



La crisi delle vocazioni scientifiche e le sue motivazioni

Aprile 2004

L'indagine preliminare su “La crisi delle vocazioni scientifiche e le sue motivazioni”, commissionata dalla Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienza, è stata condotta da **Observa – Scienza e Società**, sotto la supervisione di Massimiano Bucchi (Università di Trento) e Federico Neresini (Università di Padova) e con la collaborazione di Valeria Arzenton e Andrea Lorenzet.

INDICE

1. PREMESSA	4
2. LA CRISI DELLE "VOCAZIONI SCIENTIFICHE" IN ITALIA	5
2.1. Genere e studi scientifici	9
2.2. La difficoltà e l'abbandono dei corsi	10
2.3. Le iscrizioni ai corsi scientifici per regione	11
3. STUDI SCIENTIFICI E LAVORO	14
4. LE POSSIBILI CAUSE	20
5. LA PERCEZIONE DELLA SCIENZA TRA GLI STUDENTI DELLA SCUOLA SECONDARIA	25
6. IN BREVE	29
7. BIBLIOGRAFIA	32
APPENDICE A	34
APPENDICE B	37

1. PREMESSA

Per crisi delle “vocazioni scientifiche” si intende la crescente disaffezione dei giovani neodiplomati nei confronti dell’insegnamento della scienza. Tale disaffezione si manifesta essenzialmente attraverso la diminuzione delle iscrizioni a percorsi universitari a contenuto scientifico ad alto coinvolgimento “vocazionale”, come i corsi di laurea in fisica e matematica, in favore di curricula ad orientamento più marcatamente tecnico o umanistico.

Il disinteresse dei giovani nei confronti della scienza preoccupa, perché lo sviluppo di conoscenze e competenze scientifiche viene ritenuto il fondamento dello sviluppo economico e tecnologico.

Naturalmente il fenomeno della crisi delle “vocazioni scientifiche” presenta numerosissime sfaccettature e coinvolge molteplici attori sociali: i giovani, la scuola, gli insegnanti, le istituzioni; l’analisi del fenomeno, di conseguenza, muove da diversi punti di vista e deve necessariamente coinvolgere più ambiti di studio in un approccio multidisciplinare.

Il presente lavoro intende fornire una panoramica introduttiva di dati e studi in quest’ambito o in diretta relazione con esso, che possano risultare utili per arrivare ad una primissima ipotesi sulle possibili cause del progressivo disinteresse degli studenti nei confronti degli studi scientifici.

E’ importante tenere presente, inoltre, che la crisi delle “vocazioni scientifiche” si inserisce nel più ampio dibattito sulla cosiddetta *public understanding of science* (Bucchi, 2003), perché è chiaro che lo studio della scienza e la formazione delle nuove generazioni costituisce uno strumento fondamentale per la comprensione della scienza stessa e della sua valenza nelle società contemporanee.

2. LA CRISI DELLE “VOCAZIONI SCIENTIFICHE” IN ITALIA

La crisi delle vocazioni scientifiche è ormai un fenomeno che caratterizza molti paesi del mondo. Già verso la fine degli anni Ottanta, la contrazione delle iscrizioni ai corsi di laurea scientifici era un problema seriamente avvertito negli Stati Uniti.¹ In tempi recenti, inoltre, gli Stati dell’Unione Europea hanno continuato a interrogarsi sulle cause di tale emorragia, inserendo, all’interno del sesto programma quadro per la ricerca e all’interno del programma “scienza e società”, l’esplicito mandato ad intraprendere azioni che permettano di avere un rendiconto del fenomeno e soprattutto delle sue possibili cause.

Il problema sembra dunque essere di portata internazionale, ma cosa ci dicono i dati relativi al nostro Paese?

In Italia, gli iscritti ai corsi di laurea ad orientamento scientifico, rapportati al totale degli studenti universitari, sono in forte diminuzione, passando dal quasi 50% dell’anno accademico ‘51/’52 al circa 30% del 2000/2001², anche utilizzando l’espressione “orientamento scientifico” in senso ampio.³ A distanza di cinquant’anni si registra quindi, nel complesso, una riduzione di circa la metà. Osservando invece il fenomeno in modo più disaggregato, è possibile vedere che, mentre gli iscritti ai corsi di Laurea in Agraria rimangono sostanzialmente costanti e quelli di Ingegneria sono invece in ripresa, gli iscritti a Medicina si sono drasticamente ridotti dopo il boom degli anni Settanta e quelli appartenenti al raggruppamento scientifico in senso stretto risultano in costante diminuzione.⁴

1 Vesentini (1994, pag. 115)

2 Vedi Tabella 1

3 Vale a dire anche comprendendo oltre alle facoltà scientifiche in senso stretto anche quelle relative ai raggruppamenti di Medicina, Agraria e Ingegneria. La fonte utilizzata sono le statistiche sull’istruzione dell’ISTAT.

4 Per valutare correttamente questi dati bisognerebbe tener conto della modificazione dell’offerta formativa che nel corso tempo si è verificata, orientata, come è noto, verso un ampliamento del numero dei corsi di laurea che ha comportato un aumento dei competitori con cui i corsi scientifici, almeno in linea teorica, si devono confrontare.

Uno studio commissionato dall'ANISN (Associazione Nazionale degli Insegnanti di Scienze Naturali), curato da Teresa Mariano Longo e pubblicato nel 2003, fornisce un'analisi storica e una panoramica di dati relativi al rapporto tra i giovani e gli studi scientifici. Le considerazioni che seguono in questo paragrafo sono ricavate dai dati contenuti in tale studio.

Tabella 1 – Iscritti ai corsi di laurea a orientamento scientifico, valori assoluti e percentuale sul totale degli iscritti, A.A. 1951/52 – 2000/01 – Fonte ISTAT: statistiche sull'istruzione.

	1951/52	1961/62	1971/72	1981/82	1986/87	1991/92	1996/97	2000/2001
Totale iscritti ai Corsi di Laurea	221850	280580	750293	1001570	1064481	1452669	1694433	1687237
Gruppo Scientifico	35889	37632	105338	133331	130919	169966	183518	173610
Gruppo Medico	34078	25165	98148	168403	114543	78875	72107	101535
Gruppo Ingegneria	27923	31690	82823	87073	96237	165434	198873	212119
Gruppo Agrario	6991	4815	13882	40469	33508	31323	39803	42017
Tot. "Scienza"	104881	99302	300191	429276	375207	445598	494301	529281
	1951/52	1961/62	1971/72	1981/82	1986/87	1991/92	1996/97	2000/2001
%Gruppo Scientifico	16,2	13,4	14,0	13,3	12,3	11,7	10,8	10,3
%Gruppo Medico	15,4	9,0	13,0	16,8	10,8	5,4	4,5	6,0
%Gruppo Ingegneria	12,6	11,3	11,0	8,7	9,0	11,4	11,7	12,6
%Gruppo Agrario	3,1	1,7	1,8	4,0	3,1	2,2	2,3	2,5
%Tot. "Scienza"	47,3	35,4	40,0	42,9	35,2	30,7	29,2	31,4

