

## Gli studi scientifici

### Una scelta e un percorso difficili sin dalla fine degli anni '70

Le facoltà scientifiche in Italia, e in moltissimi Paesi del mondo, non sono mai state facoltà per «il popolo» pur essendo aperte a tutti; per di più nell'immaginario comune queste discipline richiedono attitudini e «intelligenze» particolari, che riguardano pochi eletti, ma ovviamente tenendo conto delle dovute gerarchie: in cima la Fisica o la Matematica e in fondo le Scienze naturali. Queste ultime, data la loro posizione, aperte anche alle donne.

L'idea dell'anteguerra delle facoltà scientifiche come luoghi destinati a grandi geni predestinati, si modera negli anni '60 quando la prospettiva di una diversità di mestieri a contenuto scientifico si diffonde e quando la divulgazione scientifica comincia a mostrare l'interesse e l'accessibilità per queste discipline. Negli anni '60 la scienza è percepita come motore dello sviluppo e lo scienziato è colui che, contribuendo a guidarne le direzioni, apre le vie ad un modo di vivere che non conosce ostacoli naturali e sociali. Le grandi conquiste della Medicina e dell'Aeronautica si impongono nell'immaginario comune e stimolano l'interesse per la scienza.

Tuttavia, l'entusiasmo delle famiglie, dei giovani per una carriera scientifica, il sogno di poter essere partecipe dello sviluppo di un mondo moderno, sembra affievolirsi in Italia verso la fine degli anni '70. In questo periodo, comincia a essere messa in dubbio la necessità di uno sviluppo economico basato su quello della scienza e della tecnologia; la disoccupazione dei laureati in tutte le discipline comincia ad essere evidente e la crisi economica internazionale colpisce un Paese che già non investiva troppo nella ricerca.<sup>1</sup>

*Quella che oggi è denunciata come crisi delle vocazioni scientifiche, in Italia c'era già venti anni fa:* - la percentuale degli iscritti alle facoltà scientifiche che nel 1978 era 36,8%, nel 1984 scende a 32%. Le matricole delle facoltà di Scienze, Ingegneria e Medicina, passano da 82.320 nel 1980 a 75.773 nel 1985. I laureati diminuiscono da 36.556 a 35.819. (Longo, 1990)

Gli studi scientifici erano difficili e, nel 1985, soltanto 15% degli iscritti si laureava in tempo in Scienze. In Medicina, all'epoca, prima delle disposizioni sul numero chiuso, solo il 27% degli iscritti si laureava in tempo. Gli abbandoni erano già numerosi: uno studio di Gattullo del 1989<sup>2</sup> stimava che a metà decennio circa il 50% degli studenti del gruppo scientifico abbandonavano questi studi (la stima dell'Istat era più ottimista: 25%). Nello stesso anno 30% era fuori corso.

Nel 1984, a riuscire negli studi scientifici erano soprattutto gli studenti provenienti dai Licei scientifici. Su 100 laureati, 60,3 venivano dallo Scientifico, 21,2 dal Classico e 18,5 dalle altre scuole e istituti (questi al momento dell'immatricolazione erano 33%).

Circa venti anni fa, si poneva già per le facoltà scientifiche, il problema delle ripetenze, degli abbandoni e degli sbocchi professionali. Particolare al nostro Paese

era poi l'apertura dell'Università a tutti i diplomi che si risolveva nell'abbandono degli studi da parte dei giovani provenienti dagli Istituti tecnici e professionali. L'antica Università di élite non si era organizzata per le nuove masse di studenti entrate negli anni Sessanta e dunque l'unico modo che ha per funzionare è la selezione. L'Università democratizza gli accessi, ma non aumenta le risorse, non migliora le didattiche, gli strumenti e le condizioni materiali per accogliere un numero più importante di giovani e dunque garantire la democratizzazione della riuscita. Gli studi scientifici sono e appaiono difficili e selettivi.

Nei vent'anni successivi, non ci sono state politiche universitarie significative per affrontare il problema della crisi delle iscrizioni che già si evidenziava e degli abbandoni. L'intervento politico ha riguardato la regolazione degli accessi, l'istituzione dei diplomi di ciclo breve, e, per quel che riguarda la didattica, gli interventi di iniziazione e orientamento durante il primo anno fatti da alcune facoltà.

### **I giovani italiani non preferiscono le Scienze: problemi attuali**

Come venti anni fa, negli anni 2000 le discipline scientifiche non sembrano essere considerate un terreno per un progetto di vita e di professione da parte di molti giovani. Eppure il sistema universitario ha subito delle riforme importanti, la legge sul decentramento delle istituzioni superiori ha dato più autonomia alle Università e la via breve del diploma di studi superiori è stata creata. Tutto ciò a prima vista non sembra aver contribuito a incoraggiare i giovani verso le Scienze.

Perché? Che dimensioni prende oggi, in un contesto della storia interna e esterna dell'Università in particolare, il fenomeno della crisi delle iscrizioni alle facoltà scientifiche? Come i giovani si distribuiscono tra le diverse facoltà e corsi di studi scientifici? I nuovi diplomi brevi sottraggono iscrizioni alle Scienze o incoraggiano a studi più adeguati al mercato del lavoro? Il decentramento universitario che impatto ha su questo fenomeno? Studiare le Scienze dà oggi più possibilità di lavoro?

Oltre alla descrizione di ciò che avviene nelle nostre Università nelle Scienze, cercheremo di comprenderne, nei limiti delle nostre possibilità di ricerca, le ragioni delle scelte e le cercheremo nella relazione tra orientamento verso le Scienze e gli studi secondari; nella «difficoltà» dei percorsi universitari scientifici e nelle prospettive di lavoro che il nostro Paese offre ad un giovane laureato scientifico. Cercheremo, in questa seconda parte, una risposta a queste domande tenendo conto del contesto dell'Università italiana che abbiamo precedentemente presentato e in particolare del fatto che tutti gli studi si presentano lunghi e con difficili possibilità di soddisfazione professionale.

#### LA DIMENSIONE DELLA CRISI DELLE VOCAZIONI SCIENTIFICHE

Quali studi di preferenza si scelgono?

Alla fine del liceo, i giovani preferiscono decisamente le carriere giuridiche e economico politiche, mentre soltanto una minima parte si orienta verso il gruppo scientifico.

