e di alcune minoranze etniche verso curricula non scientifici. Sono anche aspetti di carriera importanti in quanto le carriere scientifiche sia in settori privati che pubblici possono essere considerate meno remunerative di quelle finanziarie o gestionali a parità di investimento. Infine, è emersa una preoccupazione generale circa la percezione pubblica della

scienza che evolve verso una maggiore diffidenza nella scienza e può influenzare scelte educative.

Posti d'innanzi a studi convergenti, diversi paesi hanno riconosciuto l'importanza del problema e hanno cominciato a porvi rimedio attraverso consigli e misure di vario genere. Tali iniziative sono tuttavia ancora ai primi passi e nessuna reale valutazione del loro impatto è stata eseguita. Inoltre, c'è stata poca collaborazione tra i paesi dell'OECD per confrontare la loro situazione nazionale e condividere esperienze sul beneficio di soluzioni ad hoc intraprese.

Il Forum Globale della Scienza (FGS) è una fonte per consultazioni tra funzionari senior di politiche scientifiche dei paesi membri dell'OECD nel campo della cooperazione scientifica internazionale. Esso produce conclusioni e consigli di azione su questioni di politica scientifica di alta priorità che richiedono consultazioni/cooperazioni a livello internazionale e identifica opportunità di collaborazione sulle principali iniziative scientifiche.

In particolare, il Forum è utile ai suoi membri nella formulazione e implementazione delle loro politiche scientifiche:

1. *esplorando le opportunità per nuove o migliorate cooperazioni internazionali in aree scientifiche specifiche;*
2. *definendo la struttura internazionale per le decisioni vitali nazionali o regionali della politica scientifica;*
3. *impegnandosi sugli aspetti scientifici di questioni di interesse globale.*

Il FGS autorizzò una attività sull'argomento del declino nell'interesse per gli studi scientifici nel suo Nono Incontro nel luglio 2003. Questo argomento fu poi messo in luce anche durante l'incontro ministeriale della Commissione per la Politica Scientifica e Tecnologica dell'OECD nel gennaio del 2004 come una priorità per il Segretariato dell'OECD, tra il più generale problema delle risorse umane nella scienza e tecnologia, e questa attività dell'FSG sta quindi avendo luogo in un contesto più generale di progetti nell'OECD.

A una Commissione Guida è stato prima richiesto di determinare un preciso scopo e programma di lavoro per ulteriori attività. Parecchie conclusioni e proposte per un ulteriore

lavoro furono presentate in una relazione al FSG nel luglio 2004 e un Gruppo di Lavoro, con partecipanti da 18 paesi, è stato organizzato in settembre per implementare questi consigli.

### ***Campo di azione dell'attività e programma di lavoro***

Le domande riguardanti questo complesso argomento possono essere divise in quattro ampie aree:

- ampiezza e caratteristiche del declino
- cause del declino
- impatto del declino
- come si può risolvere

L'argomento dell'impatto del declino sulle economie nazionali e sulla società in generale fu escluso dallo studio poiché questi argomenti sono esaminati da altri consigli di amministrazione dell'OECD. Inoltre, è emerso un consenso per focalizzare il lavoro specialmente su persone giovani ai primi stadi (livelli di educazione primario e secondario) piuttosto che agli stadi successivi (studi universitari, prospettive di carriera). I problemi sono più complessi agli stadi iniziali ma la loro comprensione può portare ad iniziative di politica a più lungo termine. L'importanza delle differenti fasi del processo educativo e delle conseguenti scelte che i giovani (e specialmente le ragazze) compiono verso o allontanandosi dagli studi scientifici, è stato uno dei maggiori problemi evidenziati. Il programma di lavoro che è stato proposto contiene 2 principali elementi:

- Una analisi quantitativa dei dati statistici e delle tendenze in differenti paesi per definire più precisamente l'estensione del problema.
- Una analisi qualitativa delle ragioni del declino e una rassegna delle soluzioni che sono state implementate a livello nazionale, inclusa un'analisi di metodologie e procedure di valutazione.

### ***Lo studio quantitativo***

Uno studio preliminare dei dati statistici e delle tendenze in diversi paesi usando informazioni confrontabili sembrò essere un necessario prerequisito al progetto. Questo studio

sarebbe servito come un reale riferimento di base per valutare l'aspetto quantitativo del declino. L'obiettivo è quello di analizzare per diversi anni le tendenze nell'iscrizione degli studenti e la scelta per gli studi scientifici da paese a paese in un certo numero di anni.

I dati che furono considerati necessari per analizzare l'estensione del declino sono:

- Il numero di diplomi delle scuole superiori con orientamento in Scienze e Tecnologie o dati equivalenti, in relazione al numero totale di diplomi di scuole superiori.
- Il numero degli iscritti nelle scuole universitarie con orientamento in Scienze e Tecnologie in relazione al numero totale degli iscritti all'università.
- Il numero dei laureati e dei dottorati nelle scienze della vita, fisica, matematica e statistica, informatica e ingegneria in relazione al numero totale dei diplomi.

Alcune di queste informazioni non sono disponibili dalle banche dati internazionali, e quindi richiederanno l'attiva partecipazione dei paesi coinvolti nello studio, ma tali dati sono importanti per fornire informazioni reali sulle tendenze e per accertare per esempio possibili rinunciatari nella transizione tra scuola secondaria e università. Ci si aspetta che questo studio portato avanti dal Segretariato dell'OECD fornisca non solo dati reali sulla corrente entità del problema nei paesi selezionati e delle tendenze future ma anche che indichi paesi senza problemi che potrebbero aiutare a identificare soluzioni. Inoltre, potrebbe fornire informazioni sulle metodologie e sulle possibili mancanze negli attuali dati sull'educazione.

### ***Studio qualitativo su cause e soluzioni***

L'obiettivo del Gruppo di Lavoro è di trovare tra gli studi esistenti importanti correlazioni per identificare i fattori chiave che sono alla base del declino nell'iscrizione agli studi scientifici e soluzioni pratiche che possono essere implementate. Quattro larghe aree di investigazione sono state identificate:

- L'immagine degli scienziati e della scienza. Questo include gli effetti dei modelli di comportamento, l'analisi delle



attitudini e delle valutazioni della motivazione, l'impatto dell'apprendimento informale (museo delle scienze), ecc.

- Carriere in Scienze e Tecnologie. L'attrattiva del lavoro, sia nel mondo accademico che nell'industria, e la loro percezione tra studenti, insegnanti e genitori sono importanti fattori di scelta.
- Educazione scientifica e curricula. Questo vasto argomento include elementi come modi innovativi nell'insegnare Scienza e Tecnologia (includendo esercizi sul campo, intervento di scienziati professionisti nei corsi, curriculum scientifico specializzato, l'uso di tecnologie informatiche), una migliore comprensione degli scopi e degli obiettivi dell'educazione scientifica (addestrare i futuri scienziati o educare la popolazione generale), l'importanza della Scienza e Tecnologia per la società, le progressive fasi dell'educazione e la loro influenza sulle scelte, sistemi e politiche educativi, l'influenza e gli obiettivi dei test in matematica e scienze, e dell'orientamento alla carriera, ecc.
- La formazione dei docenti, la qualifica e lo sviluppo. Gli insegnanti spesso rivestono un ruolo importante nell'orientamento degli studenti e, il loro addestramento e le attitudini verso le scienze sono componenti chiave.

Anche le questioni collegate al sesso e alle minoranze etniche/culturali come pure il coinvolgimento negli affari dovrebbero essere presi in considerazione, ma come argomenti/opportunità orizzontali nel considerare le altre questioni.

Questa analisi qualitativa sarà il fulcro del compito del Gruppo di Lavoro. I suoi risultati saranno una analisi dei fattori discriminanti alla base del declino di interesse per gli studi scientifici, dell'identificazione di obiettivi potenziali per azioni governative, di una concreta analisi delle iniziative adottate in quelle aree chiave in termini di risultati, di metodologia e di valutazione e di consigli per azioni governative concrete.

### ***Conferenza finale***

I risultati sia degli studi qualitativi che quantitativi saranno presentati a una conferenza che concluderà questa attività del Forum Globale della Scienza. Questa conferenza prenderà

luogo nei Paesi Bassi nel novembre 2005 e consisterà di:

- La presentazione del lavoro eseguito dal Gruppo di Lavoro, incluso i risultati degli studi quantitativi intrapresi dal segretariato dell'OECD e le presentazioni degli argomenti da parte di esperti su argomenti principali selezionati dalla Commissione di Programma.
- Le discussioni sulle implicazioni politiche di questo studio e di piani di azione possibili con i funzionari di governo e con rappresentanti del mondo dell'istruzione e degli affari.

Il risultato della conferenza sarà una concisa (15-20 pagine) relazione a livello politico che conterrà le conclusioni basate sull'attività del Gruppo di Lavoro e sugli esiti dello studio quantitativo così come sulle presentazioni e discussioni alla conferenza.

# Intervento Seminario Lauree Scientifiche

**Gianfelice Rocca**

Confindustria, Vice Presidente per l'Education

Questo Seminario è una occasione per riflettere sul ruolo dell'istruzione, in particolare quella scientifica, sulle dinamiche economiche del paese e presentare l'iniziativa congiunta MIUR-Confindustria sulle Lauree Scientifiche. Istruzione scientifica e ricerca sono la priorità della Confindustria che, come la giornata di oggi dimostra, si traduce in iniziative concrete per il paese.