In Italia, in ambito pubblico, le scienze sono state frequentemente considerate come discipline che richiedono attitudini e "intelligenze fuori dal comune" e sono state percepite come elitarie. Questo stato di cose non ha certamente giovato e continua a non giovare al decremento delle iscrizioni ai corsi scientifici. Oltre a ciò, l'idea, presente e molto diffusa almeno fino allo scoppio della Seconda Guerra Mondiale, di una scienza portatrice di benessere e di progresso illimitato, si è progressivamente moderata a partire dai primi anni Settanta; si fa strada in questo periodo l'idea che lo sviluppo economico basato su quello della scienza e della tecnologia possa essere messo in discussione. A ciò contribuiscono principalmente due ordini di fattori che paiono decisivi: la crisi petrolifera con il conseguente cambiamento del clima economico e la crescente preoccupazione, presente in vasti

strati dell'opinione pubblica, per le problematiche relative all'ambiente e alla sua tutela. Si tratta di dati storici molto significativi che, se da un lato, come appare ovvio, non possono pretendere di spiegare il fenomeno della crisi delle vocazioni scientifiche, dall'altro costituiscono un dato di contesto molto importante.

Veniamo ora all'analisi dei dati. Alla fine del liceo, i giovani sembrano preferire le carriere giuridiche ed economico-politiche. Al contrario, le materie scientifiche arrivano a coinvolgere, come già si riportava in precedenza, solamente il 30% circa della popolazione studentesca (Mariano-Longo, 2003).

Tabella 2 – Immatricolati all'Università per gruppi di corsi di studio per materia (corsi di laurea e di diploma) – Fonte: ISTAT, Rilevazione sull'istruzione universitaria fino all'anno 1995/96, MURST per gli a.a. 1996/97 e successivi, tabella riportata in Mariano Longo, 2003

1) Gruppo scientifico = Astronomia, Fisica, Informatica, Matematica, Sc. dei materiali, Scienze dell'informazione, Sc. nautiche; 2) Geo-biologico = Biotecnologie, Biotec. Industriali, Biotec. Mediche, Scienze ambientali, Sc. biologiche, Sc. geologiche, Sc. naturali.

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

Come si può osservare nella **Tabella 2**, le materie giuridiche, politico-sociali e economico-statistiche sono le preferite dai giovani italiani. Nel gruppo scientifico (Astronomia, Fisica, Informatica, Matematica), la diminuzione nell'intervallo di anni considerati è di -9,1%, un punto in più rispetto alla diminuzione dell'insieme delle iscrizioni universitarie, che è di -8,4%. Questo dato va comunque ponderato

tenendo presente che le iscrizioni ad Informatica (vedi **Tabella 3**) sono aumentate nello stesso intervallo di tempo. Ciò significa che le altre materie del gruppo scientifico hanno subito un calo ancora più pesante.

Le nuove lauree di primo livello, introdotte dalla riforma dell'istruzione universitaria, sembrano invece raccogliere gli interessi degli iscritti anche per quanto riguarda le scienze. Nonostante il calo di iscrizioni ai corsi di diploma breve del gruppo geologico e del gruppo di ingegneria, il totale degli iscritti nei corsi brevi cresce. Nell'ambito dei corsi strettamente scientifici, la crescita arriva a +28,9%, anche se essa è principalmente dovuta al consistente aumento delle iscrizioni ai corsi di Informatica (+90%). Inoltre tale aumento può essere verosimilmente associato all'assorbimento di una quota di iscritti persi dalle lauree più lunghe, che dimostrano in questi ultimi anni una considerevole flessione.

Tabella 3 - Evoluzione degli immatricolati in alcuni corsi di laurea scientifici (1989-200) - Fonte: elaborazione dati MIUR, tabella riportata in Mariano Longo, 2003.

	1989-90	1991-92	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1998-99	2000-01
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
Biotecnologie			48	129	362	568	680	1394
Chimica	2274	2116	2484	2111	2569	2162	XX	1293
Scienze ambientali	157	453	888	999	1112	1148	1401	951

Come è evidenziato nella **Tabella 3**, infatti, per quanto riguarda i corsi di laurea lunghi e all'interno del grande gruppo di materie scientifico-tecnologiche, le discipline meno scelte sono la Chimica, la Fisica e la Matematica. In particolare gli iscritti a Fisica passano dai 3.216 nel 1989 a 1.428 nel 2000 (-55,6% in dodici anni), mentre in matematica il calo è ancora maggiore, da 4.396 iscritti nell'anno 1989, si è passati a 1.611 nell'anno 2000 (-63,3% in dodici anni). Per quanto

riguarda la chimica il calo è sempre molto consistente, anche se relativamente minore (da 2.274 iscritti nel 1989 a 1.293 nel 2000, -43,1%).

Gli unici segnali di ripresa vengono dal gruppo geo-biologico, grazie alla spinta di un settore in forte sviluppo come quello delle biotecnologie, ma anche in questo caso gli iscritti non sono numericamente molto consistenti (1.394 nel 2000) e grazie all'aumento delle iscrizioni al gruppo delle Scienze Ambientali (da 157 iscritti nel 1989 a 951 nel 2000). Anche l'informatica, nonostante la crisi patita a metà degli anni Novanta, sembra tornata a riscuotere un importante successo (4.562 iscritti nel 2000).

2.1. Genere e studi scientifici

Un dato da tenere in considerazione riguarda la partecipazione delle ragazze a percorsi di studio scientifici.

In Italia, come nel resto dell'Europa, le studentesse sono sempre più numerose degli studenti e inoltre sembrano ottenere spesso risultati migliori di quelli dei loro colleghi. Nonostante ciò, le ragazze continuano a scegliere poco le materie scientifiche. Su 100 ragazze che si iscrivono all'Università nei corsi di laurea, solo 9,6 scelgono l'area scientifico-tecnologica e la scelta più diffusa è quella di orientarsi verso discipline umanistiche o giuridiche.

Le ragazze sono più numerose dei ragazzi nella maggioranza dei corsi di laurea, ma sono drasticamente in minoranza nei corsi scientifici (29,2%) e nei corsi di Ingegneria (18,8%).

Anche se le studentesse sono maggioritarie nei gruppi Chimico-farmaceutico (63,1%) e in quello Geo-biologico (60,1%), e quindi non è possibile generalizzare il loro disinteresse nei confronti dei corsi scientifici, si possono individuare dei percorsi differenti che evidenziano come il fattore genere sia molto significativo nello studio delle "vocazioni scientifiche" e come esso introduca un ulteriore elemento di valutazione e di variabilità.