(inserire grafici teresa italia immatricolati)

**Immatricolati all'Università per gruppo di corsi di studio per materia e peso % di ognuna sul totale** (comprendono i corsi di laurea e i corsi di diploma)

Istat, Rilevazione dell'istruzione universitaria fino all'a.a. 1995/96, Murst per gli a.a. 1996/97 e successivi

1) Gruppo scientifico = Astronomia, Fisica, Informatica, Matematica, Sc. dei materiali, Scienze dell'informazione, Sc. nautiche

2) Geo-biologico = Biotecnologie, Biotec. agrarie e vet., Biotec. industriali, Biotec. mediche, Scienze ambientali, Sc. biologiche, Sc. geologiche, Sc. naturali

3) Chimico farmaceutico

elab. dati ISTAT

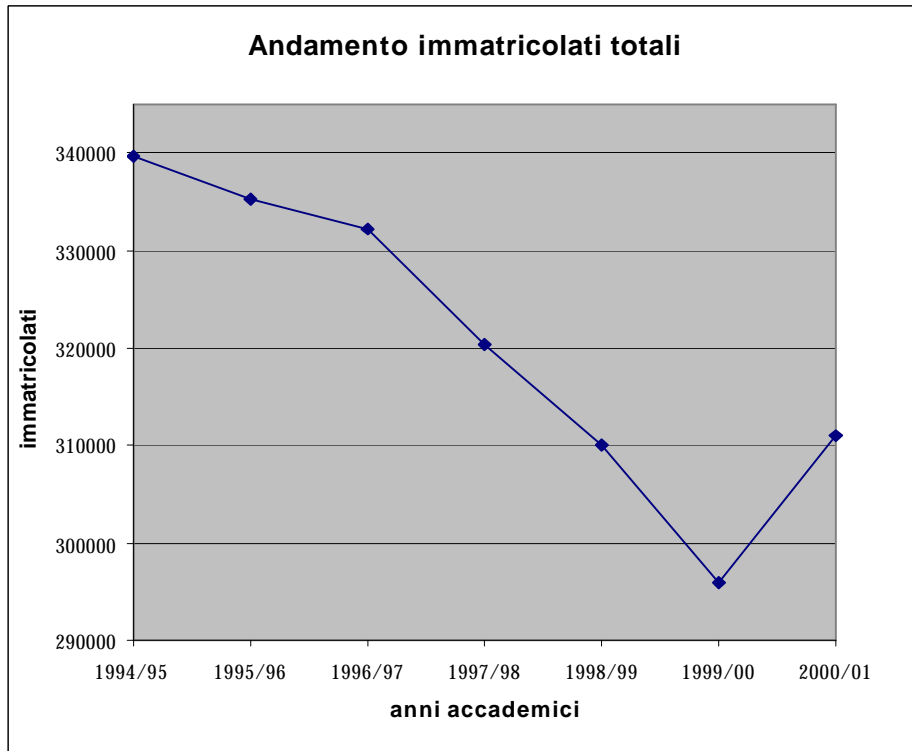
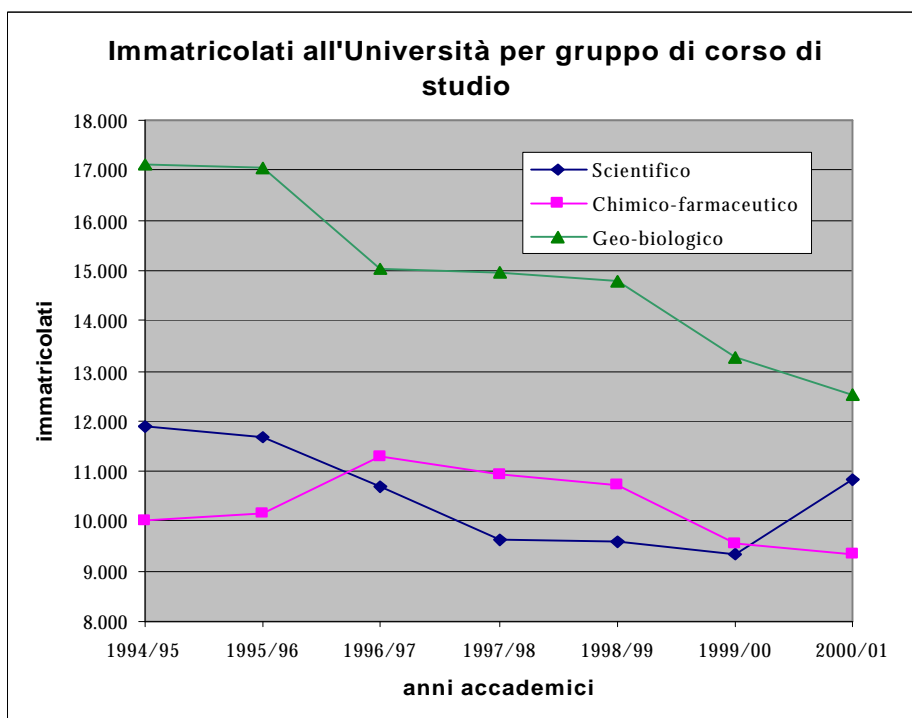
	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
<b>Scientifico</b>	11.903	11.690	10.696	9.637	9.574	9.341	10.815
<b>Chimico-</b>	10.020	10.162	11.277	10.936	10.708	9.538	9.338
<b>Geo-biologico</b>	17.116	17.040	15.029	14.963	14.792	13.266	12.530
<b>Medico</b>	13.167	13.336	15.624	15.909	15.984	17.687	20.628
<b>Ingegneria</b>	39.688	38.363	39.155	37.863	35.381	35.439	27.389
<b>Architettura</b>	8.257	7.883	8.498	8.745	8.496	8.534	7.238
<b>Agrario</b>	8.116	8.490	9.839	8.774	7.904	6.922	6.304
<b>Economico-statistico</b>	52.749	50.369	50.562	46.323	45.211	44.534	43.556
<b>Politico-sociale</b>	34.827	35.707	35.425	32.295	32.386	30.416	32.807
<b>Giuridico</b>	66.505	62.029	57.399	50.689	45.158	42.099	39.570
<b>Letterario</b>	33.275	34.851	31.593	33.072	31.219	27.690	26.083
<b>Linguistico</b>	17.965	17.767	17.779	18.135	18.187	16.907	17.614
<b>Insegnamento</b>	14.064	15.890	17.843	18.324	19.791	17.438	17.438
<b>Psicologico</b>	8.420	8.105	7.776	10.723	11.285	11.636	11.848
<b>Educaz. fisica</b>	3.497	3.666	3.723	4.028	3.951	4.475	4.162
<b>Lauree di primo livello</b>							23.612
<b>Totale</b>	339.569	335.348	332.218	320.416	310.027	295.832	310.932

I giovani decisamente preferiscono le materie giuridiche, politiche e umanistiche. Come vedremo in seguito, questo orientamento è anche l'effetto dell'aumentata partecipazione femminile agli studi universitari. La somma di tutti gli studenti di un vasto ambito scientifico (Scienze, Biologia, Ingegneria, Medicina, Agraria, Chimico-farmaceutico, Architettura) arriva a costituire un 30% del totale che equivale alla percentuale degli studenti dei gruppi giuridico e economico. La somma degli iscritti a Scienze, Biologia, Chimica costituisce circa l'11% del totale degli iscritti che non è troppo distante dalla percentuale dei soli iscritti a Lettere.

LE ISCRIZIONI DIMINUISCONO: IN QUALI GRUPPI DISCIPLINARI?

Consideriamo, guardando la tavola precedente, gli iscritti al primo anno globalmente (corsi di laurea, laurea breve, diplomi).

Dal 1994 al 2000 (vedi tabella precedente), gli iscritti al primo anno degli studi post-secondaria diminuiscono, perdendo più di 28.000 studenti. Il calo di immatricolati ha colpito la maggioranza dei gruppi di corso di studio. Aumentano invece la Psicologia, le Facoltà che preparano all'insegnamento e l'Educazione fisica.



Nell'ambito scientifico si registra un calo di iscritti più importante di quello delle altre discipline, vediamo in particolare.