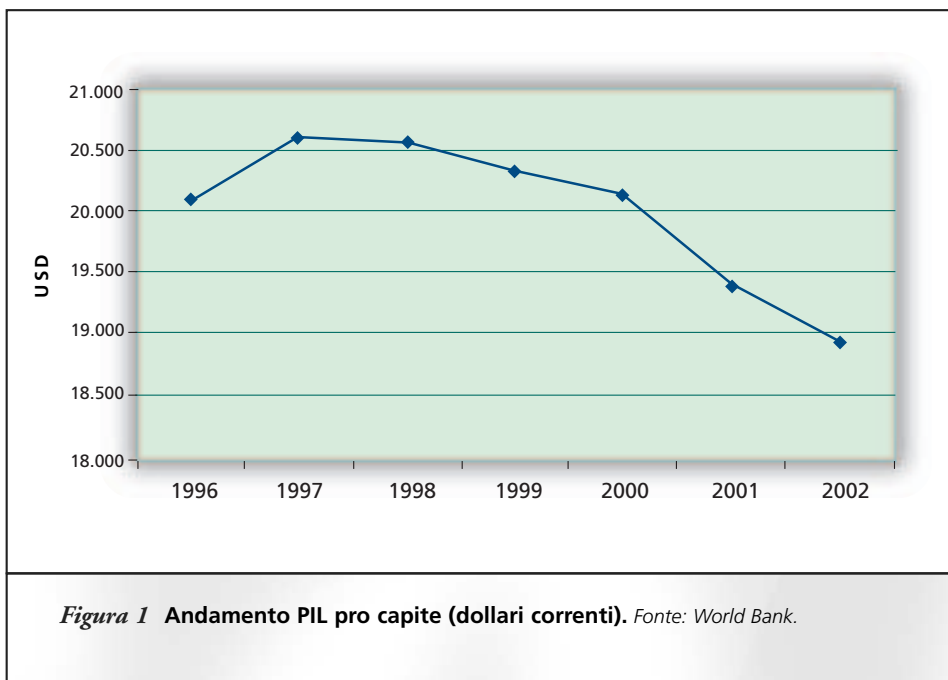
*Figura 1* Occorre riflettere innanzi tutto sulla situazione italiana nel contesto internazionale. Come può l'Italia mantenere il reddito pro capite raggiunto (\$19,000). Con quale modello economico si collocherà nella competizione globale, in un contesto in cui i paesi in via di sviluppo sembrano competere non solo per il basso costo dei fattori produttivi, ma anche per la capacità di assorbire rapidamente le tecnologie e proiettarsi sui mercati internazionali?

Confindustria è il principale stakeholder delle tematiche della competitività attuale e futura dell'intero paese: infatti, rappresenta la quasi totalità delle imprese industriali, imprese esposte alla competizione globale, responsabili del [90 per cento] delle esportazioni del paese. Una quota rilevante del PIL italiano deriva dall'export. I nostri concorrenti principali, come la Cina, che esporta i nostri stessi prodotti, stanno guadagnando quote dei mercati internazionali. Mentre l'Italia nel triennio 1999-2002 passa dal 4.3% al 4.0%.

Per rispondere a queste sfide, gli imprenditori hanno messo al centro delle proprie priorità l'investimento in istruzione e nella ricerca. Infatti, alcuni dei settori più dinamici al

mondo sono legati ad alte conoscenze tecnico-scientifiche: ad esempio le telecomunicazioni, le biotecnologie, il software, la medicina. Questi settori sono caratterizzati da competizione di mercato e innovazione tecnologica. *Poiché molte nuove tecnologie possono essere copiate e utilizzate anche da paesi in via di sviluppo, la competizione è globale.* A sua volta la appropriabilità delle conoscenze (e quindi dei mercati) stimola l'innovazione, cioè *la competizione sulle conoscenze.*

Investire in conoscenze e capacità rende più competitivi e favorisce la crescita. *Un maggior grado di istruzione aumenta la produttività del lavoro e il progresso tecnologico,* che sono dei motori della competitività del sistema produttivo e della crescita economica del paese; più alta istruzione significa che aumenta il reddito medio dei lavoratori. Aumentare la scientificità ambientale e la formazione tecnico-scientifica, in particolare, favorisce entrambi questi aspetti. Proprio queste conoscenze sono dei buoni investimenti per gli individui e permettono al paese di progredire nei settori più innovativi, in cui la competizione è globale. A forti investimenti in



conoscenze scientifiche e tecnologiche corrispondono alti tassi di crescita economica e di standard di vita, primi fra tutti gli USA, in Europa è il caso della Finlandia ma anche Cina e India stanno rapidamente crescendo.

Le sfide tecnologiche arrivano all'Italia non solo da paesi avanzati come gli USA o i paesi europei, ma da India, Cina, dal Sud-Est asiatico, che hanno investito molto in formazione tecnico-scientifica.

Allo stesso tempo, anche un paese di piccole dimensioni come *la Finlandia con grandi investimenti in formazione scientifica, ricerca e sviluppo* (il paese scandinavo ha raddoppiato il numero di ricercatori e aumentato il numero di politecnici; ha dato un forte peso alle scienze nel curriculum dai nove ai diciassette anni; è tra i primi al mondo per numero di brevetti) *ha raggiunto in pochi anni altissimi livelli di competitività e di crescita economica*, mostrando come le scelte formative siano fondamentali per migliorare la vita dei cittadini e la performance del paese.

In Italia, la gran parte degli indicatori relativi a R&S, ai ricercatori, e alla spesa per innovazione sono sotto la media OCSE. Inoltre, l'innovazione è concentrata in innovazione incorporata negli impianti (50%), molto meno in innovazione legata alla ricerca (29%). Occorre *migliorare il legame fra impresa e ricerca così da trasferire contenuti di conoscenze tecnico-scientifiche alle imprese*, e migliorarne la capacità competitiva. È emblematico quello che dice Rubbia: *«la ricerca applicata non esiste, esistono applicazioni della ricerca»*, e queste applicazioni noi dobbiamo realizzare.

Il legame fra impresa e ricerca si pone, quindi, al centro dei processi di innovazione. Occorre rilanciare la capacità di creare innovazione e aumentare il livello di “scientificità nel paese come insieme di conoscenze cui le imprese possano attingere. Occorre, io credo, individuare meccanismi di *lubrificazione dei rapporti fra scientificità e impresa* che coinvolgano il mondo della dell'istruzione e della ricerca, fino alla formazione di laureati e dottorandi “industriali” come motori di scientificità e di “knowledge management”. Per noi infatti innovazione è non solo innovazione di prodotto o di pro-

cesso tecnologico, ma anche miglioramento nella capacità di gestione delle imprese. E tutto questo deve coinvolgere anche le PMI.

L'esempio dei dottorandi di ricerca è particolarmente significativo, visto che mentre in Italia il percorso di dottorato è ancora visto come finalizzato alla ricerca accademica, nei paesi anglo-sassoni la domanda delle imprese e delle istituzioni per dottori di ricerca è alta e il livello retributivo estremamente più alto che in Italia (un Ph.D. in area scientifica e tecnologica o in economia in USA prende come prima offerta sia accademica che d'impresa fra i \$70.000 e i \$90.000 lordi).

Inoltre in Italia la stessa offerta di dottorati scientifici e tecnologici è modesta e va incentivata (ogni 1000 persone nella fascia di età 25-34 anni, dati 2000). I dati parlano chiaro:

- La percentuale di dottorati conferiti in Italia è di 0,4 sulla popolazione contro percentuali di molto superiori ad 1 per Francia, Germania, Gran Bretagna, Stati Uniti.
- La percentuale di studenti di dottorato stranieri in Italia è dell'1% contro valori compresi fra il 20-40% per Stati Uniti, Gran Bretagna, Australia, Belgio, Svizzera, e l'11 della Spagna.
- Dottorati scientifici e tecnologici: Italia 0,16, Media EU 0,56, USA 0,41, UK 0,68, Germania 0,81, Svezia 1,24 (ogni 1000 persone nella fascia di età 25-34 anni, dati 2000).

Analogo discorso vale per l'offerta di ricercatori.

- Ricercatori (per 1000 occupati): EU 15,6%, Italia 3%.
- Addetti R&D (per 1000 occupati): Italia 7, EU 15,11, Francia 14, Germania 13, Giappone 14, Finlandia 23.

Confindustria si sta muovendo su vari fronti per promuovere questi *obiettivi relativi al rilancio della ricerca e all'aumento del grado di "scientificità ambientale"* necessari al rilancio del paese. Concretamente, noi sosteniamo:

- La valorizzazione di un sistema basato sulla meritocrazia, su un sistema di valutazione dei risultati e sull'efficienza nell'uso delle risorse umane.
- Il rilancio della ricerca con iniziative imprese-università, molte delle quali già lanciate a livello locale.

- L'aumento del livello di scientificità generale, di cui il Progetto Lauree Scientifiche che presentiamo oggi è un esempio. Inoltre sono già state realizzate in questo senso varie iniziative sia nazionali – *Orientagiovani* – e dalle Associazioni Territoriali, fra le altre *BergamoScienza*, con iniziative che coinvolgono università-scuola-imprese-cultura-istituzioni, e un sito internet dove si può “discutere di scienza”.

Già nella strategia disegnata a Lisbona con l'obiettivo di fare dell'Europa una società delle conoscenze – cioè una società che sulle conoscenze basa la propria competitività – è stato indicato l'abbandono scolastico e l'insufficiente numero totale dei laureati dell'Unione Europea in matematica, scienze e tecnologia come due delle principali priorità ed emergenze dei nostri sistemi di istruzione e formazione. *L'obiettivo è di incrementare le conoscenze scientifiche entro il 2010.*

Raccogliendo l'impulso dato dai capi di Stato e di Governo a Lisbona, il *MIUR e Confindustria hanno lanciato questa importante iniziativa del Progetto Lauree Scientifiche*, interamente finanziato dallo Stato. Questo Progetto potrebbe diventare un modello europeo di collaborazione Università-Impresa all'interno degli obiettivi di Lisbona finalizzati a migliorare la “performance” scientifica dell'Europa.

Il Progetto è interamente sperimentale, e individua quattro linee di azione (Orientamento; Formazione triennale; Stage; Post-Lauream) da realizzare congiuntamente tra Ministero, atenei e imprese. A queste linee di azione fanno capo un serie numerosa di attività da realizzare su tutto il territorio nazionale, fra cui:

- *L'analisi della domanda futura* di laureati in aree scientifiche da parte del settore privato, settore pubblico, settore no profit, e ricerca;
- *L'orientamento della domanda*, specialmente una azione di informazione mirata e di orientamento per gli imprenditori, e in particolare per le PMI, al fine di far conoscere le capacità di un laureato in discipline scientifiche e le loro potenzialità applicative multisettoriali;

- La partecipazione degli imprenditori alla *progettazione di percorsi formativi* più vicini alle esigenze del mondo produttivo.

Inoltre, il Progetto prevede *l'orientamento dell'offerta e la formazione*, e in particolare:

- corsi di aggiornamento per insegnanti;
- corsi integrativi, alternanza scuola-lavoro, laboratori sperimentali, borse di studio in Italia e all'estero per gli studenti;
- iniziative di orientamento per giovani e famiglie.