Tabella 4 – Immatricolati a corsi di laurea scientifica per corso e sesso, variazioni rispetto a un anno prima. Anno accademico 2000-2001 – Fonte: ISTAT, 2000, tabella riportata in Mariano Longo, 2003

	N	% Maschi sul tot. iscritti	Variazione % su 1999/00 maschi	Variazione % su 1999/00 femmine	Totale
Gruppo Scientifico	7.933	70,8	16,2	1,9	11,6
Astronomia	136	52,9	-28,7	16,4	-12,8
Fisica	1 428	68,8	-17,7	24,2	-19,8
Informatica	4 411	82,7	40,9	60,2	43,9
Matematica	1 641	40,5	1,8	-9,3	-5,1
Scienze dei materiali	64	81,3	-48,0	47,8	-48,0
Scienze dell'informazione	151	82,8	-4,6	30,0	00
Scienze nautiche	102	71,6	10,6	14,7	2,0
Gruppo Chimico-farmaceutico	8 301	36,9	-3,1	-6,6	-5,4
Biotecnologie farmaceutiche	28	28,6	-20,0	17,6	3,7
Chimica	797	56,8	-3,0	20,6	-11,4
Chimica e tecnologie farmaceutiche	2 906	30,5	-10,8	-7,0	-8,2
Chimica industriale	310	69,7	-19,7	37,3	-26,0
Farmacia	4 260	35,3	5,4	-2,8	00
Gruppo Geo-biologico	12.252	39,9	-6,7	-4,7	-5,6
Biotecnologie	1 394	38,5	108,9	83,9	92,8
Scienze ambientali	951	50,9	-14,2	15,2	-14,3
Scienze biologiche	7 159	32,6	-6,9	-7,6	7,4
Scienze geologiche	1 293	67,3	-11,2	14,4	-12,3
Scienze naturali	1 455	45,4	-28,8	20,4	-24,5
Gruppo Medico	7 372	39,7	-9,2	-3	-5,6
Gruppo Ingegneria	23 865	81,2	-19,5	16,9	-19
Totale corsi di laurea (inclusi gruppi non scientifici)	249.297				-2,5
Iscritti corsi di laurea di primo livello	23.612				
Totali	272.909				3,9

2.2. La difficoltà e l'abbandono dei corsi

Come abbiamo già avuto modo di ricordare, tradizionalmente i corsi scientifici sono stati ritenuti e continuano a essere considerati più "difficili" rispetto ad altri percorsi di studio. I dati confermano solo parzialmente questa rappresentazione.

A livello generale su 100 giovani iscritti, se ne laureano mediamente 40. Nel gruppo scientifico accade più o meno lo stesso, con una percentuale di laureati del 39%. Sul successo degli studi universitari in questo senso sembrano influire in maniera significativa gli studi di origine: 57,3% dei ragazzi che venivano dal liceo si laureano,

contro l'11% dei giovani che possedevano una maturità professionale. Un dato almeno in parte controintuitivo ma significativo è in relazione con gli studi liceali: aver frequentato il liceo classico o il liceo scientifico non sembra essere rilevante per il futuro successo in corsi a carattere scientifico.

Tabella 5 Abbandoni dopo il primo anno, Studenti fuori corso, laureati fuori corso – Fonte: MURST, tabella riportata in Mariano Longo, 2003

	Abbandoni dopo il primo anno (%)	Studenti fuori corso (%)	Laureati fuori corso (%)
Tutte le discipline	25	37	85,3
Chimico- farmaceutico	26	24,5	75,9
Scientifico	30,6	32,6	85,9
Ingegneria	32,1	33,7	91
Geobiologico	34,2	26,2	77

I dati più critici che riguardano le carriere universitarie scientifiche sono connessi agli abbandoni. In questo senso i corsi di laurea scientifici sembrano essere inizialmente molto selettivi; dopo il primo anno gli abbandoni dei corsi scientifici riguardano il 30,6% degli iscritti, mentre la media di tutti i corsi di laurea è del 25%. Inoltre, anche se al di sotto della media nazionale, gli studenti dei gruppi scientifici in ritardo sono comunque molti, circa il 34% degli iscritti totali; la cifra è consistente, soprattutto considerato che, in seguito alla selezione iniziale, si dovrebbe trattare di studenti molto motivati. Anche per quanto riguarda la percentuale di laureati fuori corso i corsi scientifici sono allineati alle altissime medie generali, con l'85,9% dei laureati che non hanno finito nei tempi previsti.

2.3. Le iscrizioni ai corsi scientifici per regione

La distribuzione delle facoltà nel territorio è naturalmente un fattore che influisce molto sulla scelta delle materie di studio.

Tabella 6 – Immatricolati ai CDL e DU SDFS per gruppo disciplinare e per regione (2000/01) – Fonte MIUR 2001, Tabella riportata in Mariano Longo, 2003

	Scientifico	%	Geobiologico	Chimico-farmaceutico	Tutti i gruppi
Piemonte	536	5,7	576	528	16.194
Valle d'Aosta	0		0	0	89
Lombardia	1.495	16,0	1616	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
Nord	44,1				39,8
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
Centro	23,7				27,3
Puglia	1.359	14,6	1.434	1.267	34.415
Campania	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
Sud e isole	32,2				32,9
Totale	9.341	100	13.266	9.538	295.832

Negli ultimi anni sono state attivate numerose nuove sedi universitarie, nel quadro della riforma degli ordinamenti e dell'intero sistema universitario. La maggioranza degli studenti del gruppo di materie scientifiche continua però a concentrarsi nelle regioni del Nord (44,1%); in particolare, la Lombardia è la regione che attira più studenti di discipline scientifiche, con 1.495 studenti impegnati in queste discipline.

Il centro e il sud mostrano valori più bassi, con rispettivamente il 23,7% e il 32,2% degli studenti in questi ambiti. In queste aree, tuttavia, il dato va considerato disaggregato, a causa delle profonde differenze che caratterizzano ciascun contesto regionale. Accade così che a fronte dei 1.359 studenti della Regione Puglia, la Calabria ne abbia solamente 103.

3. STUDI SCIENTIFICI E LAVORO

La percezione delle prospettive occupazionali per un giovane laureato in materie scientifiche può risultare un elemento decisivo per coloro i quali devono scegliere il corso di laurea cui iscriversi dopo la scuola secondaria.

Come è stato evidenziato da una rilevazione dell'Eurobarometro, infatti, uno dei fattori che sembrano influenzare il declino delle "vocazioni scientifiche" è la scarsa possibilità percepita di avere salari adeguati e buone possibilità di carriera.⁵ Cosa ci dicono i dati relativi alle possibilità concrete di trovare lavoro?

Da un'indagine ISTAT svolta nel 2001, sui laureati del 1998, 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, l'88,3% dei laureati nel gruppo ingegneria svolge un lavoro continuativo iniziato dopo la laurea, confrontato con il 78% del gruppo chimico-farmaceutico e con il 74,9% del gruppo scientifico in senso stretto⁶.

Naturalmente questi dati non offrono un punto di vista di merito sulla retribuzione e sul tipo di lavoro che trovano i neolaureati in materie scientifiche, ma testimoniano comunque che, anche se confrontati con corsi di laurea che sembrano riscuotere più successo a livello di iscrizioni, i corsi di laurea scientifici garantiscono maggiori possibilità di trovare lavoro rispetto agli altri.