- Nel gruppo Scientifico (Astronomia, Fisica, Informatica, Matematica) la diminuzione nei 6 anni considerati è di -9,1%, un punto in più rispetto alla diminuzione dell'insieme delle iscrizioni universitarie che è di -8,4%.

Inoltre la tavola precedente ci mostra che ogni anno, fino al 2000, gli studenti hanno regolarmente continuato a diminuire, anche nell'ultimo anno che per altre materie è stato di ripresa. Nel 1999 si erano immatricolati 2.562 giovani in meno che cinque anni prima. La diminuzione è un fenomeno che si verifica regolarmente nei cinque anni considerati. Nell'ultimo anno la tendenza cambia; come vedremo di seguito, ciò è dovuto alle iscrizioni in Informatica e anche nelle nuove lauree brevi.

- Nel gruppo Geo-biologico la diminuzione è continua, regolare e senza riprese nell'ultimo anno: nel 2000, 4.600 iscritti in meno rispetto a sei anni prima.

- Nel gruppo Chimico farmaceutico gli iscritti diminuiscono di più di 682 unità nei sei anni considerati.

- anche in Ingegneria gli iscritti diminuiscono dal 1994 al 2000. Alla fine del periodo considerato si sono iscritti oltre 12.000 studenti in meno rispetto al 1994.

- In Medicina gli iscritti aumentano.

Le nuove lauree di primo livello raccolgono, al momento della loro inaugurazione (2000/01), 23.612 immatricolati. Cifra che ha fatto di nuovo diventare positiva la crescita delle iscrizioni. Bisogna ancora aspettare qualche anno per vedere le conseguenze dell'istituzione delle nuove lauree brevi; per il momento, anche per quello che riguarda le Scienze, esse sembrano raccogliere l'interesse dei nuovi iscritti.

Tra i 23.612 nuovi iscritti alle lauree brevi nel 2000, gli iscritti nel gruppo scientifico sono 503 ; in quello chimico farmaceutico 208. Più numerosi gli iscritti nel gruppo geobiologico: 726. D'altra parte gli iscritti per la prima volta nei corsi di diploma breve dello stesso gruppo geo-biologico, diminuiscono di -6,4% e essi calano ancor più in Ingegneria dove la diminuzione degli iscritti nel 2000 rispetto all'anno precedente raggiunge il -41,0%).

Tuttavia, nonostante il momento di passaggio alla riforma, nonostante il calo negli ambiti disciplinari appena menzionati, negli ultimi anni, nei corsi brevi di diploma il numero totale di iscritti cresce. Nel 2000-01 nel campo scientifico gli iscritti a diplomi brevi aumentano, rispetto all'anno precedente, nei gruppi chimico-farmaceutico (+35,2%), medico (+34,2%) e scientifico (+28,9%). Tuttavia, la crescita di quest'ultimo gruppo è dovuta soprattutto a quella dei corsi brevi di Informatica (90%). E' evidente che la diminuzione di questi ultimi anni tocca le facoltà scientifiche che portano ad una laurea in un tempo lungo. I diplomi assorbono una parte di questi iscritti persi dalle facoltà, ma non riescono a far arrestare il processo di progressiva diminuzione. A partire dal 2000 gli effetti della riforma sembrano avere un impatto sugli studi superiori: gli iscritti totali aumentano e si distribuiscono in tutti i tipi di diploma. Le discipline scientifiche

globalmente seguono la situazione, ma la scelta dei giovani sembra continuare ad escludere le discipline che da anni si stanno svuotando come la Fisica e la Matematica.

Gli iscritti a Chimica continuano a diminuire. Il gruppo Geobiologico vede i suoi iscritti diminuire dal 1999 al 2000. Interessante in questo gruppo notare il forte aumento dei corsi di laurea in Biotecnologie, tema di interesse attuale che riassume in parte la diminuzione degli iscritti in Scienze ambientali, corso di laurea che negli anni precedenti aveva riscosso un importante successo.

L'evoluzione delle immatricolazioni sembra seguire il tipo di offerta e, dove l'Università presenta corsi di interesse per il lavoro e d'attualità, i giovani si appoggiano sul prestigio antico delle facoltà e si inseriscono volentieri nel nuovo sistema (vedi tavole 9 e 10 appendice).

#### ALL'INTERNO DEI GRUPPI, QUALI SONO LE DISCIPLINE PIÙ COLPITE?

All'interno del grande gruppo scientifico-tecnologico le discipline meno scelte, l'abbiamo già detto, sono la Chimica, la Fisica e la Matematica. La Biologia, nonostante le perdite, mantiene una percentuale di iscritti che è di circa il doppio di quella delle materie del gruppo scientifico.

La Fisica, <sup>3</sup> la Matematica e la Chimica sono le discipline meno elette dai nostri studenti, in questi tre corsi di laurea la crisi è forte ormai da anni. Gli iscritti a Fisica si riducono di più della metà in dieci anni, con un calo regolare passano da 3.216 nel 1989 a 1.428 nel 2000. Come la diminuzione diventi un fenomeno radicato lo dimostrano le statistiche degli iscritti dell'ultimo anno disponibile, il 2000-01, anno di crescita di iscrizioni anche scientifiche. Lo stesso crollo subisce la Matematica ridotta, nell'ultimo anno considerato, a un terzo degli iscritti dieci anni prima. L'Informatica invece, dopo una breve crisi di inizio del decennio '90, sembra ancora riscuotere un importante successo. Il settore delle Biotecnologie, di recente istituzione, sembra pure riscuotere un buon successo tra le nuove matricole.

Nel gruppo Geobiologico le Scienze biologiche, dopo un periodo di sviluppo delle iscrizioni, che dura tre anni a partire dal 1993, si trovano anch'esse con una diminuzione di iscritti.

Lo stesso fenomeno si verifica nelle Scienze naturali in cui nel 2000 gli iscritti sono la metà di quelli di sette anni prima.

Per la Geologia il crollo è senza speranza e alla fine del periodo considerato gli iscritti sono circa un terzo di quelli di dieci anni prima.

Il gruppo delle Scienze geo-biologiche registra una lieve ripresa grazie alle lauree in Biotecnologia e alle Scienze ambientali, queste ultime, però hanno dato ultimamente un segno di un abbassamento di interesse da parte dei giovani.