Non solo il Progetto destina fondi all'orientamento (e prevede orientamento anche per gli imprenditori), ma prevede anche un vero e proprio percorso di "ricostruzione del circuito della scientificità": dalla formazione triennale, agli stage universitari e aziendali, nazionali e internazionali, al post lauream (dottorati, e percorsi formativi misti, ad esempio: laurea in fisica, master in economia, ricerca e stage con istituzioni estere, stage aziendali). L'istruzione universitaria scientifica, infatti, dà la possibilità di investire in conoscenze fondamentali per i processi di trasformazione tecnologica in molti settori, dalle biotecnologie (ad esempio, chimica e ingegneria genetica), alle telecomunicazioni (fisica e informatica), alla finanza (fisica-matematica).

Le recenti innovazioni nei percorsi formativi universitari, come le lauree triennali, e il rafforzamento dell'autonomia favoriscono la realizzazione di azioni positive, come quelle previste dal Progetto. La reale importanza di questa iniziativa, l'elemento che gli conferisce una carica effettivamente innovativa, è legato alle origini del Progetto stesso. Esso nasce infatti all'inizio del 2004, al "Tavolo" di incontro Miur/Confindustria, e dunque grazie al Protocollo d'Intesa che le due istituzioni hanno stipulato da tempo e che da qualche mese hanno nuovamente rinnovato.

Grazie alla collaborazione con la Conferenza dei Presidi di Scienze è stato così possibile definire questo Progetto complesso, che intende agire in maniera sistematica, per introdurre mutamenti strutturali.

La carica innovativa a cui si alludeva all'inizio è nella natura



assolutamente tripartita della proposta. Vale a dire cioè che non solo la progettazione nasce da uno sforzo comune delle tre istituzioni, ma che lo sarà anche la sua realizzazione.

È un processo lungo, quello che intende mettere in moto il Progetto, e anche molto ambizioso: ognuna delle tre istituzioni coinvolte si è impegnata a fare la propria parte, secondo il ruolo che riveste, con ottimismo e razionalità.

In questa ottica risulta molto importante per noi anche la possibilità di sviluppare un'attività di scambio che non potrà che essere bi-direzionale, fra il centro e il territorio, in cui saranno valorizzati insieme attori diversi: associazioni imprenditoriali, imprese, enti di ricerca e di formazione, scuole collegate, atenei.

Anche questo elemento è di grande rilievo: un progetto che nasce da istituzioni centrali può crescere solo grazie all'impulso che ha origine dal territorio e che su questo si realizza, sempre secondo modalità collaborative.

Siamo orgogliosi di poter dare il nostro contributo per far sì che questa esperienza di partnership finalizzata possa diventare un modello positivo in Europa.

# Intervento alla presentazione del “Progetto Lauree Scientifiche”

**Letizia Moratti**

Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Il “Progetto Lauree Scientifiche” è il risultato dei lavori del tavolo tecnico “Miur-Confindustria” costituito ai sensi della vigente Convenzione, recentemente rinnovata con la partecipazione della Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie.

Il progetto vuole dare risposte concrete alla crisi delle vocazioni scientifiche, una crisi che interessa quasi tutti i paesi dell'area europea. Le iscrizioni all'università ai corsi di laurea in chimica, fisica e matematica negli ultimi 15 anni registrano una flessione media di oltre il 50%, con l'inevitabile risultato di una perdita di competitività internazionale nell'alta tecnologia. Va tuttavia segnalato che negli ultimi tre anni gli iscritti alle Lauree triennali nelle classi di Scienze e Tecnologie Chimiche, di Scienze e Tecnologie Fisiche e di Scienze matematiche, sono in consistente ripresa.

Varie sono le cause di tale fenomeno. In particolare è opinione ormai diffusa che occorre ripensare sia alle modalità della didattica, sin dalla scuola elementare, che ad una serie concomitante di azioni preordinate a valorizzare la scelta universitaria dei giovani, rendendo però accattivante lo studio delle discipline scientifiche.

Il progetto, pertanto, assume una valenza sperimentale prospettando percorsi progettuali che vedono per la prima volta, in qualità di attori interagenti, le università, le associazioni imprenditoriali e le scuole di ogni ordine e grado.

Quattro sono gli assi progettuali proposti dal Miur:

1. *orientamento pre-universitario;*
2. *revisione delle classi dei corsi di laurea (21, 25 e 32);*
3. *potenziamento degli stage;*
4. *potenziamento dei percorsi post-lauream.*

Ciascuno di essi si articola in azioni, sia a livello locale che nazionale, attraverso il coinvolgimento diretto di studenti ed insegnanti delle scuole e delle università, delle Conferenze dei Presidi delle facoltà di scienze e tecnologie, delle Associazioni imprenditoriali e quindi del tessuto socio-economico e produttivo del Paese.

Con riferimento alle azioni locali, il Miur intende selezionare 10 progetti che dovranno essere presentati dagli atenei in collaborazione con le Associazioni imprenditoriali e con le scuole. Tali progetti dovranno contemplare due o più azioni ed essere distribuiti a livello nazionale in modo di assicurare una equilibrata distribuzione degli interventi sul piano nazionale. Particolare significato assume in tale contesto l'orientamento. Infatti, la strategia delineata a Lisbona e i conseguenti cinque parametri di riferimento individuano l'abbandono scolastico e l'insufficiente numero totale dei laureati in matematica, scienze e tecnologia dell'Unione Europea come due delle principali priorità ed emergenze dei nostri sistemi d'istruzione e formazione.

È opinione unanimemente condivisa che tali criticità sono direttamente imputabili all'orientamento scolastico e pre-universitario. In linea con gli obiettivi europei e in attuazione della legge n. 53/2003, il Ministero ha pertanto programmato una serie di azioni volte a promuovere il successo formativo e il pieno sviluppo della persona, in ogni fase della vita, anche attraverso un più efficace raccordo tra scuola, università, altri soggetti ed istituzioni, mondo del lavoro. Lo strumento è il Piano nazionale per l'orientamento, che coinvolge tutti i soggetti interessati, istituzionali e non, e che rappresenta la cornice per la condivisione dell'impianto culturale e metodologico degli interventi. Il Piano, infatti, crea il contesto all'interno del quale trovano valorizzazione e sostegno le azioni che ciascuna scuola e ciascuna università, nella loro autonomia, realizzano in risposta ai bisogni dei soggetti interessati e del territorio. Il progetto "Lauree Scientifiche" offre, coerentemente con le linee d'azione del Piano, l'opportunità di sperimentare nelle nostre scuole superiori nuovi modelli e strumenti per l'orientamento, capaci di migliorare il livello di apprendimen-

to degli studenti, in particolare accrescendone le competenze di base e quelle scientifiche, e di apportare cambiamenti nella formazione dei docenti. Le azioni pilota individuate, destinate a coinvolgere scuole e reti di scuole già attive in questo senso, consentiranno di sperimentare modelli di didattica orientativa, da inserire nella pratica quotidiana e nuovi modelli di formazione dei docenti.

Tra le azioni individuate meritano attenta considerazione quelle preordinate all'aggiornamento professionale degli insegnanti anche attraverso la costituzione di laboratori sperimentali nell'ambito delle scuole. L'aggiornamento interesserà circa 14.000 insegnanti nei tre anni di validità del progetto, con corsi di almeno tre giorni in cui saranno dibattute le tematiche della ricerca di punta sia applicativa che di base alimentando così un confronto diretto tra gli insegnanti ed i ricercatori delle università, degli enti di ricerca e delle imprese.

Il progetto delinea altresì ulteriori azioni che consentiranno di sperimentare nelle scuole e nelle università, con la collaborazione delle imprese e degli enti di ricerca, progetti pilota preordinati all'organizzazione di laboratori di chimica e di fisica. Siamo convinti che tali iniziative possano stimolare l'interesse degli studenti per le materie scientifiche, innovando le attuali metodologie dell'insegnamento. D'altro canto le università, in sede di immatricolazione degli studenti ai corsi di laurea si impegnano a riconoscere la partecipazione a questi corsi di laboratorio come crediti formativi universitari (Cfu) spendibili nel curriculum studiorum degli studenti. Tali esperienze saranno destinate alle classi degli ultimi anni (3°, 4° e 5°) e per circa 40 unità per corso. Nei tre anni di validità del progetto circa 10.000 ragazzi selezionati dalle scuole saranno coinvolti nella sperimentazione di tale programma il cui successo potrà essere valutato in base a puntuali indicatori messi a punto dalle università e dalle scuole. Analogamente, i progetti presentati potranno prevedere corsi integrativi di matematica riservati a studenti degli ultimi anni, selezionati dalle scuole e tenuti presso gli atenei con l'ausilio di una docenza qualificata. Tale iniziativa

potrebbe coinvolgere a livello nazionale circa 1.200 studenti sulla base di progetti pilota formulati dalle facoltà di scienze e dalle scuole.

Assumono, inoltre, una valenza strategica per il successo del progetto le azioni delineate per potenziare gli stage ed i tirocini formativi. Essi consentiranno agli studenti, infatti, di accedere al mondo del lavoro con una prima esperienza professionale e con effetti positivi sulla occupabilità e di trasferire know how tra mondo del lavoro e sistema universitario. Purtroppo, lo scenario attuale degli stage in Italia è caratterizzato da una forte frammentazione. I servizi disponibili sono diversificati e offerti da strutture assai diverse fra loro (università, imprese private, servizi di derivazione istituzionale). Tale frammentazione si traduce nella difficoltà per le istituzioni competenti di misurare con precisione e guidare il fenomeno nel quadro della legislazione attuale e degli accordi stipulati tra le stesse istituzioni e le associazioni di categoria.

Con un ampio numero di imprese presenti in Italia abbiamo elaborato un progetto che mira a creare un “percorso” praticabile per dare vita ad una piattaforma universale per gli stage. Attualmente sulla base di dati elaborati dal Comitato nazionale di valutazione del sistema universitario sono attivi circa 140.000 stage: l’obiettivo è di riunire in un’unica Banca dati nazionale tutti gli stage disponibili con una completa mappatura di sistema. La piattaforma produrrà un’aggregazione ed integrazione tecnologica dei vari attori attualmente impegnati nella promozione dello strumento dello stage, garantendo alle istituzioni educative e formative e alle imprese una maggiore visibilità ed un maggiore controllo sugli stage.