Ciò permette di arrivare ad una prima conclusione: la percezione negativa che il pubblico dimostra di avere nei confronti dei corsi di laurea scientifici, almeno per quanto riguarda la possibilità di trovare lavoro, non trova effettivo riscontro nei dati. In altre parole siamo di fronte ad un *gap* percettivo tra la rappresentazione sociale negativa che circola a proposito dei corsi scientifici e la realtà dei fatti testimoniata dai dati.

⁵ Eurobarometer 55.2, 2001. Discuteremo nel dettaglio nel prossimo paragrafo i dati relativi a questa rilevazione.

⁶ Il gruppo scientifico in senso stretto è costituito da matematica, fisica, informatica e da altri corsi correlati a queste materie.

**Tabella 7 – Laureati del 1998 per condizione occupazionale nel 2001 e gruppo di corsi di laurea –
Fonte: ISTAT, indagine del 2001 sull'inserimento professionale dei laureati del 1998**

GRUPPI	LAVORANO		NON LAVORANO		TOTALE (valori assoluti)
	Totale	Di cui: svolgono un lavoro continuativo iniziato dopo la laurea	Cercano lavoro	Non cercano lavoro	
Scientifico	80,5	74,9	6,8	12,6	4.912
Chimico-farmaceutico	82,0	78,0	5,4	12,4	4.390
Geo-biologico	66,9	57,9	12,9	20,1	5.328
Medico	20,0	17,6	3,0	76,9	6.859
Ingegneria	93,0	88,3	2,3	4,6	14.563
Architettura	84,2	70,1	7,4	8,2	7.567
Agrario	77,0	68,5	10,2	12,6	2.587
Economico-statistico	81,6	72,4	6,9	11,4	24.547
Politico-sociale	82,5	63,1	10,9	6,4	9.667
Giuridico	55,2	47,6	18,3	26,4	19.159
Letterario	70,0	56,2	18,4	11,4	12.320
Linguistico	76,8	62,7	14,2	8,9	7.539
Insegnamento	80,3	50,5	12,0	7,6	3.799
Psicologico	76,8	62,4	13,9	9,1	3.258
Totale	73,5	63,2	10,4	16,0	126.495

Si tenga conto anche del fatto che la dizione ISTAT “non cercano lavoro” nasconde con ogni probabilità una quota molto ampia di laureati ancora in formazione, impegnati ad esempio in corsi di specializzazione o di dottorato⁷. Questo elemento va tenuto presente anche nel valutare la performance apparentemente non omogenea dei laureati nelle varie discipline scientifiche (tabella 8).

Un altro aspetto che entra nella valutazione degli esiti occupazionali è la coerenza tra il lavoro svolto e il titolo di studio conseguito. Può accadere, infatti, che il lavoro che si riesce a trovare, anche se sicuro e continuativo, non corrisponda al percorso formativo intrapreso. Rispetto a questo fattore i corsi scientifici in senso stretto si allineano alla media nazionale: due laureati su tre sono occupati in attività per le quali è richiesta la laurea, mentre il restante 33% svolge un lavoro per il quale la

⁷ Si vedano a questo proposito le rilevazioni di AlmaLaurea, www.almalaurea.it

laurea non è un requisito necessario.⁸ Si tratta di un dato di contesto molto importante, il quale, anche se non mostra particolare specificità del settore scientifico, va tenuto in considerazione.

Tabella 8 – Laureati del 1998 per condizione occupazionale nel 2001 e per corso di laurea. Anno 2001, composizioni percentuali – Fonte: ISTAT, indagine del 2001 sull’inserimento professionale dei laureati del 1998

	LAVORANO		NON LAVORANO		TOTALE
	Totale	Di cui: svolgono un lavoro continuativo iniziato dopo la laurea	Cercano lavoro	Non cercano lavoro	(valori assoluti)
Gruppo Scientifico	80,5	74,9	6,8	12,6	4.912
Matematica	76,4	72,9	10,7	12,8	1.669
Fisica	67,3	65,2	8,0	24,5	1.436
Informatica	95,3	84,8	2,1	2,4	1.747
Altri corsi del gruppo scientifico	82,2	73,5	3,1	14,5	59

Un altro dato significativo riguarda alcune dimensioni di valutazione della soddisfazione nei confronti del proprio lavoro. Come si ricordava in apertura di paragrafo, i dati di una rilevazione dell’Eurobarometro⁹ riportano un giudizio negativo da parte della popolazione europea sulle retribuzioni e sulle possibilità di “fare carriera” offerte dai corsi scientifici. I dati ISTAT a questo proposito, invece, forniscono un quadro piuttosto positivo per quanto riguarda i laureati in discipline del gruppo scientifico che lavorano continuativamente. La percezione negativa del pubblico è così nuovamente smentita, in questo caso dai diretti protagonisti, vale a dire da coloro che si sono laureati in materie scientifiche e ora lavorano. L’81,7% dei neolaureati in materie del gruppo scientifico che lavora in modo continuativo, infatti, si dichiara molto o abbastanza soddisfatto del trattamento economico goduto con l’attuale occupazione. Non solo. Il 76,2% si dichiara anche molto o abbastanza soddisfatto rispetto alle possibilità di carriera che vi intravede. Anche

⁸ La fonte di questi dati è sempre l’indagine ISTAT del 2001 sull’inserimento professionale dei laureati nel 1998.

⁹Eurobarometer 55.2, 2001.

per quanto riguarda la stabilità e la natura delle mansioni la percentuale dei soddisfatti supera l'80%, mentre il grado di autonomia del proprio lavoro viene apprezzato addirittura da più di nove neolaureati lavoratori su 10 (92,8%). L'aspetto meno soddisfacente è ritenuto l'utilizzo delle conoscenze acquisite (59,3% si dichiara molto o abbastanza soddisfatto a tal proposito), ma su questo aspetto può influire la mancanza di coerenza tra titolo di studio e lavoro svolto alla quale si accennava poche righe sopra.

Tabella 9 – Laureati del 1998 che nel 2001 lavorano in modo continuativo e si dichiarano molto o abbastanza soddisfatti relativamente ad alcuni aspetti dell'attuale lavoro, per gruppi di corsi di laurea, anno 2001, valori percentuali – Fonte: ISTAT, indagine 2001 sull'inserimento professionale dei laureati del 1998

GRUPPI	Trattamento economico	Possibilità di carriera	Stabilità del posto di lavoro	Utilizzo delle conoscenze acquisite	Mansioni svolte	Grado di autonomia
Scientifico	81,7	76,2	81,0	59,3	88,0	92,8
Chimico-farmaceutico	75,3	68,6	83,2	59,8	84,8	89,3
Geo-biologico	72,6	68,0	64,1	60,0	88,1	92,2
Medico	86,6	82,1	77,0	76,4	90,4	95,7
Ingegneria	79,8	81,5	86,8	65,7	86,6	92,1
Architettura	65,7	78,2	68,5	62,6	88,7	89,9
Agrario	70,4	72,8	67,3	60,3	82,1	90,9
Economico-statistico	80,9	79,9	86,1	65,6	84,7	88,5
Politico-sociale	74,6	70,0	76,7	51,7	81,2	87,0
Giuridico	70,6	79,5	75,1	63,0	86,4	87,4
Letterario	70,1	64,6	66,5	57,5	84,1	88,0
Linguistico	70,0	61,8	72,3	58,8	77,3	82,7
Insegnamento	67,4	60,2	67,0	72,7	84,7	85,3
Psicologico	64,0	61,1	62,9	66,0	82,3	89,1
Totale	75,1	74,7	77,8	62,4	85,0	89,0