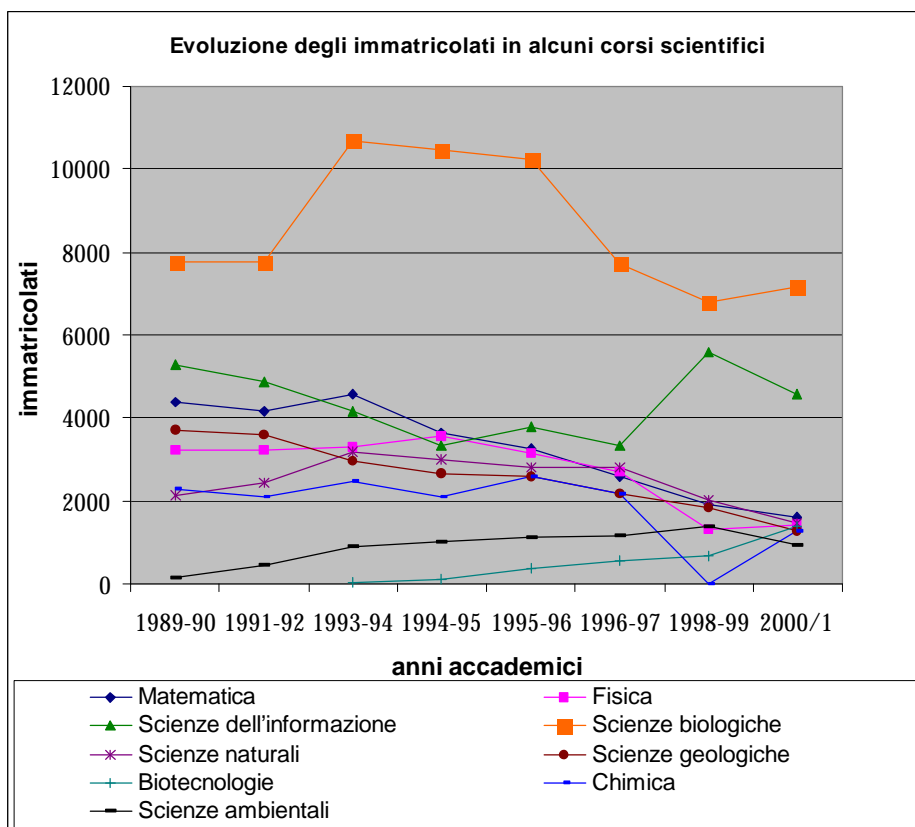
Per sintetizzare, la crisi di Matematica, Fisica, Chimica e Geologia sembra ormai essere la più grave e decisiva. Perché? Forse non c'è una risposta univoca a un fenomeno che ritroviamo anche in altri Paesi del mondo.

Nelle pagine seguenti cercheremo di rispondere ad alcune questioni su problemi che questi dati hanno cominciato a far emergere.

### Evoluzione degli immatricolati in alcuni corsi di laurea scientifici (1989-2000)

Elaborazione dati MIUR

	1989-90	1991-92	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1998-99	2000/1
Matematica	4396	4173	4581	3635	3255	2579	1921	1611
Fisica	3216	3228	3283	3559	3145	2698	1299	1428
Scienze dell'informazione	5295	4868	4166	3350	3795	3325	5603	4562
Scienze biologiche	7777	7772	10674	10463	10224	7708	6788	7159
Scienze naturali	2137	2453	3206	3007	2824	2802	2038	1455
Scienze geologiche	3717	3583	2975	2647	2569	2162	1850	1293
Biotechnologie			48	129	362	568	680	1394
Chimica	2274	2116	2484	2111	2569	2162	XX	1293
Scienze ambientali	157	435	888	999	1112	1148	1401	951



Come incide sulla crisi delle vocazioni scientifiche, la più importante «femminilizzazione» degli studi universitari?

Gli studi scientifici sono particolarmente difficili?

L'offerta è mal distribuita sul territorio nazionale?

A scoraggiare le iscrizioni è l'incertezza occupazionale, dunque il fatto che in Italia c'è poco lavoro per gli scienziati?

Certo la ricerca di dati su queste tre questioni può dare solo una risposta limitata ai perché della crisi, ma essa può aprire altre ipotesi e piste interessanti per altri approcci al problema.

### **Le ragazze, più numerose nel sistema educativo, non hanno cambiato l'atteggiamento tradizionale verso le Scienze**

Le ragazze in Italia, come nel resto dell'Europa, sono sempre più numerose nella scuola e, in particolare, novità di questi ultimi anni, nell'istruzione secondaria non obbligatoria. I recenti studi di Eurydice (2003) mostrano che le ragazze hanno spesso risultati migliori dei ragazzi e che il loro percorso di studi è meno accidentato. Tuttavia i loro gusti, le loro scelte non sembrano cambiare, almeno da quello che si può vedere nelle statistiche.

Su 100 ragazze che si iscrivono all'Università nei corsi di laurea, solo 9,6 scelgono l'area scientifico-tecnologica. Ancor meno ragazze scelgono l'area Ingegneria-Architettura (7,4).

La scelta più diffusa è quella tradizionale: l'area umanistica. Tuttavia, numerose sono le ragazze che si iscrivono nelle discipline giuridiche, scelte da una percentuale (38,3%) non molto diversa da quella dei ragazzi.

Nel 2000, i settori disciplinari in cui è più alto il numero delle donne sono Lingue (81,2%), Pedagogia (89,4%), Lettere (66,5%) e Psicologia (81,3%).

Le donne sono più numerose dei ragazzi nella maggioranza dei corsi di laurea, (56,2% nel 2000) e nel totale dei corsi superiori (54,7), *ma il loro numero è terribilmente ridotto in quello scientifico (29,2%) e in Ingegneria (18,8%).*

Considerando i gruppi Scientifico-tecnologici in particolare, troviamo che le ragazze sono maggioritarie nel gruppo Chimico farmaceutico (63,1%) e in quello Geobiologico (60,1%). All'interno di quest'ultimo, le discipline ove le ragazze sono più numerose sono: Biotecnologie, Scienze biologiche e Scienze naturali. La Geologia è composta da 32,7% di ragazze. All'interno del gruppo scientifico, le ragazze sono maggioranza a Matematica, arrivano al 31,2% in Fisica e costituiscono una buona percentuale delle future astronome.

Questi ultimi dati ci potrebbero far essere meno pessimisti e indurci a dire che, se è vero che le ragazze preferiscono le Lettere e le Scienze sociali, un numero discreto prende in considerazione gli studi scientifici. Tuttavia questa affermazione è contraddetta dai dati sulle evoluzioni delle iscritte nell'ultimo anno accademico.

Nel gruppo scientifico le ragazze iscritte aumentano di circa il 2% (i ragazzi +16,2%), ma esse diminuiscono a Fisica (-24,2) e a Matematica (-9,3) e aumentano a Informatica.



Nel gruppo Chimico farmaceutico le ragazze iscritte per la prima volta diminuiscono a Chimica (-20,6%) e a Chimica industriale (-37,3%).

Nel gruppo Geo-biologico le ragazze iscritte diminuiscono con un ritmo inferiore a quello degli uomini. Su una diminuzione totale di -5,5% le ragazze diminuiscono del 4,7% con un calo rilevante in Scienze naturali (-20,4).

Nei corsi di diploma e nelle scuole a fini speciali, la percentuale delle ragazze che decidono per le Scienze è veramente bassa (4,7%); nei corsi di diploma breve, le ragazze si iscrivono soprattutto nel settore sanitario puntando al tradizionale mestiere femminile dell'infermiera.

Questi ultimi dati sull'incidenza della diminuzione femminile sul calo delle iscrizioni, mostrano l'importanza del fattore «genere» sulla crisi delle vocazioni. In una situazione di accresciuta partecipazione delle ragazze le loro scelte sono evidentemente importanti per tutto il sistema e nel nostro caso sembrano essere un fattore importante dell'impovertimento numerico di certe facoltà scientifiche.