Il progetto di aggregazione potrà essere completato in tre anni e porterà alla nascita di un grande Sportello elettronico nazionale nella quale tutti potranno convergere, confrontando fabbisogni e offerta di competenze, bisogni e aspettative. Tale Banca dati, basata su una struttura di front-end semplice ed intuitiva tanto per gli studenti quanto per le imprese e le istituzioni educative, renderà questo fondamentale stru-

mento di collegamento tra università e mondo del lavoro più efficiente e controllabile, garantendo a tutti più possibilità di scelta sull'intero territorio nazionale ed in tutti i settori professionali. Le imprese avranno finalmente a disposizione un mezzo univoco per selezionare gli studenti da inserire in programmi di formazione aziendale. E gli studenti potranno più facilmente identificare le opportunità formative che le imprese sono in grado di mettere a disposizione.

Si creerà, dunque, una grande *community on line*, la prima vera *community* nella quale le università e il mondo del lavoro potranno ogni giorno incontrarsi ed interloquire.

I 10 progetti selezionati saranno supportati da adeguate risorse. Attualmente sono stati stanziati circa 6,5 milioni di euro a carico del fondo per la programmazione del sistema universitario periodo 2004/2006, approvato con decreto del 5 agosto 2004. A tali risorse vanno ad aggiungersi quelle che saranno destinate per la formazione e l'aggiornamento degli insegnanti e per la predisposizione dei progetti pilota dei laboratori di chimica, fisica e matematica (circa 2 milioni di euro). Tutto il progetto "Lauree scientifiche" è pertanto supportato non solo dalle linee guida di cui si è fatto cenno, ma anche da adeguate risorse finanziarie. Tali risorse consentiranno ai vari soggetti proponenti di erogare incentivi agli studenti immatricolati (e soprattutto alle studentesse) ai corsi di laurea delle classi 21, 25 e 32, nonché agli studenti delle scuole che parteciperanno ai progetti pilota di laboratorio.

In particolare, è prevista una specifica azione per sostenere gli studi universitari nella chimica, fisica e matematica, con un totale di 150 borse di studio l'anno della durata di tre anni per ciascuno dei tre anni di vita del progetto. Gli studenti vincitori di borsa saranno liberi di iscriversi all'università di loro gradimento senza alcun vincolo geografico. Gli studenti più brillanti che abbiano seguito con profitto i corsi sperimentali di cui sopra e superato le relative prove di valutazione usufruiranno di soggiorni premio di due settimane in strutture di ricerca pubbliche e private, italiane e straniere. Almeno 200 studenti potranno usufruire di questa opportunità. Allo stesso modo, specifici incentivi potranno

essere erogati agli immatricolati per effettuare periodi di stage e tirocini formativi presso imprese, strutture di ricerca pubbliche e private e presso centri interuniversitari, sia italiani che stranieri.

Il progetto si completa, infine, con alcune azioni di sistema oltre a quella sulla costituzione della Banca dati sugli stage che vengono qui di seguito sintetizzate:

- a. *l'attuale revisione delle classi dei corsi di studio avviate con il Dm 17.07.04 (modifiche al regolamento n. 509/99), consentirà di riprogettare i corsi nelle materie scientifiche in più stretta aderenza alle esigenze delle imprese e del settore pubblico e privato della ricerca;*
- b. *verrà elaborato uno specifico booklet di presentazione dei corsi universitari (classi 21, 25 e 32) da distribuire a tutti gli studenti delle scuole;*
- c. *sarà incentivata la istituzione, da parte delle facoltà di scienze, di appositi corsi (master di I e II livello) per l'aggiornamento degli insegnanti delle scuole nelle varie discipline scientifiche.*

Con riferimento a tale ultima azione, vorrei premettere che i corsi di perfezionamento organizzati dalle università (master) prevalentemente in collaborazione con le associazioni imprenditoriali, le regioni e gli enti locali, gli ordini professionali e gli enti pubblici e privati, stanno assumendo, nel panorama dell'offerta formativa di livello universitario, una valenza strategica.

Essi consentono, infatti, di far fronte alle esigenze di aggiornamento professionale e di formazione continua in ossequio ai principi e alle raccomandazioni dell'Ue sul tema del *long life learning*. Il "Progetto Lauree scientifiche" attribuisce grande importanza a tale strumento atteso che la progettazione mirata e congiunta tra università e imprese di corsi di perfezionamento di primo livello può creare il giusto passaggio dalla formazione metodologica e di base della laurea triennale a una formazione altamente professionalizzante che punti alla definizione di una precisa figura professionale.

Tutto questo ha il vantaggio di:

- orientare al mondo del lavoro;
- coinvolgere nel processo formativo docenti provenienti dal mondo imprenditoriale;
- creare legami più stretti tra Università e Imprese.

Corsi di perfezionamento di questo tipo sono anche strategici:

- per aggiornare, nello spirito di una formazione permanente, laureati "anziani" in discipline che come la Chimica, la Fisica e la Matematica in particolare (ma non solo) hanno visto una forte evoluzione delle ricadute applicative di alta tecnologia;
- per potenziare gli aspetti interdisciplinari che caratterizzano i nuovi campi, applicativi;
- per consentire ai docenti di scuola media superiore di avere corsi di aggiornamento specifici nei campi di loro interesse.

Nello stesso spirito e con lo stesso obiettivo, sono previsti appositi incentivi finanziari per le università che in accordo con le istituzioni scolastiche, e con le associazioni imprenditoriali, procedano all'attivazione di master di I e II livello per quegli insegnanti che vogliano intraprendere un periodo di studio sia per aggiornamento sia per specializzazione.



# Il Progetto Lauree Scientifiche

Documento programmatico del 17 giugno 2004

a cura di Miur – Confindustria – Conferenza Nazionale dei Presidi  
di Scienze e Tecnologie

## 1. INTRODUZIONE

La crescente disaffezione dei giovani nei confronti dell'insegnamento della scienza si manifesta, ormai da diversi anni, attraverso una chiara e costante diminuzione delle iscrizioni a percorsi universitari a contenuto scientifico. [1] Per avere un'idea dell'entità del fenomeno si noti che in Italia la frazione degli studenti universitari iscritti a corsi di laurea ad orientamento scientifico era di circa il 50% nell'A.A. '51/'52 e di solo il 30% nell'A.A. 00/01.

Questo a dispetto del fatto che i laureati in discipline scientifiche risultano essere tra i più richiesti dal nostro mercato del lavoro, [2] coerentemente con le principali tendenze dei mercati internazionali. Fonti statistiche nazionali<sup>1</sup> e internazionali<sup>2</sup> confermano questa tesi, confortandola con analisi e confronti che portano allo stesso risultato: quello di un fabbisogno crescente, che nasce da una domanda attuale e che potrebbe innescare in prospettiva un circuito virtuoso di crescita della ricerca e dell'innovazione tecnologica autonoma.

Lo sviluppo del nostro Paese richiede urgentemente il rilancio della scienza e il potenziamento degli investimenti di alta tecnologia che è riconosciuta da tutti essere la chiave della competitività internazionale. I paesi che hanno investito

---

<sup>1</sup> Istat-Miur Rilevazione dell'istruzione universitaria, anni vari [3]; Comitato Nazionale per la Valutazione del Sistema Universitario [4], Quarto Rapporto sullo stato del Sistema Universitario [5].

<sup>2</sup> OECD [6], Economic Outlook [7], Education at a Glance [8], OECD indicators [9].

molto fortemente nell'alta tecnologia hanno, come nel caso della Finlandia, quasi raddoppiato il loro PIL negli ultimi 10 anni.[10] In questo campo l'Italia ha perso molte posizioni e occorre un deciso intervento che non può che passare attraverso uno sforzo coordinato di tutti gli attori potenzialmente interessati: Organi Istituzionali, Scuola, Università e Impresa. Si tratta quindi di individuare una serie di proposte per il rilancio dello studio e dell'utilizzo delle materie scientifiche attraverso provvedimenti strutturali che mirino a: 1) stimolare l'interesse dei giovani allo studio di queste materie; 2) fornire, già a livello di Scuola Media Superiore, una più adeguata preparazione nelle materie scientifiche di base; 3) potenziare l'interazione tra Università ed Impresa al fine di favorire l'inserimento dei nostri migliori studenti nel mercato dell'alta tecnologia. Il progetto "Lauree scientifiche" si caratterizza come il primo passo di questa strategia. Questo documento si articola come segue. Nella Sezione 2, dopo una breve analisi dei dati statistici, si definiscono gli obiettivi del progetto "Lauree Scientifiche". Nelle Sezioni successive (3,4,5,6, e 7) si individuano: i) le azioni da intraprendere; ii) tempi, modi e costi di attuazione; iii) i soggetti responsabili delle varie iniziative. Nella Sezione 8 si discutono la tempistica del progetto e le modalità organizzative da usare nel breve periodo. Infine, nella Sezione 9 si discutono le risorse complessive necessarie alla realizzazione del progetto e le modalità attuative delle varie azioni qui individuate. In questo documento la sigla **Con.Scienze** identifica la Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie.

## 2. OBIETTIVI

Come già accennato, la crisi delle vocazioni scientifiche è ormai un fenomeno che caratterizza molti Paesi del mondo, ma che si nota soprattutto nei Paesi sviluppati come rilevano le statistiche OCSE. Gli Stati dell'Unione Europea hanno continuato a interrogarsi sulle cause di tale emorragia, inserendo, all'interno del VI Programma Quadro per la ricerca [11] e all'interno del programma "Scienza e Società",

[12] l'esplicito mandato a fornire un rendiconto analitico del fenomeno, delle sue possibili cause e a proporre soluzioni concrete.

Analizzando il fenomeno in modo più disaggregato, è possibile evidenziare che in Italia negli ultimi anni la Chimica, la Fisica e la Matematica sono le discipline meno scelte dai giovani che si avvicinano agli studi universitari (vedi Figura 1). In particolare, gli studenti di Chimica passano da 2.274 (nel 1989) a 1.293 (nel 2000) con una flessione del 43,1%, quelli di Fisica da 3.216 (nel 1989) a 1.428 (nel 2000) con una flessione del 55,6%, e quelli di Matematica da 4.396 (nel 1989) a 1.611 (nel 2000) con una flessione del 63,3% [13]. Questi numeri preoccupano per almeno tre motivi.