La non corrispondenza tra titolo di studio e lavoro svolto, in ogni caso, non sembra riguardare solamente laureati in materie scientifiche. Recenti indagini hanno confermato un quadro generale non positivo a questo proposito, mettendo in luce come circa il 50% dei giovani italiani ritenga che la preparazione scolastica ricevuta si sia rivelata poco o per niente utile allo svolgimento della propria attività lavorativa attuale (IARD, 2002).¹⁰

¹⁰ Vedi Tabella 10

Tabella 10 - La preparazione scolastica ricevuta si è rivelata utile per lo svolgimento dell'attuale attività lavorativa? - Fonte: Quinto rapporto IARD sulla condizione giovanile in Italia, 2002

Molto	14,4
Abbastanza	31,2
Poco	21,6
Per niente	28,5
Non so	1,4
Non indica	2,8

Naturalmente, per quanto riguarda le dimensioni di soddisfazione indicate nella **Tabella 9**, è necessario tenere presente che questi dati sono calcolati sui neolaureati italiani che lavorano e che quindi non è possibile trarre conclusioni su tendenze contraddittorie dal confronto con i dati riportati dall'Eurobarometro, che sono invece ricavati da una *survey* su un campione rappresentativi dell'intera popolazione europea. Inoltre i dati ISTAT relativamente a queste variabili non consentono lo scorporo fino al livello dei corsi di laurea, per cui

eventuali disomogeneità interne ai gruppi non sono indagabili e d'altra parte possono essere ritenute plausibili, alla luce dell'analisi dei dati condotta in precedenza a proposito delle opportunità di trovare lavoro. In ogni caso resta significativo il fatto che, se da un lato l'opinione pubblica in generale sembra avere una percezione negativa nei confronti delle retribuzioni e delle prospettive di carriera dei laureati in materie scientifiche, dall'altro i neolaureati in questi campi che hanno trovato lavoro sembrano al contrario apprezzare questi specifici aspetti. In generale, per quanto riguarda il rapporto tra studi scientifici e mondo del lavoro, dai dati emerge un quadro complessivo in cui i corsi di laurea scientifici costituiscono generalmente una buona garanzia di trovare lavoro, pur con alcune disomogeneità interne. Oltre a ciò si può osservare che almeno un neolaureato su tre, sia a livello generale sia in campo scientifico, svolge un lavoro per il quale la laurea conseguita non è necessaria o una mansione in cui l'utilizzo delle conoscenze acquisite non è previsto. Stando così le cose, il declino delle iscrizioni ai corsi scientifici potrebbe essere interpretato - tra le altre cose - come un particolare riflesso del *deficit* strutturale del sistema universitario/formativo italiano, che non permette un soddisfacente incontro di domanda e offerta nel mercato del lavoro. D'altra parte è necessario tenere presente che lo stesso settore dell'industria italiano investe molto poco in ricerca (solamente lo 0,59% del fatturato totale nel

1999¹¹) e quindi fatica ad assorbire lavoro altamente qualificato, specie nel settore Ricerca e Sviluppo. La responsabilità della mancata corrispondenza tra formazione ricevuta e lavoro svolto, quindi, non deve essere attribuita esclusivamente ai difetti del sistema formativo ma anche a queste caratteristiche dell'industria italiana, la quale molto spesso è incapace di assorbire lavoro qualificato, semplicemente perché non è dotata delle strutture necessarie ad accoglierlo.

¹¹ Bucchi e Neresini, 2003

4. LE POSSIBILI CAUSE

Non esistono a tutt'oggi studi che indaghino in modo sistematico le cause della disaffezione dei giovani nei confronti degli studi scientifici.

Gli unici dati disponibili a questo proposito sono resi disponibili da una rilevazione dell'Eurobarometro del 2001 a cui si è già fatto riferimento nel paragrafo precedente.¹²

Tabella 11 - Le cause della crisi delle vocazioni scientifiche secondo gli europei e gli italiani- Fonte: Eurobarometro 55.2, 2001

Qual è secondo lei la ragione principale, se ce n'è una, del crescente disinteresse dei giovani nei confronti degli studi e delle carriere scientifiche? (% sui 15 paesi europei)	Ragione principale	In secondo luogo	In terzo luogo	Totale cumulato
	Totale UE <i>Italiani</i>	Totale UE <i>Italiani</i>	Totale UE <i>Italiani</i>	Totale UE <i>Italiani</i>
La mancanza di attrattiva di questo tipo di studi	25,2	19,6	14,7	59,5
	22,7	16,0	15,9	54,6
La difficoltà dei corsi a carattere scientifico	19,8	21,8	13,4	55,0
	20,2	23,4	12,7	56,2
I giovani non sono interessati alle professioni scientifiche	14,5	15,6	19,5	49,6
	15,6	16,5	19,5	51,7
Le prospettive di carriera e i salari non sono sufficientemente attrattivi nel campo scientifico	14,5	15,1	12,9	42,5
	16,6	16,8	13,4	46,7
La scienza non gode di una buona immagine nella società	10,1	8,1	11,8	30,0
	8,5	6,1	8,1	22,8
Nessuno	2,4	15,7	20,7	38,8
	2,3	15,6	22,0	22,0
Altro	1,3	0,9	2,0	4,2
	1,2	0,8	2,4	3,2

Alla domanda - "qual è secondo Lei la ragione principale, se ce n'è una, del crescente disinteresse dei giovani nei confronti degli studi scientifici e

¹² Eurobarometer 55.2, 2001

conseguentemente delle carriere scientifiche?” – i rispondenti hanno chiamato in causa principalmente tre ordini di fattori¹³: a) la mancanza di attrattiva di questo tipo di studi, indicata dal 59,5% degli intervistati; b) la difficoltà dei corsi a carattere scientifico (55%); c) la mancanza di interesse dei giovani nei confronti delle professioni scientifiche (49,6%). Altri fattori indicati, inoltre, riguardano le poco confortanti prospettive di carriera per un giovane che voglia mettersi alla prova in questo campo (42,5%) e il fatto che la scienza non gode di una buona immagine nella società (30%).