L'approccio statistico quantitativo non deve tuttavia indurci a facili deduzioni e farci dire che «le iscrizioni diminuiscono perché ci sono più ragazze». Le ragazze non sono numeri astratti, ma sono portatrici di cultura, di gusti su cui senz'altro la tradizione incide, ma esse sono anche parte di una cultura attuale che tocca tutti i giovani al momento delle scelte. L'elemento più interessante che emerge da questi dati è il fatto che sulla scelta scientifica influiscono immagini della Scienza che sono radicate, stereotipi che vengono dal passato, ma anche gusti, fantasie e immagini del mondo presente e futuro che sono proprie di culture del nostro tempo.

### **Gli studi scientifici sono più difficili di altri**

Abbiamo visto che una caratteristica degli studi universitari italiani è la loro lunghezza e che gli studenti prima di arrivare a laurearsi ci mettono più del tempo dovuto. Sappiamo che ciò non è necessariamente dovuto alla difficoltà degli studi, ma ad un orientamento problematico, a condizioni di studio disagiate e anche all'immagine del «dopo» lo studio; abbiamo detto che la costruzione di progetti appare difficile per un giovane italiano. In questo contesto guarderemo ai dati sulle discipline scientifiche.

#### ARRIVARE ALLA LAUREA NELLE DISCIPLINE SCIENTIFICHE È PIÙ DIFFICILE

Come abbiamo visto, globalmente, su 100 giovani iscritti solo 40 si laureano dopo sei anni. Nel gruppo scientifico se ne laureano un po' meno: 38,8%, ancor meno nel gruppo Geo-biologico; al di sopra della media nazionale sono i laureati del gruppo Chimico-farmaceutico (47%) e di Ingegneria (41%).

Sul successo universitario influiscono molto gli studi di origine: 57,3 % dei ragazzi che vengono dal Liceo prendono una laurea nel gruppo scientifico entro sei anni dall'iscrizione, contro l'11% dei giovani che all'iscrizione possedevano una maturità professionale. E' chiaro che le basi culturali d'origine influiscono molto, anche se quelle scientifiche non sembrano essere così determinanti, infatti anche i ragazzi del Classico riescono bene nelle materie scientifiche<sup>4</sup>.

Nel gruppo Chimico farmaceutico le cose vanno meglio: i provenienti dai Licei sono ugualmente i primi a terminare in tempo regolare, ma aumenta anche la percentuale dei provenienti dai Tecnici e dalle Scuole professionali che arriva alla fine degli studi. In questo ambito di studi i saperi acquisiti nella secondaria sembrano essere più utilizzabili per ben proseguire gli studi.

Più difficile appare laurearsi nei corsi del gruppo Geobiologico ove anche i liceali sembrano aver bisogno di più tempo per arrivare alla laurea.

#### QUANTI ABBANDONANO GLI STUDI?

##### Abbandoni dopo il primo anno Murst 2002

<b>Tutte le discipline</b>	25%
<b>Chimico farmaceutico</b>	26%
<b>Scientifico</b>	30,6%
<b>Ingegneria</b>	32,1%
<b>Geobiologico</b>	34,2%

Nell'anno accademico 1990-2000 in Italia in tutte le discipline, 25% degli studenti dopo il primo anno non hanno rinnovato le iscrizioni; questa percentuale aumenta nei gruppi scientifici secondo i dati riportati a lato.

In assoluto gli ultimi due gruppi si presentano come quelli più difficili, da cui la maggioranza dei giovani iscritti fugge. E' chiaro che per costoro c'è stato un orientamento non buono, che molti hanno sentito la propria formazione

di base inadeguata e che forse molti hanno anche fatto un calcolo di opportunità tra le difficoltà che gli studi presentavano e i benefici degli sbocchi professionali possibili.

#### QUANTI SONO IN RITARDO NEGLI STUDI?

Le difficoltà per le carriere di studio scientifiche sono molto forti al primo anno. Negli anni successivi continuano, ma meno che in altre materie.

##### Studenti fuori corso

Murst 2002

<b>Tutte le discipline</b>	37%
<b>Chimico farmaceutico</b>	24,5%
<b>Scientifico</b>	32,6%
<b>Ingegneria</b>	33,7%
<b>Geobiologico</b>	26,2%

Tutti al disotto della media nazionale, gli studenti dei gruppi scientifici in ritardo sono comunque in un numero importante, soprattutto se si considera che dopo il primo anno dovrebbero essere restati i più motivati e intenzionati a portare a termine gli studi. I ritardi si accumulano e alla fine, coloro che si laureano fuori corso sono molti.

A finire in tempo è veramente un numero ristrettissimo soprattutto in Ingegneria e nel gruppo scientifico.

Da un'indagine Istat del 1995 risultava che su cento laureati fuori corso nel gruppo scientifico, 30% aveva un ritardo di quattro anni e 36,6% di più di due anni.

Dunque, ai giovani che prendono in considerazione l'iscrizione all'Università, gli studi scientifici si presentano «a rischio»: i giovani che scelgono questa via

**Laureati fuori corso**  
Murst 2002

<b>Tutte le discipline</b>	85,3%
<b>Chimico farmaceutico</b>	75,9%
<b>Scientifico</b>	85,9%
<b>Ingegneria</b>	91,0%
<b>Geobiologico</b>	77%

potrebbero essere costretti ad una nuova scelta o all'abbandono dopo il primo anno e hanno una buona probabilità di rimanere a lungo a studiare prima di arrivare alla laurea. Infatti tutte le Scienze sono più dure delle altre discipline al primo anno e sembrano mettere in atto delle politiche di selezione immediata. Tuttavia questo non basta e le difficoltà continuano negli anni successivi in cui il tempo per passare gli esami diventa più lungo del dovuto. Eppure i giovani

iscritti nelle materie scientifiche frequentano i corsi: da un'indagine dell'ISTAT nel 1995, solo 1,6% non frequentava i corsi di fronte ad una media del 3% di tutte le altre.

Infine, ciò che è certo è il fatto che sono soprattutto «i bravi» al liceo che continuano ad avere dei buoni risultati e a riuscire all'Università nelle materie scientifiche: su 100 laureati nelle discipline scientifiche, quasi 45% avevano avuto un voto di diploma vicino al massimo (54-60 nel 1995); su 100 laureati in Ingegneria la percentuale è quasi la stessa rispetto ad una media in tutte le materie del 29%. Nelle discipline scientifiche riesce bene chi ha un percorso scolastico molto buono.

**Note**

1 "Aspettiamo che chi ha quattrini sviluppi quello che c'è da sviluppare, e poi eventualmente comprenderemo le tecnologie interessanti. La ricerca la faccia chi se la può permettere". Una delle tesi sostenute da Giuseppe Saragat. Pag. 63 C. Di Giorgio *Cervelli export* ADNkronos libri, 2003

2 Gattullo (1989) *Scolarizzazione, selezione e classi sociali tra scuola secondaria e università* in SCUOLA E CITTÀ 31-1-89

3 A Torino, per esempio, la facoltà di Matematica, Fisica e Scienze naturali dichiara una perdita negli ultimi dieci anni di circa il 40%. V. Società Italiana di Fisica *La fisica e le nuove generazioni, giornata di studio* 25 Maggio, Roma 2001

4 Non abbiamo i dati recenti sugli studenti del classico, ma da uno studio (Longo 1990) fatto sulla base dei dati Istat del 1984, risultava che su 100 laureati nel gruppo scientifico 60 venivano dal Liceo scientifico, 20 dal classico e 18 dagli altri istituti secondari; considerando che gli iscritti nel gruppo scientifico erano per il 39,5% provenienti dallo Scientifico e 14% dal Classico ci rendiamo conto del maggior successo che aspetta costoro in confronto ai loro colleghi del tecnico che pure rappresentavano il 30% all'iscrizione.