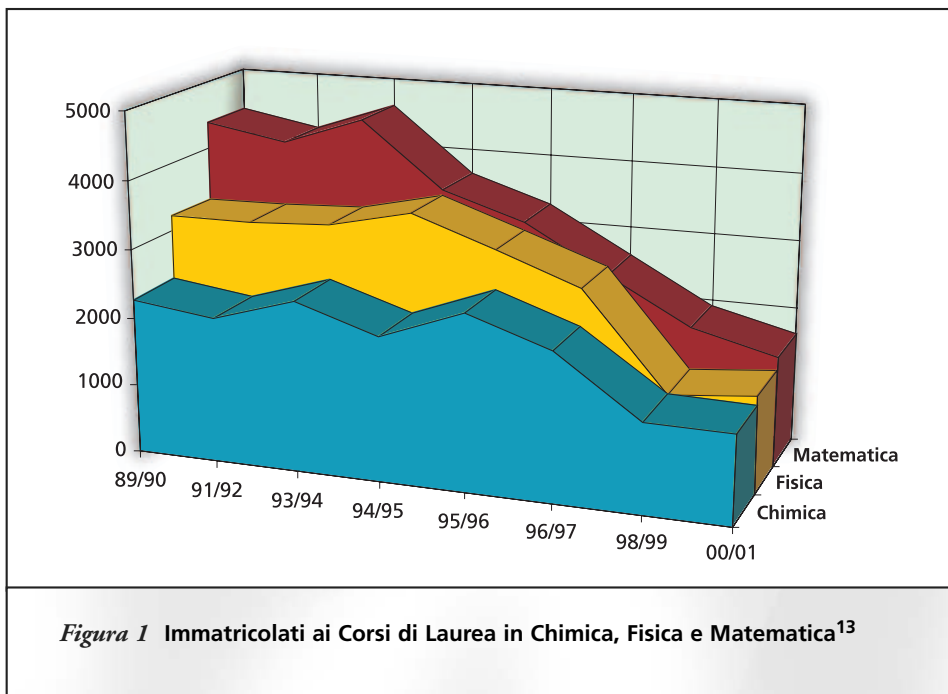
Innanzitutto, sarà difficile far fronte alla crescente richiesta da parte delle Imprese di ricercatori e tecnici di alta qualificazione scientifica, con l'inevitabile risultato di una perdita di competitività internazionale nell'ambito dell'alta tecnologia. C'è poi il problema dello spopolamento delle Università a causa del *turn-over* generazionale. In assenza di un opportuno piano di reclutamento, questo fatto si rifletterà negativamente sull'intero sistema universitario che vedrà nel 2010 quasi dimezzare i suoi organici nella sua componente più matura ed esperta. [14,15] Ci sarà, infine, la difficoltà di reperire un numero sufficiente di docenti qualificati di materie scientifiche nella Scuola di ogni ordine e grado (i nostri studenti di Scuola Superiore sono ora al fondo delle classifiche europee per quanto riguarda la loro preparazione di base nella fisica e nella matematica). [16]

Sulla base di queste considerazioni non vi è dubbio che un intervento mirato a sostegno delle cosiddette "scienze dure", cioè la Chimica, la Fisica e la Matematica, sia assolutamente necessario ed improrogabile. Un primo intervento di grande interesse è già stato posto in opera con il varo del DM 198/2003, che all'art. 4 predispone una prima incentivazione diretta a stimolare le iscrizioni dei giovani ad alcune Classi di laurea fra cui, appunto, la 21, la 25 e la 32. Il progetto "Lauree Scientifiche" vuole intervenire sulla stessa linea programmatica, ponendosi i seguenti **obiettivi**:

- **incrementare il numero di immatricolati ai Corsi di Laurea afferenti alle Classi 21, 25 e 32, mantenendo un alto standard di qualità degli studenti;**
- **incrementare il numero di laureati delle Classi 21, 25 e 32 e potenziare il loro inserimento nel mercato del lavoro.**

Questi obiettivi potranno essere raggiunti attraverso azioni mirate a: 1) potenziare l'Orientamento pre-Universitario degli studenti delle Scuole Medie Superiori; 2) meglio sintonizzare la Formazione triennale dei Laureati con le esigenze del mondo del lavoro; 3) potenziare ed incentivare le attività di Stage degli studenti delle classi 21, 25 e 32 presso le Imprese; 4) potenziare le offerte di Formazione post-lauream per i laureati delle classi 21, 25 e 32; 5) mettere a punto un dettagliato piano di Comunicazione.

Val la pena di sottolineare che molte delle azioni che verranno discusse nelle prossime Sezioni di questo documento hanno valenza generale, proprio perché puntano al rafforza-



mento della cultura di base nelle materie scientifiche. Questo rende le azioni del progetto “Lauree Scientifiche” interessanti di per sé, indipendentemente dal fatto che esse siano qui presentate e discusse nell’ambito delle Classi di Laurea 21, 25 e 32.

### **3. ORIENTAMENTO PRE-UNIVERSITARIO**

La strategia delineata a Lisbona e i conseguenti cinque parametri di riferimento individuano l’abbandono scolastico e l’insufficiente numero totale dei laureati in matematica, scienze e tecnologia dell’Unione Europea come due delle principali priorità ed emergenze dei nostri sistemi d’istruzione e formazione. In linea con gli obiettivi europei e in attuazione della Legge n. 53/2003, il Ministero dell’Istruzione ha programmato una serie di azioni volte a promuovere il successo formativo e il pieno sviluppo della persona, in ogni fase della vita, anche attraverso un più efficace raccordo tra Scuola, Università, altri Soggetti ed Istituzioni, mondo del lavoro. Lo strumento è il Piano Nazionale per l’Orientamento, che coinvolge tutti i Soggetti interessati, istituzionali e non, e che rappresenta la cornice per la condivisione dell’impianto culturale e metodologico degli interventi. Il Piano, infatti, crea il contesto all’interno del quale trovano valorizzazione e sostegno le azioni che ciascuna Scuola e ciascuna Università, nella loro autonomia, realizzano in risposta ai bisogni dei soggetti interessati e del territorio.

L’orientamento degli studenti delle Scuole Medie Superiori nel panorama delle offerte didattiche delle Università appare rilevante e urgente. Le azioni di orientamento pre-universitario devono coprire, a vari livelli e con azioni differenziate, l’ultimo triennio delle Scuole secondari superiori. È del tutto insufficiente presentare i corsi di laurea universitari solamente agli studenti maturandi. Inoltre, proprio perché l’orientamento deve toccare i tre aspetti della formazione, della ricerca e del mondo del lavoro, è assolutamente necessario promuovere attività di orientamento condotte in maniera sinergica dalla Scuola Secondaria Superiore, dalle Università e dalle Imprese.

Il progetto “Lauree Scientifiche” offre, coerentemente con questa nuova impostazione, l’opportunità di sperimentare nelle nostre scuole superiori nuovi modelli e strumenti per l’orientamento, capaci di migliorare le prestazioni degli studenti, in particolare accrescendone le competenze di base e quelle scientifiche, e di apportare cambiamenti nella formazione dei docenti. Le azioni pilota in programmazione, destinate a coinvolgere scuole e reti di scuole già attive in questo senso, consentono di sperimentare modelli di didattica orientativa, da inserire nella pratica quotidiana, e nuovi modelli di formazione docenti. Il progetto ‘Lauree Scientifiche’ propone di concentrarsi su di un certo numero di azioni specifiche, che ora verranno discusse in dettaglio, indicando da un lato tempi, modi e costi di attuazione, e dall’altro i soggetti responsabili delle varie iniziative.

### ***3.1 Open day sul progetto “Lauree Scientifiche”***

Si propone di organizzare un open day per pubblicizzare presso tutte le Scuole medie superiori l’attivazione del progetto “Lauree Scientifiche”. Si propone in particolare che le Facoltà di Scienze d’intesa con il mondo del lavoro presentino agli studenti e agli insegnanti delle Scuole medie superiori le opportunità offerte dal DM 509/99 sia per quanto riguarda l’offerta didattica delle Facoltà di Scienze sia per quanto riguarda gli sbocchi professionali nel mondo del lavoro e dell’alta tecnologia dei laureati nelle Classi 21, 25 e 32. Si propone di organizzare anche occasioni di counseling individuale per gli studenti.

### ***3.2 Orientare gli “Orientatori”***

Le attività di orientamento svolte presso le Scuole secondarie Superiori dalle Università e dal mondo del lavoro hanno carattere sporadico e non strutturale. Al contrario, l’orientamento si deve svolgere con coerenza nel corso degli ultimi tre anni delle Scuole medie superiori. È quindi necessario coinvolgere gli insegnanti di materie scientifiche (Chimica, Fisica e Matematica) fornendo da un lato formazione e informazione, e dall’altro mezzi e strumenti. Il progetto ‘Lauree Scientifiche’ propone di sperimentare la formazione

in servizio degli insegnanti finalizzata all'acquisizione di una didattica che offra una pluralità di approcci e di stimoli intellettuali, disciplinari e metodologici. In particolare, il progetto "Lauree Scientifiche" propone quanto segue.

### *3.2.1 Corsi di aggiornamento per gli insegnanti di Chimica*

Si propone di organizzare, con cadenza annuale, un corso di aggiornamento per gli insegnanti che ricoprono gli insegnamenti di Chimica nelle Scuole Medie Superiori. Il corso, organizzato dalle Facoltà di Scienze (singolarmente o in consorzio) d'intesa con il mondo del lavoro, ha i seguenti obiettivi:

- aggiornare sulle ricerche di punta, sia applicative che di base, svolte nelle Università, negli Enti di Ricerca pubblici e privati, nelle industrie e nelle imprese;
- far partecipare attivamente gli insegnanti alla realizzazione di alcuni esperimenti, fornendo loro spunti per poter riprodurre quegli stessi esperimenti nelle loro classi con i loro studenti;
- far partecipare attivamente gli insegnanti a gruppi di lavoro per confrontare esperienze e discutere di possibili innovazioni nella didattica della Chimica delle Scuole Medie Superiori;
- presentare il DM 509/99, la sua attuazione a livello nazionale per quel che riguarda la Classe di Laurea 21, e, soprattutto, informare sugli sbocchi professionali dei laureati delle Classi 21, 25 e 32 nel mondo del lavoro e dell'alta tecnologia.

Si stima che, per essere realmente efficaci, questi corsi possano essere seguiti al massimo da 100 insegnanti. La durata tipica di un corso di questo tipo è di tre giorni pieni. Si ritiene opportuno proporre di incentivare la partecipazione degli insegnanti a questo tipo di corsi, sia in termini di punteggi per la progressione delle carriere che in termini economici (rimborso delle spese di missione, laddove presenti). La possibilità di avere all'interno di questi corsi docenti provenienti da diversi ambiti territoriali può costituire elemento di ricchezza e di stimolo intellettuale.