Per quanto riguarda i dati italiani, non si verificano scostamenti rilevanti rispetto al totale del campione europeo; due soli fattori sembrano variare il loro peso; i nostri connazionali sembrano, infatti, attribuire più responsabilità alle non buone prospettive di carriera e di retribuzione (46,7%) e assegnare un ruolo meno rilevante alla presunta immagine negativa della scienza nella società (il 22,8% lo indica come un fattore delle ragioni della crisi delle “vocazioni scientifiche”)

Tabella 12 – Ragioni per la mancanza di interesse nelle materie scientifiche da parte di giovani che stanno ancora studiando e sul totale degli intervistati. – Fonte: Eurobarometro 55.2, 2001

	% su coloro che stanno ancora studiando	% sul totale degli intervistati	Deviazione
Le lezioni di scienza non sono abbastanza attrattive	67,3	59,5	7,8
Le materie scientifiche sono troppo difficili	58,7	55,0	3,7
I giovani non sono molto interessati alle materie scientifiche	53,4	50,2	3,2
I salari non sono abbastanza alti	40,0	41,8	-1,8
La scienza ha un'immagine troppo negativa	34,0	31,4	2,6

L'indagine dell'Eurobarometro permetteva inoltre una comparazione tra questi risultati generali con quelli di intervistati che ancora studiavano al momento della rilevazione.¹⁴ I risultati indicano che tutte le motivazioni citate sono indicate più frequentemente dagli studenti rispetto al totale dei rispondenti. Per esempio, il

¹³ Vedi Tabella 11

¹⁴ In questo caso però non è stato possibile reperire i dati italiani e operare una comparazione.

67,3% dei giovani che ancora studiano ritiene che le lezioni di materie scientifiche non siano “abbastanza interessanti”, opposto a una media generale del 59,5%. La sola eccezione riguarda la sfera dei vantaggi materiali; i giovani studenti non sembrano più preoccupati del resto degli intervistati rispetto ai bassi salari dei ricercatori (40,0%, opposto a 41,8%).

Dall’analisi di questi dati si può quindi concludere che il sistema scolastico viene generalmente identificato come il primo responsabile del declino dell’interesse nelle materie scientifiche, e che ciò è sostenuto ancor di più dai diretti interessati, vale a dire dai giovani studenti.

Da ultimo la rilevazione suggeriva una serie di ipotetiche politiche per rispondere alla progressiva perdita di interesse degli studi scientifici.

Tabella 13 – Alcune valutazioni su *items* connesse alla crisi delle “vocazioni scientifiche” (europei e italiani) – Fonte: Eurobarometro 55.2, 2001

A proposito della caduta di interesse per la scienza da parte dei giovani europei, diresti che per le seguenti affermazioni sei...	Tendenzialmente d'accordo (%)		Tendenzialmente in disaccordo (%)		Non so (%)	
	Totale UE	Italiani	Totale UE	Italiani	Totale UE	Italiani
Si tratta di una seria minaccia per lo sviluppo socio-economico futuro	42,4	34,7	30,2	39,4	27,5	25,9
Le industrie troveranno sempre le professionalità di cui hanno bisogno	54,9	51,0	26,2	25,5	18,9	23,4
Le autorità dovrebbero porre rimedio a questa situazione	60,3	58,6	19,6	17,9	20,0	23,5
Non bisognerebbe fare nulla: la libertà di scelta individuale è più importante delle necessità della scienza e dell'industria	44,8	44,0	32,1	33,3	23,1	22,7
Bisognerebbe fare di più per incoraggiare le ragazze e le giovani donne a intraprendere studi e carriere scientifiche	70,8	59,4	12,7	20,9	16,5	19,6
L'Unione europea dovrebbe essere più aperta agli studenti stranieri	63,1	60,3	15,3	14,7	21,6	25,0

Una prima soluzione dai toni piuttosto rassegnati, ma che trova la maggior parte degli europei favorevoli (il 63,1%), consisterebbe nell'aprire maggiormente le porte dell'Europa ai ricercatori provenienti da Paesi extra-UE. Si tratta evidentemente di un modo di affrontare il problema che non è concentrato sulle sue cause, e che, per quanto rispecchi uno scenario realistico - la progressiva globalizzazione dell'impresa scientifica - non può essere considerato come una vera e propria politica che permetta di risolvere la crisi delle "vocazioni scientifiche" nei nostri Paesi.

Proseguendo nell'analisi dei dati relativi alla **Tabella 13**, un risultato interessante riguarda il fatto che solo il 42,4% degli europei è d'accordo che tale mancanza di "vocazioni scientifiche" costituisca "una minaccia per il futuro sviluppo socio-economico". Questo dato scende ulteriormente a 34,7% nel sottocampione degli italiani. Per il 54,9% degli intervistati, inoltre, l'industria "troverà sempre il personale specializzato di cui ha bisogno".

A fronte di tale sottovalutazione, emerge dalla rilevazione che circa due terzi degli europei approverebbe politiche pubbliche in quest'area: 60,3% vorrebbe che "le autorità ponessero rimedio a questa situazione", e questo dato sale a 74,1% tra coloro che credono che la mancanza di "vocazioni" sia una minaccia. E' necessario in ogni caso tenere presente che i cittadini sono tendenzialmente inclini a approvare aprioristicamente le iniziative pubbliche in qualsiasi ambito e che quindi queste espressioni favorevoli possono essere il risultato di tale propensione. Dall'altro lato, non va trascurato il fatto che il 44,8% degli intervistati sarebbe d'accordo con una politica del *laissez faire* in quest'ambito.

L'istanza maggiormente presente all'opinione del pubblico sembra essere in ogni modo la necessità di incoraggiare le ragazze e le giovani donne ad intraprendere studi a carattere scientifico, con un totale di 70,8% dei rispondenti d'accordo. Tale opinione, inoltre, è sottoscritta dal'81,2% delle donne con un alto livello di istruzione, ma è meno diffusa tra le giovani donne che stanno attualmente studiando (66,8%). Relativamente ai dati italiani, invece, tale necessità sembra

essere meno avvertita (il 59,4% ritiene che le ragazze dovrebbero essere incentivate ad intraprendere studi scientifici).

5. LA PERCEZIONE DELLA SCIENZA TRA GLI STUDENTI DELLA SCUOLA SECONDARIA

L'ambito della scienza e della tecnologia ha interessato anche una serie di studi che analizzano il problema dal versante educativo. Si tratta di una tradizione di analisi che sfrutta principalmente metodi di rilevazione di matrice psicologica e che analizza la natura degli atteggiamenti dei giovani nei confronti della scuola in generale e dell'insegnamento scientifico in particolare.

Naturalmente gli atteggiamenti degli studenti a questo livello sono molto significativi, dato che si presume che chi ha una buona opinione e un buon atteggiamento nei confronti della scienza sia più ragionevolmente portato a prendere almeno in considerazione l'opportunità di orientare i suoi studi universitari in questo senso.

Ricerche in questo campo (Larochelle e Désautels, cit. in Driver, Leach, Millar e Scott, 1996), testimoniano ad esempio che gli studenti delle scuole superiori tendono ad avere una concezione troppo "tecnico-empiricistica" della natura della conoscenza scientifica, con poco spazio per la creatività come componente attiva della professione dello scienziato nel processo di produzione della conoscenza scientifica.

Inoltre è importante che, affinché la scienza possa essere completamente apprezzata dagli studenti, siano dati loro i mezzi per comprendere le scelte epistemologiche che stanno alla base di un determinato orientamento di ricerca. In altre parole, nell'insegnamento della scienza non ci si deve concentrare esclusivamente sui contenuti teorici, ma ampliare lo scenario fino a comprendere elementi storico-metodologici, che permettano di mettere in luce l'evoluzione delle teorie e il loro significato nell'influenzare i diversi orientamenti di ricerca.