## Un problema di orientamento dopo la secondaria

La formazione d'origine conta dunque molto soprattutto in un sistema che al primo anno seleziona molto. L'orientamento dei giovani a partire dalla scuola secondaria diventa dunque importante. Per ora, nonostante la recente istituzione nelle scuole secondarie di attività di orientamento, le scelte universitarie dei giovani non sembrano essere coerenti con gli studi fatti il che si può anche interpretare nel senso che gli studi fatti non sono in grado di offrire ai giovani la preparazione per le materie alle quali si possono iscrivere e il grave è che, al momento della loro scelta, non sembrano esserne troppo coscienti.

Come mostra la tavola 6 in Appendice, solo 13,2 su cento diplomati dello Scientifico si dirigono verso le discipline scientifiche, mentre un po' più di 43 prendono strade umanistiche e giuridico-politico-economiche. La percentuale dei diplomati scientifici che continua negli studi scientifici non è troppo diversa dalla percentuale dei diplomati negli Istituti tecnici e professionali. Eppure, come vedremo più tardi, chi ha conseguito la maturità scientifica riesce bene all'Università negli studi scientifici.

Il Liceo scientifico appare come un buon Liceo generale e non sembra particolarmente stimolare alla scelta scientifica, pur costituendo una buona base per la riuscita.

Ancor più difficile è l'orientamento dei diplomati degli Istituti tecnici e professionali, che sembrano distribuirsi in tutte le aree disciplinari, anche in quella scientifica in una percentuale molto vicina a quella dei liceali scientifici. Come abbiamo visto, pochi di costoro arrivano alla fine.

Le scelte dei giovani all'ingresso dell'Università non sembrano dunque guidate dalla consapevolezza delle proprie conoscenze e capacità costruite nel corso degli studi. D'altra parte gli Istituti tecnici e professionali pur essendo aperti sull'Università sembrano preparare soltanto pochi alla riuscita universitaria nelle discipline scientifiche.

La liberalizzazione degli accessi del 1969 non è stata seguita, come in altri Paesi, da provvedimenti di «mise à niveau» nell'Università o da una revisione dei programmi secondari. Gli Istituti tecnici dedicano molto spazio alle discipline scientifiche, perché allora questi risultati? Dipende dai contenuti, dai metodi? Oppure dalla formazione «globale» che questi istituti costruiscono? Oppure dal «senso» che i giovani iscritti in questi corsi, che sono considerati occupare un posto più basso nella gerarchia dei valori sociali e culturali, danno alla continuazione degli studi?

Il nostro studio statistico non può rispondere a queste domande, certo però che qualche indizio per l'approfondimento di questa ultima ipotesi i dati ce lo forniscono, sia per quel che riguarda l'origine scolastica (Licei, Tecnici e Professionali) che per quel che riguarda le discipline universitarie più o meno «nobili». Sembra anche mancare un orientamento all'ingresso dell'Università, i maturati sanno poco di ciò che li aspetta e, alla fine, il 31% dei giovani laureati dichiara che

non sceglierebbe la stessa facoltà, percentuale che ritroviamo tra i laureati del gruppo scientifico e, ancor più preoccupante, in quello Geobiologico ove 51,5% nel 1995 dichiarava che non si sarebbe reinscritto alla stessa facoltà. Quest'ultimo esempio spiega il lungo tempo impiegato per terminare gli studi e anche, indirettamente, gli abbandoni.

### **La geografia dell'offerta di facoltà scientifiche**

UNA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEGLI STUDI SCIENTIFICI INEGUALE

La posizione geografica delle Università può incidere molto sulle scelte dei giovani. Una facoltà vicina costa meno alle famiglie e in più la sua presenza è di per se stessa un invito a studiare in quella particolare Università.

E' antica tradizione delle città universitarie italiane di riconoscersi nella specificità degli studi: Pisa per le Scienze, Bologna per il Diritto, Napoli per gli Studi di linguistica orientale... . Le facoltà attirano in primo luogo i locali, oltre che gli studenti più motivati e agiati della regione e della nazione. Un giovane, in Italia, a meno che non sia spinto da un interesse specifico per una disciplina impartita altrove, tende a considerare in primo luogo ciò che gli viene offerto più vicino. Anche perché, a differenza di altri Paesi europei <sup>1</sup>, il sistema di borse in Italia ha sempre offerto poco; nel 1996 il Parlamento ha istituito un fondo per le borse di studio che ha elevato il numero dei beneficiari, ma essi sono sempre in numero ridotto.

Negli ultimi anni nuove sedi universitarie sono state attivate e questo sviluppo è stato fatto nel quadro delle riforme degli ordinamenti, dell'amministrazione e del finanziamento universitario <sup>2</sup>. La nuova distribuzione dell'offerta ha senz'altro avuto un impatto sulle iscrizioni. Come, in questo contesto, si distribuiscono gli studi scientifici?

Come mostra la tavola seguente la maggioranza degli studenti iscritti nei tre gruppi scientifici più importanti si concentra nelle regioni del Nord. Tra queste ultime, la Lombardia è la regione che attira più studenti di discipline scientifiche.

Le regioni del Sud iscrivono 32% dei nuovi immatricolati. Qui notiamo grandi differenze tra regioni: la Calabria, per esempio, ha un numero di aspiranti scienziati che è 4 volte meno importante di quello della Campania. Lo stesso si può dire per la zona del Centro-Italia, dove dominano il Lazio e la Toscana rispetto alle altre regioni in cui il numero degli iscritti è veramente irrisorio.

Alle sedi tradizionali si sono aggiunti nuovi centri universitari e, più di recente, piccole sedi autonome o distaccate delle più importanti università. Il modo con cui le sedi si sviluppano, la loro pianificazione regionale e nazionale hanno degli effetti sulla qualità dell'offerta, sulla sua pertinenza economica e sociale e anche, per quel che riguarda il problema delle vocazioni scientifiche, sulle iscrizioni. Ci sono infatti nel Paese, piccole sedi in cui le Scienze non ci sono proprio: è il caso di Cassino, Foggia, Macerata, oppure di Chieti in cui si può trovare solo Scienze biologiche. All'Università di Molise, a Campobasso, nel settore scientifico troviamo solo 240 iscritti a Scienze ambientali mentre a Economia ce ne sono 2.322.