### 3.2.2 Corsi di aggiornamento per gli insegnanti di Fisica

Si propone di organizzare, con cadenza annuale, un corso di aggiornamento per gli insegnanti che ricoprono gli insegnamenti di Fisica nelle Scuole Medie Superiori. Il corso, organizzato dalle Facoltà di Scienze (singolarmente o in consorzio) d'intesa con il mondo del lavoro ed eventualmente con l'INFN, ha i seguenti obiettivi:

- aggiornare sulle ricerche di punta, sia applicative che di base, svolte nelle Università, negli Enti di Ricerca pubblici e privati, nelle industrie e nelle imprese;
- far partecipare attivamente gli insegnanti alla realizzazione di alcuni esperimenti, fornendo loro (è questo uno degli obiettivi del corso) il materiale per poter riprodurre quegli stessi esperimenti nelle loro classi con i loro studenti;
- far partecipare attivamente gli insegnanti a gruppi di lavoro per confrontare esperienze e discutere di possibili innovazioni nella didattica della Fisica delle Scuole Medie Superiori;
- presentare il DM 509/99, la sua attuazione a livello nazionale per quel che riguarda la Classe di Laurea 25, e, soprattutto, informare sugli sbocchi professionali dei laureati delle Classi 21, 25 e 32 nel mondo del lavoro e dell'alta tecnologia.

Si stima che, per essere realmente efficaci, questi corsi possano essere seguiti al massimo da 150 insegnanti. La durata tipica di un corso di questo tipo è di tre giorni pieni. Si ritiene opportuno proporre di incentivare la partecipazione degli insegnanti a questo tipo di corsi, sia in termini di punteggi per la progressione delle carriere che in termini economici (rimborso delle spese di missione, laddove presenti). La possibilità di avere all'interno di questi corsi docenti provenienti da diversi ambiti territoriali può costituire elemento di ricchezza e di stimolo intellettuale.

### 3.2.3 Corsi di aggiornamento per gli insegnanti di Matematica

Si propone di organizzare, con cadenza annuale, un corso di aggiornamento per gli insegnanti che ricoprono gli insegnamenti di Matematica nelle Scuole Medie Superiori. Il corso, organizzato dalle Facoltà di Scienze (singolarmente o in con-



sorzio) d'intesa con il mondo del lavoro ed eventualmente con l'INFN, ha i seguenti obiettivi:

- aggiornare sulle ricerche di punta, sia applicative che di base, svolte nelle Università, negli Enti di Ricerca pubblici e privati, nelle industrie e nelle imprese;
- far partecipare attivamente gli insegnanti a gruppi di lavoro per confrontare esperienze e discutere di possibili innovazioni nella didattica della Matematica delle Scuole Medie Superiori;
- presentare il DM 509/99, la sua attuazione a livello nazionale per quel che riguarda la Classe di Laurea 32, e, soprattutto, informare sugli sbocchi professionali dei laureati delle Classi 21, 25 e 32 nel mondo del lavoro e dell'alta tecnologia.

Si stima che, per essere realmente efficaci, questi corsi possano essere seguiti al massimo da 150 insegnanti. La durata tipica di un corso di questo tipo è di tre giorni pieni. Si ritiene opportuno proporre di incentivare la partecipazione degli insegnanti a questo tipo di corsi, sia in termini di punteggi per la progressione delle carriere che in termini economici (rimborso delle spese di missione, laddove presenti). La possibilità di avere all'interno di questi corsi docenti provenienti da diversi ambiti territoriali può costituire elemento di ricchezza e di stimolo intellettuale.

### ***3.3 Test psico-attitudinali e test di autovalutazione***

Il fine ultimo di ogni attività di orientamento è quello di far acquisire coscienza delle proprie inclinazioni e sicurezza delle proprie scelte agli studenti prima che questi lascino le Scuole Medie Superiori. Questo obiettivo si può raggiungere lavorando su due fronti. Il primo è quello del test attitudinale per verificare l'inclinazione dello studente a studi di tipo scientifico. Il secondo è quello della verifica, mediante test di autovalutazione, della preparazione raggiunta nelle materie scientifiche di base. I test di auto-valutazione saranno del tipo di quelli svolti normalmente dalle Facoltà di Scienze agli immatricolandi. Lo studente può quindi verificare, quando è ancora all'ultimo anno delle Scuole Medie Superiori, se è in possesso di quei saperi minimi che consentono di frequentare

con profitto le lezioni del I anno dei Corsi di Laurea afferenti alle Classi 21, 25 e 32. Il progetto “Lauree Scientifiche” propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze la realizzazione di un sito al quale gli studenti possano accedere per svolgere on-line sia un test attitudinale che un test di auto-valutazione.

### **3.4 Booklet di presentazioni dei corsi afferenti alle classi 21, 25 e 32**

Un’adeguata informazione sulle prospettive occupazionali di un giovane laureato in materie scientifiche può risultare un elemento decisivo per una scelta consapevole dopo la Scuola secondaria. Le rilevazioni dell’Eurobarometro hanno evidenziato infatti che uno dei fattori del declino delle “vocazioni scientifiche” è la percezione di non poter usufruire di redditi adeguati e di buone prospettive di carriera. In realtà, dalla più recente indagine ISTAT sui laureati (“Università e lavoro”, 2004) emerge che, in generale, le lauree in materie tecnico-scientifico in senso ampio hanno un buon “rendimento” sul mercato del lavoro. A tre anni dalla laurea, il 75% dei laureati “scientifici” ha trovato un lavoro continuativo. Quindi, almeno per quanto riguarda la possibilità di trovare lavoro, la percezione negativa che i giovani dimostrano di avere nei confronti dei corsi di laurea scientifici, non trova effettivo riscontro nei dati. Siamo di fronte ad un *gap* percettivo tra la rappresentazione sociale negativa che circola a proposito dei corsi scientifici e la realtà dei dati.

Per superare questo *gap*, il progetto “Lauree Scientifiche” propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie la realizzazione di un *booklet* di presentazione dei Corsi di Laurea attivati nelle classi 21, 25 e 32, per ottenere una maggiore diffusione dell’informazione e dell’offerta a livello nazionale.

All’interno di questo *booklet* saranno esposte in maniera semplice e comprensibile, anche per uno studente del 3° anno delle Scuole medie superiori:

- gli sbocchi professionali, sia quelli tradizionali che quelli legati agli sviluppi più recenti del mondo del lavoro e dell’alta tecnologia, e il loro legame con la formazione ricevuta;

- i tassi di occupazione e le esperienze di lavoro dei laureati nei Corsi di Laurea afferenti alle Classi 21, 25 e 32;
- il tempo mediamente necessario per trovare lavoro;
- il contenuto e il sapere minimo necessario per intraprendere i tre corsi di studi.

I primi tre punti, in particolare, richiedono un'indagine statistica *ad hoc* (vedi anche l'azione 4.3), essenziale per mostrare il grado e la qualità dell'occupazione che i laureati delle classi 21, 25 e 32 trovano nel mondo del lavoro e della ricerca. Questa indagine statistica ha anche il vantaggio di fornire un database aggiornato in grado di colmare una lacuna conoscitiva a livello nazionale sulla domanda di laureati in queste discipline. È quindi opportuno considerare all'interno di questa azione anche *l'upgrading e l'upkeeping* del database in vista di possibili aggiornamenti del materiale raccolto nel *booklet*.

### ***3.5 I mille mestieri del chimico, del fisico e del matematico***

Le richieste del mercato del lavoro pongono prioritariamente la necessità di creare figure professionali diverse da quelle oggi familiari, che siano in possesso di una preparazione a carattere fortemente multidisciplinare. Nella società attuale, infatti, le innovazioni tecnologiche, lo sviluppo economico, i cambiamenti culturali, la facilità di accesso alle conoscenze e la loro rapida diffusione determinano una realtà in continua evoluzione, nella quale le diverse componenti del sistema sociale vedono messi in discussione compiti e prerogative.

Una adeguata formazione in Chimica, Fisica e Matematica garantisce proprio le basi di questa formazione multidisciplinare, che consente di “leggere” gli oggetti tecnologici e scientifici che permeano la nostra vita e, soprattutto, di essere tra coloro che sanno agire ed intervenire su di loro.

Il progetto “Lauree Scientifiche” propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie, eventualmente d'intesa con Istituti Nazionali quali quello di Alta Matematica (INDAM) e quello di Fisica Nucleare (INFN), la progettazione, la realizzazione e il mantenimento di siti specifici che spieghino “i mille mestie-

ri del chimico, del fisico e del matematico”. Siti di questo tipo avrebbero il vantaggio di poter essere fruibili, con un’opportuna scelta di navigazione, dagli studenti delle Scuole superiori, dagli studenti delle Scuole elementari e delle medie inferiori, da soggetti diversi interessati. Questo consentirebbe di “orientare” anche adolescenti ancora lontani da una scelta universitaria, e al tempo stesso di fare crescere consapevolezza dell’importanza degli investimenti in ricerca e alta tecnologia. Da ultimo, ma non per importanza, c’è anche da comunicare che intraprendere una carriera scientifica vuol dire anche imparare a relazionarsi con gli altri, a integrarsi in un gruppo di lavoro e a fare squadra.

### ***3.6 Orientagiovani 2004 e Settimana della Cultura Scientifica 2005***

*Orientagiovani* è la giornata promossa da Confindustria, tradizionalmente ogni anno, per sostenere i giovani delle Scuole superiori a valutare e comparare le possibilità sempre più ampie offerte dal mondo della formazione, della Università e del lavoro. Si propone che *Orientagiovani 2004*, previsto per l’autunno prossimo a Milano, sia il primo evento speciale per l’orientamento alle lauree delle classi 21, 25 e 32. Insieme con queste potranno poi essere inserite anche le iniziative promosse a livello locale dalle Associazioni Industriali con Scuole e Università, che solitamente si realizzano anche secondo un ventaglio di date diversificato. Le *Settimane della Cultura Scientifica e Tecnologica* sono nate, su iniziativa MURST/MIUR, per favorire la capillare diffusione di una solida cultura tecnico-scientifica e stimolare efficaci canali di comunicazione tra società civile (in prima fila la Scuola) e il Sistema Ricerca (Università, Enti di Ricerca pubblici e privati, aziende, ecc.) dall’altro. Tenendo conto che il prossimo anno sarà l’anno della Fisica, si propone di inserire la Chimica, la Fisica e la Matematica tra i temi portanti della *Settimana Scientifica del 2005*. Si propone inoltre di prevedere all’interno della *Settimana Scientifica* specifiche azioni di orientamento ai corsi di laurea delle classi 21, 25 e 32.