Per di più si ripropone anche nel sistema scolastico la falsa dicotomia tra l'immagine di una scienza seria e rigorosa, ma molto difficile da comprendere, e quella di una scienza più facile e accessibile a tutti, ma inevitabilmente banalizzata. Si tratta di un modo di vedere le cose che non permette un buon processo di

comunicazione della scienza e rafforza le già citate tendenze all'elitarismo; l'idea di una "scienza per pochi" di certo non aiuta a rialzare i tassi di iscrizione a materie scientifiche.

A questo proposito, Drew (1998) sostiene, riferendosi al sistema scolastico americano, che milioni di persone che potrebbero raggiungere buoni risultati sono di fatto scoraggiati a farlo perché troppo spesso insegnanti, educatori e in generale tutti gli agenti della socializzazione pongono troppo l'accento sul concetto di "attitudine", ritenendolo un presupposto indispensabile al proseguimento degli studi scientifici. Tale eccessiva attenzione a presupposte caratteristiche innate e non acquisibili attraverso la formazione ha avuto e continua ad avere anche derive discriminatorie per quanto riguarda sia la razza sia il genere. Alcuni studi hanno invece dimostrato che, mettendo nelle condizioni di apprendimento adeguate individui o gruppi di individui che sono tradizionalmente ed erroneamente ritenuti "poco portati" allo studio di materie scientifiche, i risultati diventano mediamente equivalenti a quelli del resto della popolazione e che questo vale tanto per le donne quanto per gli uomini, sia per individui poveri sia per quelli più ricchi e per ogni gruppo etnico (Treisman, 1985, cit. in Drew, 1998)

Per quanto concerne il cambiamento degli atteggiamenti, George (2000) ha utilizzato un modello di analisi che cerca di tracciare il cambiamento negli atteggiamenti degli studenti nei confronti dell'insegnamento della scienza nel corso degli anni di studio dalla scuola media alla scuola superiore.

Lo studio utilizza un metodo di analisi di ispirazione psicometrica, chiamato "*latent variable growth modeling*". Tale strumento analitico permette di arrivare ad una descrizione di come gli individui cambiano i loro atteggiamenti rispetto ad un certo tema, valutando l'impatto del *background*, dell'ambiente, della formazione e della socializzazione. In un tale contesto gli atteggiamenti nei confronti della scienza sono definiti come una predisposizione acquisita a valutare in un determinato modo oggetti, persone, azioni, situazioni o preposizioni coinvolti nell'insegnamento della scienza. Nella fattispecie, affermazioni come "mi piace la scienza" o "odio la scienza" sono state valutate dall'autore come espressioni di atteggiamenti generali

nei confronti della scienza, intesa sia come studio formale, sia come area di ricerca. Naturalmente gli atteggiamenti si formano in modi molto diversi; in questa prospettiva di studio l'influenza di "altri significativi" diventa un fattore chiave nello sviluppo degli atteggiamenti degli studenti nei confronti della scienza; di conseguenza gli insegnanti, i genitori e il gruppo dei pari sono considerati particolarmente importanti per gli adolescenti perché sono ritenuti in grado di influenzare i loro atteggiamenti nei confronti della scienza sia in peggio sia in meglio.

I dati statistici utilizzati nella ricerca fanno riferimento ad uno studio della National Science Foundation, condotto negli Stati Uniti nel 1992 e chiamato "Longitudinal Study of American Youth".¹⁵

I risultati della ricerca, condotta attraverso il metodo della "*latent variable growth*"¹⁶ per studenti che passano dalla scuola media alla scuola superiore, mostrano come la media delle atteggiamenti nei confronti della scienza abbia un *trend* negativo al trascorrere degli anni. L'analisi è basata sul sistema scolastico statunitense, in particolare sulle classi dalla settima all'undicesima.¹⁷ I dati mostrano come il fattore che interviene maggiormente nella curva che rappresenta gli atteggiamenti è l'autoconsiderarsi o meno "portati" agli studi scientifici. A seguire, tra gli elementi che influenzano maggiormente l'atteggiamento degli studenti compaiono due classi di attori molto importanti quali gli insegnanti e il gruppo dei pari. Sembra vi sia, in altre parole, una correlazione positiva tra gli atteggiamenti degli intervistati e la loro percezione degli atteggiamenti degli insegnanti e del gruppo dei pari nei confronti della scienza.

Un altro aspetto rilevante che emerge dallo studio è la mancanza di correlazione tra l'atteggiamento dei genitori e gli atteggiamenti dei figli nei confronti della scienza, mentre elevati livelli di ansia nei confronti delle scoperte della scienza sembrano essere associati con un atteggiamento meno positivo.

¹⁵ L'obiettivo di questo studio era di tracciare l'atteggiamento degli studenti nei confronti della scienza e della matematica nel corso degli anni, concentrandosi in queste aree anche come possibili scelte di carriera.

¹⁶ Per i dettagli del metodo utilizzato da George si rimanda alla lettura del suo articolo, citato in bibliografia.

¹⁷ Che in quel sistema corrispondono, appunto, al passaggio da scuola media a scuola superiore in Italia.

Un altro dato interessante è connesso alle caratteristiche strutturali del contesto preso in considerazione dalla ricerca. Negli Stati Uniti i programmi di insegnamento prevedono una separazione abbastanza rigida tra le diverse discipline scientifiche insegnate ogni anno. Così, dato che la scala utilizzata per l'analisi degli atteggiamenti era collegata alle diverse classi, è possibile che la variazione degli atteggiamenti nei confronti della scienza sia in qualche modo correlata al tipo di corso scientifico seguito dagli studenti in una determinata classe. Per esempio, all'interno del gruppo degli intervistati, gran parte degli studenti seguivano corsi di scienze della vita alla settima classe, di scienze della terra e fisica all'ottava classe, di fisica alla nona classe e di biologia alla decima; all'undicesima classe ogni studente sceglieva invece una disciplina per la quale seguire dei corsi avanzati. Lo studio evidenzia come il calo maggiore negli atteggiamenti nei confronti della scienza occorra tra l'ottava e la nona classe, perciò proprio in corrispondenza dell'insegnamento della fisica. Naturalmente, ci mette in guardia l'autore, si tratta solamente di ipotesi che abbisognano ancora di conferme, tuttavia il legame tra disciplina scientifica insegnata e atteggiamenti dei giovani studenti nei confronti della scienza in generale è un aspetto interessante che andrebbe approfondito e che può costituire uno spunto rilevante per ricerche future in questo campo.

Nel discutere le proprie conclusioni, lo studio suggerisce che, data l'importanza preminente della propria autoconsiderazione ad essere "portati" o meno verso discipline scientifiche, per invertire il *trend* negativo che vede un progressivo declino dell'interesse nei confronti degli studi scientifici, sia indispensabile rinforzare negli studenti la convinzione che la scienza non è una disciplina necessariamente elitaria e difficile, ma al contrario, che è possibile per tutti trovare un modo di ottenere dei buoni risultati in questo campo. Decisivi in questo senso sembrano essere gli insegnanti e il gruppo dei pari, vale a dire gli attori maggiormente capaci di influenzare i giovani rispetto a questi aspetti.