**Immatricolati ai CDL e DU SDFS per gruppo disciplinare e per regione (2000/01)**  
MIUR 2001

	<b>Scientifico</b>	<b>%</b>	<b>Geobiologico</b>	<b>Chimico/farmaceutico</b>	<b>Tutti i gruppi</b>
Piemonte	536	5,7	576	528	16.194
Valle d' Aosta	0		0	0	89
Lombardia	1.495	16,0	1.616	1.027	40.890
Trentino AA	148	1,5	0	0	2.988
Veneto	663	7,0	684	583	18.261
Friuli VG	210	2,3	208	131	6.284
Liguria	248	2,7	262	167	6.061
Emilia Romagna	823	9	1.231	1.176	26.696
<b>Nord</b>	<b>44,1</b>				<b>39,8</b>
Toscana	784	8,4	910	742	19.549
Umbria	52	0,6	278	303	6.122
Marche	148	1,5	513	343	9.214
Lazio	935	10,1	1.723	838	37.039
Abruzzo	289	3	346	276	7.719
Molise	0		36	0	1.326
<b>Centro</b>	<b>23,7</b>				<b>27,3</b>
Campania	1.359	14,6	1.434	1.267	34.415
Puglia	641	6,8	978	435	18.332
Basilicata	24	0,2	38	7	967
Calabria	103	1,1	275	402	8.559
Sicilia	743	7,9	1.551	969	26.452
Sardegna	140	1,5	607	344	8.675
<b>Sud e Isole</b>	<b>32,2</b>				<b>32,9</b>
Totale	9.341	100	13.266	9.538	295.832

**Confronto tra gli iscritti nel gruppo Scienze matematiche, fisiche e naturali (SMFN) in alcune Università del Nord e del Sud**

	Tot	Scienze Mat. Fisiche Naturali	
		numero	% al totale iscritti
<b>Napoli (FedII)</b>	89.782	8.920	10 %
<b>Modena Reggio Emilia</b>	13.979	1.426	10 %
<b>Milano (statale)</b>	64.349	12.030	18,6 %
<b>Insubria (Varese)</b>	5.908	728	12,3 %
<b>Napoli II U Caserta *</b>	17.883	954	5,3 %

Non sembra che a livello delle regioni ci sia una politica di pianificazione e sviluppo delle facoltà scientifiche che compensi ciò che manca nelle singole sedi.

Un istituto scientifico ricco di risorse finanziarie e umane può attirare l'interesse degli studenti e rendere una nuova sede più competitiva di una struttura più antica e lontana. Milano domina in assoluto per il numero degli iscritti in SMFN con un distacco molto rilevante rispetto alle altre Università considerate. La tavola

\*Comprende oltre a Napoli (medicina), le sedi di Aversa, Capua, S.M. Capua Vetere, Caserta)

mette anche in evidenza la differenza tra l'Università di Insubria e quella di Napoli II. Nella prima la percentuale di iscritti a SMFN è di più del 12% mentre nella seconda la percentuale si dimezza. Questi nuovi centri hanno una storia completamente diversa e, se l'Università del Nord si è sviluppata sotto il patrocinio scientifico di una università più antica e fornita di capacità che ha condotto nella nuova sede-satellite, la seconda si è sviluppata a Caserta come sede «separata» da Napoli. In questa posizione sembra che i ragazzi locali o si iscrivono a facoltà che richiedono meno strutture e tradizione come Economia e Giurisprudenza (quasi 5.000 a S.M. Capua Vetere) o, se proprio hanno una vocazione scientifica, vanno in posti più prestigiosi.

**Note**

1 Vedi: Eurydice (2000) *Questions clés de l'éducation* Vol. 1 *L'aide financière aux étudiants de l'enseignement supérieur en Europe* (pag. 140)

2 legge 3 luglio 1998. N. 210. Regolamento 3 novembre 1999, n°509 in materia di autonomia universitaria, emanato in applicazione della legge 127/1997, che detta le disposizioni concernenti i criteri generali per l'ordinamento degli studi universitari.

## Laurearsi in Scienze conviene?

Come abbiamo visto, in Italia, con una laurea, si rischia meno di essere disoccupati. Comunque, la probabilità di trovare un lavoro per un laureato dipende da dove vive e dal sesso. Che possibilità di lavoro hanno in questo contesto i laureati e diplomati nelle materie scientifiche?(Tavole da 13 a 17 dell'Appendice)

In generale una laurea nelle discipline scientifiche offre più possibilità di lavoro di altre: su 100 laureati nel 1998, tre anni dopo, il 74% lavorava; questa percentuale, per i laureati in Scienze saliva in modo evidente, tranne che per i laureati in Scienze biologiche.

Le maggiori garanzie occupazionali sono offerte ai giovani provenienti dai gruppi di Ingegneria: a tre anni dalla laurea più di 93 giovani su 100 lavorano. Inoltre 88% dei laureati ha trovato, dopo la laurea, un lavoro che da almeno tre anni è continuativo.

I laureati del gruppo Chimico-farmaceutico che lavorano dopo tre anni dalla laurea sono molto meno numerosi: 82%, media percentuale che comprende diverse discipline tra cui alcune offrono maggiori opportunità di lavoro, come Farmacia (89,6%) e altre molto meno come Chimica (72,1). Un lavoro continuativo da tre anni è svolto dal 78,2% per i laureati di tutto il gruppo e dal 70% dei laureati in Chimica. L'8,5% dei Chimici cerca ancora lavoro dopo 3 anni dalla laurea.

Nel gruppo Scientifico, 81% dei laureati lavora e 75% in modo continuativo. Ma tra questi gli informatici hanno avuto più possibilità di lavoro (94,6%), mentre i fisici sono solo 67,2%. I matematici si situano tra i due gruppi con 78% dei laureati occupati dopo tre anni.

I laureati che incontrano maggiori difficoltà sono nel Geo-biologico: 67,6 % lavorano e solo 58% in modo continuativo da tre anni. Ad avere più difficoltà sono i laureati in Scienze biologiche: soltanto 60% lavora e 53% in modo continuativo, il 14,6% cerca ancora lavoro dopo tre anni. Sebbene il possesso di un titolo di studio più elevato tuteli maggiormente dal rischio di disoccupazione, il lavoro trovato non sempre è adeguato all'investimento formativo effettuato. La coerenza tra percorso di studio concluso e contenuti del lavoro è spesso insoddisfacente. «Solo il 67,3% dei laureati, infatti, risulta occupato in attività per le quali è richiesta la laurea, mentre il restante 32,6% svolge un lavoro per il quale la laurea non è un requisito necessario.» (ISTAT, *Università e lavoro*, 2002). Il grado di coerenza tra formazione ricevuta e lavoro svolto varia in relazione ai diversi indirizzi. I laureati dei gruppi Medico, Chimico-farmaceutico, Architettura ed Ingegneria hanno maggiori possibilità degli altri laureati di trovare un'occupazione coerente con il livello di istruzione raggiunto. Nel gruppo scientifico: 33,3% dei giovani laureati nel 1998 svolge, nel 2001, un lavoro per il quale una laurea non è necessaria e solo 24% dichiara di occupare un posto in cui la specifica laurea posseduta è necessaria.

Tra gli elementi di soddisfazione del lavoro svolto, la percentuale più alta di giovani laureati occupati indica la stabilità del posto (76,6%) e del trattamento economico (73,3); ultimo elemento di soddisfazione è invece quello che riguarda l'utilizzo



delle conoscenze acquisite: i laureati di tutte le discipline che si dichiarano soddisfatti dell'utilizzo che fanno dei loro saperi sono 61,5%.