### ***3.7 Corsi sperimentali di Laboratorio di Chimica***

Non sempre è possibile per gli studenti delle Scuole Medie Superiori avvicinarsi in maniera sistematica ai laboratori di Chimica e partecipare attivamente alle attività sperimentali. Al fine di superare questa difficoltà si propone che le Facoltà di Scienze, di concerto con le Scuole Superiori e ove possibile con il mondo del lavoro, sperimentino progetti pilota per attivare corsi sperimentali di laboratorio di Chimica per alcune tipologie di licei (per esempio i licei scientifici, ma anche i classici) al fine di stimolare l'interesse degli studenti per le materie scientifiche e fornire loro le basi del metodo scientifico. Questi corsi sono proposti dalle Facoltà di Scienze e tenuti, presso le Facoltà, a gruppi di studenti selezionati da diverse Scuole fino ad un massimo di 40 unità per corso. Questi corsi saranno attivati nella seconda metà dell'anno scolastico per gli studenti del 4° anno e nella prima metà dell'anno per gli studenti del 5° anno delle Scuole medi Superiori. La frequenza a tali corsi produrrà un breve elaborato. Gli elaborati degli studenti maturandi saranno riconosciuti dalle Università come crediti formativi.

### ***3.8 Corsi sperimentali di Laboratorio di Fisica***

Non sempre è possibile per gli studenti delle Scuole Medie Superiori avvicinarsi in maniera sistematica ai laboratori di Fisica e partecipare attivamente alle attività sperimentali. Al fine di superare questa difficoltà si propone che le Facoltà di Scienze, di concerto con le Scuole Superiori e ove possibile con il mondo del lavoro, sperimentino progetti pilota per attivare corsi sperimentali di laboratorio di Fisica per alcune tipologie di licei (per esempio i licei scientifici, ma anche i classici) al fine di stimolare l'interesse degli studenti per le materie scientifiche e fornire loro le basi del metodo scientifico. Questi corsi sono proposti dalle Facoltà di Scienze e tenuti, presso le Facoltà, a gruppi di studenti selezionati da diverse Scuole fino ad un massimo di 40 unità per corso. Questi corsi saranno attivati nella seconda metà dell'anno scolastico per gli studenti del 4° anno e nella prima metà dell'anno per gli studenti del 5° anno. La frequenza a tali corsi produrrà un breve elaborato. Gli elaborati degli stu-

denti maturandi saranno riconosciuti dalle Università come crediti formativi.

### **3.9 Corsi integrativi di Matematica**

La maggior parte degli abbandoni ai corsi di Laurea scientifici è dovuta alla scarsa preparazione di base che gli studenti hanno in Matematica. Al fine di superare questa difficoltà si propone che le Facoltà di Scienze, di concerto con le Scuole Superiori e ove possibile con il mondo del lavoro, sperimentino progetti pilota per attivare corsi integrativi di matematica per alcune tipologie di licei (per esempio i licei classici) al fine di raggiungere quei saperi minimi ritenuti necessari per un efficace inserimento dello studente nei Corsi di Laurea afferenti alle classi 21, 25 e 32. Questi corsi integrativi sono proposti dalle Facoltà di Scienze e tenuti, presso le Facoltà, a gruppi di studenti volontari provenienti da diverse Scuole, che verranno selezionati fino ad un massimo di 40 unità per corso. I corsi (che a regime potrebbero anche essere telematici) saranno attivati nella seconda metà dell'anno scolastico per gli studenti del 4° anno e nella prima metà dell'anno per gli studenti del 5° anno delle Scuole medie Superiori. La frequenza a tali corsi sarà riconosciuta come credito formativo dalle Università, a condizione che i corsi siano aggiuntivi rispetto al carico curricolare e che siano superate con profitto le relative prove di verifica.

### **3.10 Percorso “in alternanza” Scuola lavoro**

Un altro elemento su cui incidere è il percorso “in alternanza” Scuola lavoro, per il quale attivare corsi sperimentali da realizzare in collaborazione con aziende. Il fine di questi corsi è quello di:

- stimolare l'interesse degli studenti per le materie scientifiche, in particolare quelle delle Classi 21, 25 e 32;
- fornire loro le informazioni utili per gestire al meglio il passaggio al mercato del lavoro;
- meglio finalizzare le loro scelte universitarie, in particolare per quel che attiene ai Corsi di Laurea afferenti alle Classi 21, 25 e 32.

Questi corsi sono progettati e realizzati in collaborazione

con Scuole, Imprese e Università. La frequenza a tali corsi degli studenti maturandi sarà riconosciuta dalle Università come credito formativo.

### ***3.11 Incentivi agli studenti***

La frequenza ai corsi oggetto delle azioni 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10 sarà riconosciuta come credito formativo dalle Università, a condizione che i corsi siano aggiuntivi rispetto al carico curricolare e che siano superate con profitto le relative prove di verifica. Trattandosi di carico aggiuntivo, si ritiene utile incentivare la partecipazione degli studenti ai corsi di cui alle azioni 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10 con azioni specifiche.

Va sottolineato che mentre la crisi delle “Vocazioni scientifiche” mette l’accento sul basso numero di studenti che scelgono corsi di laurea afferenti alle classi 21, 25 e 32, le azioni del progetto “Lauree Scientifiche” intendono sempre e comunque privilegiare la qualità rispetto alla quantità. In particolare, il progetto “Lauree Scientifiche” propone di attivare le seguenti azioni.

#### *3.11.1 Soggiorni premio*

Si propone di incentivare la partecipazione ai corsi oggetto delle azioni 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10 con soggiorni premio di almeno due settimane per i primi due classificati di ogni corso. Questi soggiorni saranno offerti nel periodo estivo presso:

- strutture di ricerca pubbliche o private, italiane o estere;
- Scuole accreditate per l’insegnamento dell’inglese.

Si suggeriscono due soggiorni premio per ogni corso, ciascuno dell’ordine del mese, uno all’estero e l’altro in Italia. Deve essere ovviamente verificata la disponibilità delle strutture di ricerca europee, sia pubbliche (CERN, ESA, ESO, ecc) che private, ad offrire stage agli studenti più brillanti.

#### *3.11.2 Borse di studio*

Al fine di stimolare le immatricolazioni ai corsi di laurea delle classi 21, 25 e 32 degli studenti più brillanti, si propone di istituire un congruo numero di borse di studio annuali, rinnovabili per l’intera durata del corso di studio, da assegnare per merito sulla base di un concorso nazionale per cia-

scuna delle tre classi. Gli studenti vincitori di borsa sono liberi di iscriversi alle Università di loro gradimento senza alcun vincolo geografico.

Il progetto “Lauree Scientifiche” propone l’istituzione di 50 borse per ciascuna delle tre classi 21, 25 e 32.

### 3.11.3 *Incentivare l’immatricolazione di studentesse*

In Italia, come nel resto dell’Europa, le studentesse sono più numerose degli studenti e sembrano ottenere risultati migliori di quelli dei loro colleghi. Ciononostante, le ragazze continuano a scegliere poco le materie scientifiche. Infatti, su 100 ragazze che si immatricolano a corsi di laurea universitari, solo 10 scelgono l’area scientifico-tecnologica. Si ritiene quindi di grande importanza promuovere la partecipazione della componente femminile alle carriere scientifiche.

Il progetto “Lauree Scientifiche” propone quindi di incentivare l’immatricolazione di studentesse (in particolare alle classi 21 e 25) con un uso mirato di borse di studio, additive a quelle individuate nell’azione 3.11.2, e premi scolastici.

## 4. FORMAZIONE TRIENNALE

L’introduzione del DM 509/99 ha comportato un notevole sforzo organizzativo da parte degli Atenei per la modifica di regolamenti e norme, obiettivi, metodi e contenuti dei corsi di Laurea, per l’adozione di un sistema didattico a moduli con applicazione del sistema dei crediti, per rivedere le prove di profitto, introdurre tirocini e laboratori.

Alla fine del triennio di sperimentazione del DM 509/99 e in vista di una sua modifica, appare opportuno svolgere una riflessione, insieme alle forze produttive e al mondo delle professioni, sui percorsi formativi messi in essere dalle varie Università (in particolare nelle classi 21, 25 e 32, ma non solo) e sul grado di realizzazione della consultazione con gli *stakeholders* in sede di progettazione. Appare inoltre opportuno progettare, laddove necessario e di nuovo insieme alle forze produttive e al mondo delle professioni, nuovi percorsi curriculari più direttamente orientati al mondo del lavoro e dell’*high-tech*. A tal fine, il progetto “Lauree Scientifiche”



propone di promuovere le seguenti azioni:

#### ***4.1 Monitoraggio dell'andamento della riforma***

Si propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie il monitoraggio, su scala nazionale, dell'andamento della riforma in specifico riferimento

- al fenomeno dell'abbandono, individuandone le cause specifiche mediante un'indagine telefonica a campione;
- al tasso di acquisizione dei CFU prescritti;
- al conseguimento della laurea triennale nei tempi previsti per i corsi di laurea afferenti alle classi 21, 25 e 32. Questi dati saranno utilizzati per diffondere su scala nazionale la "best practice" di ciascuna sede.

#### ***4.2 Studio di tendenza sull'evoluzione del mercato high-tech***

Si propone di commissionare a Confindustria uno studio di tendenza sull'evoluzione del mercato del lavoro e dell'*high-tech* per i laureati nelle classi 21, 25 e 32 al fine di aver chiaro il rapporto tra domanda e offerta di laureati in queste classi.

#### ***4.3 Studio del flusso dei laureati verso il mercato del lavoro***

Per confrontare il profilo professionale del laureato triennale con i reali fabbisogni delle Imprese, si propone di commissionare ad una società specializzata, indicata dalla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e da Confindustria, il monitoraggio del flusso dei laureati triennali nelle classi 21, 25 e 32 verso il mercato del lavoro nel triennio 2004/2007. Questi dati forniranno uno strumento unico a livello nazionale per valutare ed ottimizzare la figura professionale fornita a livello nazionale dai corsi di laurea afferenti alle classi 21, 25 e 32.