Nel gruppo scientifico la soddisfazione per quest'ultimo elemento è più bassa (58,7%) di quella dei laureati in altre discipline dei gruppi scientifico-tecnologici. Circa 66% degli ingegneri, per esempio, si dichiarano contenti dell'utilizzo dei loro saperi universitari nel lavoro che svolgono; anche i medici sembrano essere in grande maggioranza soddisfatti del rapporto tra ciò che hanno appreso all'Università e ciò che utilizzano.

E i diplomati hanno più o meno possibilità di lavoro?

Se guardiamo la tavola seguente e la confrontiamo con quella dei laureati, per quel che riguarda la totalità dei diplomati sembra che essi trovino più facilmente lavoro, ma la percentuale di coloro che hanno un impiego continuativo è più alta tra i laureati.

Nelle Discipline scientifiche, in Ingegneria e in Architettura non appare una grande differenza tra chi ha fatto percorsi di studio diversi.

Dove trovano lavoro i laureati nelle discipline scientifiche?

Da un'inchiesta dell'ISTAT del 1998 risultava che i laureati nelle discipline scientifiche si distribuivano nei settori di attività riportati nella tabella seguente.

**Laureati del 1995 che tre anni dopo lavorano, per attività economica, gruppo di corsi e settore di attività** Istat (1998) *Indagine sui laureati*

	<b>Agricoltura</b>	<b>Industria</b>	<b>Altre attività</b>	<b>di cui insegnam.</b>	<b>di cui: pubblica amministr.</b>
<b>Totale</b>	1,4	21,2	77,2	10,3	11,6
<b>Gruppo scientifico</b>	0,1	15,3	84,4	17,6	6,5
<b>Gr. chimico farmac.</b>	0,4	42,9	56,5	2,7	2,6
<b>Gr. Geo-biologico</b>	2,6	22,2	75,1	12,4	13,2
<b>Gr. medico</b>	0,2	2,5	97,1	4,2	8,2
<b>Gr. Ingegneria</b>	0,2	53,6	46,1	2,9	4,8
<b>Gr. architettura</b>	0,6	16,9	82,4	2,8	14,0

Dalla tavola precedente appare chiaro che è soprattutto il settore «terziario» che assorbe i laureati scientifici. Su una percentuale nazionale del 21,2% di laureati che ha trovato lavoro nell'industria, nell'ambito delle discipline considerate un grande scarto appare tra i laureati nelle diverse discipline: in Ingegneria più del 53% dei laureati hanno trovato lavoro nell'industria. Anche i laureati del gruppo Chimico

farmaceutico trovano lavoro nell'industria (circa il 43%), ma per gli altri gruppi scientifici le possibilità di assorbimento dell'industria sembrano essere rare. Nell'agricoltura, c'è un po' di posto per coloro che vengono dai gruppi di laurea del Geobiologico. Per gli altri c'è veramente poco lavoro. Tra le attività del settore terziario, l'insegnamento attira il 17,6% di laureati del Gruppo scientifico e più del 12 % dei laureati in Biologia.

### **Conclusioni**

Abbiamo cercato di mettere insieme le cifre disponibili per guardare all'aspetto quantitativo del fenomeno della crisi delle vocazioni scientifiche, abbiamo capito che per alcune materie questa crisi è grave e che si sta *in qualche modo stabilendo una gerarchia di discipline scientifiche* secondo la difficoltà che ciascuna presenta nel percorso, le possibilità di lavoro futuro, l'accessibilità «culturale» e geografica e la presenza di discipline più direttamente competitive. Questa gerarchia rischia di coincidere con quella costruita secondo i valori sociali quando il sistema obbliga a un computo dei costi-benefici delle famiglie al momento della scelta.

Alla base della piramide ci sono le Scienze del Gruppo Geobiologico che offrono minori possibilità di lavoro e al vertice gli Ingegneri e i Medici. Studi lunghi, costosi, ma che “rendono” bene sul piano economico.

Percorsi di studio che si prolungano eccessivamente caratterizzano il sistema italiano. Dopo un primo momento di orientamento difficile in cui molti studenti abbandonano il sistema, segue un periodo di prolungamento degli studi dovuto alle ripetenze. In tutte le discipline scientifiche questo fenomeno si accentua. Per chi deve scegliere le scienze si presenta una prospettiva di studio lungo e con molti ostacoli.

In ogni Paese, il giovane che si appresta ad entrare all'Università si costruisce una rappresentazione delle discipline da intraprendere secondo quanto egli conosce già di un certo campo, secondo la «passione» che ha avuto per questa disciplina a scuola, secondo le possibilità di farcela che considera avere. Questi aspetti che derivano dalla sua esperienza di studio, si combinano con le informazioni e le «immagini» pubbliche delle discipline. In Italia la scuola secondaria non aiuta ad affrontare questa situazione. L'orientamento che da poco tempo si è istituito negli istituti secondari, non basta, c'è un problema di organizzazione delle discipline, di contenuti e metodi diffusi e acquisiti dagli studenti. La difficoltà degli studi scientifici si accresce perché la scuola secondaria, soprattutto la scuola tecnico professionale, non prepara adeguatamente.

Non dobbiamo dimenticarci che aspettiamo ancora una riforma della scuola secondaria!

Esiste una gerarchia di tipi di scuole che fa sì che i più “bravi” vadano allo Scientifico e al Classico, dove non necessariamente ricevono una migliore preparazione scientifica. Nel nostro Paese persiste la sottovalutazione dell'importanza degli studi tecnici che rimangono ancorati ad una concezione professionalizzante e non propedeutica agli studi universitari. In questo contesto problematico per

l'orientamento si è sviluppata la scolarizzazione femminile. Le ragazze vanno molto di più a Scuola e all'Università, ma scelgono poco le Scienze. Senz'altro la loro scelta è determinante per lo sviluppo delle iscrizioni nelle Facoltà scientifiche. Una cultura antica del modo in cui le donne si rapportano alla Scienza sembra permanere, nonostante i progressi della scolarizzazione; oppure è il modo con cui la Scienza è presentata che non genera nelle ragazze un cambiamento di atteggiamento? Certo che la scuola secondaria non sembra aiutare a cambiare questa mentalità.

Altro problema che è emerso dal nostro studio statistico è quello dello sviluppo delle Università regionali subordinato alla domanda, senza piano di priorità culturali e scientifiche. L'Italia non ha una tradizione di piano, ma ora nel nuovo contesto della riforma dell'autonomia universitaria sembra averci del tutto rinunciato. D'altra parte se il tipo di finanziamento dell'Università dipende dalla domanda e dalla "opportunità" degli investimenti, non c'è convenienza per le Università ad investire in settori che portano pochi studenti e che sono molto costosi per la strumentazione e i laboratori che richiedono.

Infine (e più importante) il sistema economico italiano non investe in ricerca e sviluppo e importa tecnologie. Gli scienziati sono poco richiesti e spesso chi si forma in Italia deve emigrare.

Si tratta di un modello di sviluppo economico tipicamente italiano, Paese che si è arricchito negli ultimi cinquant'anni senza il contributo di una forza lavoro altamente qualificata, che non ha dato importanza all'innovazione, che non attribuisce alcuna importanza alla scienza e alla tecnologia per la costruzione del suo futuro. Forse proprio questa convinzione sta diventando cultura che influisce anche sulle persone che debbono scegliere l'indirizzo degli studi.