#### ***4.4 Verifica dell'attuazione del DM 509/99***

Il DM 509/99 prevedeva, da parte delle Università, l'assunzione di nuovi e più mirati contatti con l'insieme delle forze

produttive, delle istituzioni pubbliche e del mondo delle professioni, ma occorre sottolineare che non sempre la “consultazione” è stata realizzata al meglio delle sue possibilità. Si propone perciò, in considerazione della sua importanza, di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Confindustria uno studio che, partendo dall’analisi delle “buone prassi” realizzate sul territorio, adatti il “Protocollo” esistente, individuando le specifiche migliori modalità di consultazione tra Università e Imprese per quel che attiene agli ordinamenti dei corsi di laurea 21, 25 e 32 (ma non solo).

#### **4.5 Orientare gli imprenditori**

Il DM 509/99 ha profondamente rinnovato il ciclo di studi universitario con il cosiddetto “3+2”. Lo studente che consegue la Laurea nelle Classi 21, 25 e 32 acquisisce ben definite conoscenze metodologiche e di base. All’Università si insegna un modo di ragionare, un metodo, che non è solo il metodo scientifico tradizionale, ma anche la capacità di verificare ed affrontare aspetti sempre più numerosi del mondo reale e di farne sistema. Le capacità di un laureato nelle Classi 21, 25 e 32 non sono ancora pienamente conosciute dall’impresa, né lo sono le loro potenzialità applicative. Il progetto “Lauree Scientifiche” propone un’azione di informazione mirata e di orientamento per gli imprenditori, al fine di diffondere le caratteristiche di un laureato nelle Classi 21, 25 e 32, e di finalizzare la comunicazione, un’operazione che può avere risvolti di estremo interesse anche per le azioni 4.2 e 4.3.

### **5. STAGE**

Gli ordinamenti didattici dei corsi di Laurea nelle classi 21, 25 e 32 prevedono attività di stage al fine permettere agli studenti (e ai neolaureati) di accedere al mondo del lavoro con una prima esperienza professionale e di trasferire *know how* tra mondo del lavoro e mondo universitario.

Alla fine del triennio di sperimentazione del DM 509/99 e in vista di una sua modifica, appare opportuno svolgere una

riflessione, insieme alle forze produttive e al mondo delle professioni, sulla valenza degli stage così come previsti dai percorsi formativi messi in essere dalle varie Università nelle classi scientifiche di sua competenza.

Il progetto “Lauree Scientifiche” propone le seguenti azioni:

### ***5.1 Potenziamento dello stage***

Si propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e Confindustria uno studio che, partendo dalla ricognizione dell'esistente, individui specifiche modalità per potenziare gli stage presso le aziende previsti negli ordinamenti didattici delle classi 21, 25 e 32, specialmente in vista della revisione del DM 509/99, rendendoli più rispondenti al mondo del lavoro e dell'*high-tech*.

### ***5.2 Incentivazione allo stage***

È evidente che l'utilizzo e l'utilità dello stage dipende fortemente dalla realtà territoriale. Visto il basso numero degli iscritti ai Corsi di Laurea in Chimica, Fisica e Matematica, si ritiene utile (in via sperimentale per gli studenti dei Corsi di Laurea afferenti alle Classi 21, 25 e 32) promuovere delle azioni specifiche. Si propone quindi di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e Confindustria la realizzazione di una banca dati, ad accesso gratuito, per la diffusione su scala nazionale delle domande (da parte degli studenti) e delle offerte (da parte delle Aziende) di stage e tirocini nel campo della Chimica, della Fisica e della Matematica.

Si propone inoltre di incentivare per merito (mediante l'assegnazione di borse di studio ad hoc) la mobilità di quegli studenti iscritti ai corsi di laurea delle Classi 21, 25 e 32 che vogliono usufruire di stage formativi in strutture di ricerca e Imprese, sia nazionali che internazionali, di particolare rilevanza strategica. Queste borse dovrebbero pertanto essere cumulabili con quelle del progetto Leonardo per stage industriali a livello europeo.

## 6. FORMAZIONE POST-LAUREAM

I Corsi di Perfezionamento di I livello costituiscono uno strumento ideale (alternativo e complementare a quello della Laurea Specialistica) per passare dalla formazione universitaria al mondo del lavoro. Ciononostante, questo strumento non sembra essere particolarmente utilizzato per i laureati delle classi 21, 25 e 32. La progettazione mirata e congiunta tra Università e Imprese di Corsi di Perfezionamento di I livello può creare il giusto passaggio dalla formazione metodologica e di base della laurea triennale a una formazione altamente professionalizzante che punti alla definizione di una precisa figura professionale.

Tutto questo ha il vantaggio di:

- orientare al mondo del lavoro;
- coinvolgere nel processo formativo docenti provenienti dal mondo imprenditoriale;
- creare legami più stretti tra Università e Imprese.

Corsi di perfezionamento di questo tipo sono anche strategici:

- per aggiornare, nello spirito di una formazione permanente, laureati “anziani” in discipline che, come la Chimica, la Fisica e la Matematica in particolare (ma non solo), hanno visto una forte evoluzione delle ricadute applicative di alta tecnologia;
- per potenziare gli aspetti interdisciplinari che caratterizzano i nuovi campi applicativi;
- per consentire ai docenti di Scuola Media Superiore di avere corsi di aggiornamento specifici nei campi di loro interesse.

Nello stesso spirito e con lo stesso obiettivo, va incentivata la possibilità di iscriversi a singoli insegnamenti dei Corsi di Laurea, di Laurea Specialistica e Dottorato per quegli individui che, già in possesso di altre lauree del vecchio Ordinamento, vogliono intraprendere un periodo di studio sia per aggiornamento sia per specializzazione.

Il progetto “Lauree Scientifiche” propone di commissionare alla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e Confindustria uno studio per individuare proposte di attivazione, negli ambiti scientifico-disciplinari e lavorativi propri della Chimica, della Fisica e della

Matematica, di Corsi di Perfezionamento di I livello orientati al mondo del lavoro e dell'alta tecnologia.

#### 7. COMUNICAZIONE

Qualora il progetto "Lauree Scientifiche" venisse approvato, si propone di pubblicizzare l'iniziativa in una riunione organizzata presso il Centro Congressi "Villa Mondragone" dell'Università di Roma "Tor Vergata" a Settembre 2004. A questo incontro sarebbero invitati il Ministro, la CRUI, la Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Confindustria.

Si tratterebbe di una giornata di lavoro per:

- presentare il progetto nel suo insieme e le singole azioni in esso individuate, nonché le ricadute previste nel medio e lungo periodo;
- fare il punto sulle tematiche e sui percorsi di lavoro da seguire nel breve e nel medio periodo;
- discutere le offerte formative di tipo scientifico di I, II e III livello messe in campo a livello nazionale nell'ambito delle classi 21, 25 e 32.

#### 8. TEMPI E MODALITÀ ORGANIZZATIVE

Si ritiene di poter completare le azioni descritte in questo documento entro il prossimo triennio. In particolare si propone di:

- iniziare le attività relative a partire dall'A.A. 04/05;
- verificare l'efficacia delle azioni pilota anno per anno e, in ogni caso, alla fine del triennio, cioè nel 2007;
- impostare alla luce di questa verifica la programmazione delle attività di orientamento del triennio successivo, al fine di raggiungere per il 2010 i parametri comunitari.

Gli strumenti considerati utili per l'attuazione del progetto sono l'istituzione di un **Comitato di pilotaggio** ristretto ai membri proponenti l'iniziativa, e cioè MIUR, Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e Confindustria. Il Comitato di Pilotaggio avrà i seguenti compiti:

- supervisionare le modalità di attuazione e la realizzazione delle azioni sopra descritte;
- raccogliere, analizzare e pubblicizzare i dati raccolti;
- progettare, indirizzare e verificare nuove azioni che si rendano necessarie nel corso della durata triennale del progetto “Lauree Scientifiche”;
- coordinare quattro **Gruppi di lavoro**.

Ciascun Gruppo di Lavoro avrà la responsabilità di seguire e verificare la realizzazione delle azioni proposte nelle Sezioni 3, 4, 5 e 6, rispettivamente.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- [1] European Commission – Eurobarometer 55,2 – Europeans, Science and Technology, [http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/archives/eb/ebs\\_154\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb/ebs_154_en.pdf)
- [2] Università e Lavoro 2004 [www.istat.it/DATI/unilav2004/index.html](http://www.istat.it/DATI/unilav2004/index.html)
- [3] Indagine sull'istruzione universitaria, di competenza ISTAT fino all'a.a. 97/98, e MIUR-MURST dall'a.a. 98/99; vedi [www.istat.it](http://www.istat.it) per “Lo stato dell'Università – I principali indicatori a.a. 99/00 e [www.miur.it/ustat/](http://www.miur.it/ustat/)
- [4] Rapporti annuali sullo stato delle Università – Rapporto 2003, [www.cnvsu.it/indagini/datistat/](http://www.cnvsu.it/indagini/datistat/)
- [5] v. nota 2
- [6] Organisation for Economic Co-operation and Development, [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- [7] OECD Economic Outlook May 2004, per l'Italia vedi [www.oecd.org/dataoecd/7/5/20209190.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/7/5/20209190.pdf)
- [8] OECD Education statistics and indicators – Education at a glance 2003 [www.oecd.org/edu/eag2003](http://www.oecd.org/edu/eag2003)
- [9] OECD Education statistics and indicators, [www.oecd.org/statisticsdata/](http://www.oecd.org/statisticsdata/)
- [10] Per la Finlandia vedi [www.cordis.lu/indicators/ind\\_fi.htm](http://www.cordis.lu/indicators/ind_fi.htm); per il Regno Unito [www.cordis.lu/indicators/ind\\_uk.htm](http://www.cordis.lu/indicators/ind_uk.htm); per l'Italia [www.cordis.lu/indicators/ind\\_it.htm](http://www.cordis.lu/indicators/ind_it.htm)
- [11] European Research Area - Sixth Framework Programme 2002-2006 [http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.html)
- [12] European Research Area – Science and Society in Europe [http://europa.eu.int/comm/research/science-society/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/science-society/index_en.html)
- [13] MIUR-URST Ufficio di statistica [www.miur.it/ustat/](http://www.miur.it/ustat/)

- [14] OECD Report on Growing Risk of Teacher Shortages in OECD Countries, [www.oecd.org/document/11/0,2340,en\\_2649\\_34515\\_14643851\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/11/0,2340,en_2649_34515_14643851_1_1_1_1,00.html)
- [15] MIUR–URST Ufficio di statistica–Banca dati dei docenti di ruolo, [www.miur.it/scripts/visione\\_docenti/vdocenti1.asp](http://www.miur.it/scripts/visione_docenti/vdocenti1.asp)
- [16] OECD Programme for International Student Assessment (PISA)