6. IN BREVE

Come abbiamo avuto modo di vedere nei paragrafi precedenti, il fenomeno della crisi delle “vocazioni scientifiche” ha molte sfaccettature e può essere analizzato da diversi punti di vista. Nel tentativo di riassumere le tendenze evolutive indicate dai dati e gli spunti teorici forniti dalla letteratura connessa a questi temi, le possibili cause della disaffezione dei giovani nei confronti degli studi scientifici possono essere ricondotte sostanzialmente a tre ordini di fattori:

a) Le percezioni negative delle carriere scientifiche

Da tempo ormai alcune discipline scientifiche hanno cominciato a non essere più considerate come significative nel loro impatto sullo sviluppo economico. Ciò vale soprattutto per alcune discipline, come la Fisica e la Matematica, che se in precedenza erano identificate come ineludibili presupposti del progresso, sembrano oggi da esso dimenticate, in favore, sostanzialmente, delle discipline più applicative, che permettono di intravedere in un futuro più immediato una ricaduta sia in termini di lavoro, sia in termini di opportunità dal punto di vista dei fondi alla ricerca.

In questo senso uno dei fattori che possono risultare significativi nell’abbandono di corsi ad alto contenuto “vocazionale” è proprio la percezione dei giovani di non avere buone prospettive di carriera nello scegliere di dedicarsi allo studio della scienza. Tale percezione negativa non è confermata dai dati che invece indicano una buona *performance* delle lauree di carattere scientifico sul mercato del lavoro e un generale buon livello di soddisfazione da parte dei laureati in materie scientifiche che lavorano (cfr. par. 3).

b) La scuola

Il sistema scolastico non sembra in grado di motivare adeguatamente i giovani allo studio della scienza. Troppo spesso la scuola secondaria promuove un'idea di scienza elitaria e "per pochi" e risulta incapace di interessare i giovani alle tematiche proprie della scienza. Gli studi sull'educazione alla scienza indicano che proprio gli insegnanti e il gruppo dei pari, quindi due gruppi di attori che agiscono attivamente nel mondo della scuola, sono gli altri significativi maggiormente in grado di influenzare gli atteggiamenti dei giovani studenti nei confronti della scienza.

c) L'immagine della scienza

Anche l'immagine della scienza e la sua capacità di essere comunicata è un fattore di rilevanza centrale nel considerare gli atteggiamenti dei giovani nei confronti degli studi scientifici. L'idea di una scienza difficile, universalistica e a-contestuale deve in questo senso essere superata, in favore di una idea di scienza capace di essere compresa in tutte le sue componenti, incluse quelle storiche e sociali. Tale aspetto è connesso al più ampio dibattito sulla *Public Understanding of Science* (Bucchi, 2003), che ha proprio nelle tematiche legate alla formazione delle generazioni future uno dei punti cruciali per una migliore comprensione della scienza e delle sue problematiche da parte del vasto pubblico.

Il quadro generale che emerge dall'analisi dei dati ha dunque confermato la presenza del fenomeno della crisi delle "vocazioni scientifiche". A fronte di dati significativi e dei primi spunti che ha fornito l'analisi della letteratura, si avverte la mancanza di una ricerca empirica capace di sintetizzare i segnali provenienti dai dati statistici con interpretazioni teoriche in grado di spiegare in che modo i processi e i fattori sopra delineati concorrano a costruire gli atteggiamenti individuali che influenzano le scelte formative dei giovani. Ciò diventa importante e cruciale soprattutto se, come è stato messo in evidenza dall'analisi, alle percezioni negative del pubblico generale e dei giovani in particolare, non corrisponde una

situazione altrettanto critica nella realtà descritta dai dati statistici. Diventa allora ancora più interessante e fecondo tentare di individuare quali siano i fattori e le rappresentazioni che entrano in gioco nella formazione di tali percezioni.

7. BIBLIOGRAFIA

- BUCCHI, M.,
2003 *Public Understanding of Science*, in “Storia della Scienza, vol ix – La grande scienza” di C. Petruccioli (a cura di), Istituto dell’Enciclopedia Italiana, Roma.
- BUCCHI, M. e NERESINI, F.,
2003 *Scienza contro politica o politicizzazione della scienza? La riforma degli enti e il dibattito sui problemi della ricerca*, in S. Fabbrini e V. Della Sala (a cura di) *Politica in Italia 2003*, Il Mulino, Bologna, in corso di pubblicazione.
- BUZZI, C.; CAVALLI, A. e DE LILLO, A. (a cura di),
2002 *Giovani del nuovo secolo. Quinto rapporto IARD sulla condizione giovanile in Italia*, Il Mulino, Bologna
- COMMISSIONE DELLE COMUNITA’ EUROPEE,
2001 *Eurobarometer 55.2 – Europeans, Science and Technology*, Bruxelles
pubblicato al sito web
http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_154_en.pdf
- DREW, D.,
1998 *America’s Wasted Talent: A Karplus Lecture*, in “Journal of Science Education and Technology”, Vol.7 No.4, Kluwer, Dordrecht
- DRIVER, R.; LEACH, J.; MILLAR R.; SCOTT P.;
1996 *Young People’s Images of Science*, Open University Press, Ballmoor
- GEROGE, R.,
2000 *Measuring Change in Students’ Attitudes Toward Science Over Time: An Application of Latent Variable Growth Modeling*, in “Journal of Science Education and Technology”, Vol.9 No.3, Kluwer, Dordrecht
- ISTAT,
1951-2001, *Statistiche sull’Istruzione Universitaria*
2003 *Università e lavoro*, consultabile al sito web
<http://www.istat.it/DATI/unilav2003/indexunilav.htm>
- LAROCHELLE, M. e DESAUTELS, J.,
1991 ‘Of course, it’s just Obvious’: *Adolescents’ Ideas of Scientific Knowledge*, in “International Journal of Science Education”, 13(4)
- MARIANO LONGO, T.,
2003 *Scienze, un mito in declino?*, Ricerca commissionata dalla ANISN e consultabile al sito <http://crisiscientifica.anisn.it/ricerca.php>

NERESINI, F.

2002 *Stiamo forse diventando oscurantisti? Gli italiani, la scienza e gli scienziati*, in "Palomar"

TREISMAN, P.U.,

1985 *A study of the Mathematics Performance of Black Students at the University of California, Berkeley*, Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.

VESENTINI, E.,

1994 *La cultura scientifica*, in Vertone, S. (a cura di), *La cultura degli italiani*, Il mulino, Bologna

APPENDICE A

REALIZZAZIONE DI DUE PROGETTI EUROPEI RIGUARDANTI I PERCORSI DELLE CARRIERE SCIENTIFICHE NELLA FASE DI FORMAZIONE

Come previsto dal programma quadro su “Scienza e Società” della Commissione Europea, tra aprile e giugno di quest’anno saranno apportate delle revisioni al *work programme*, le quali comprenderanno la pubblicazione di due bandi per ricerche nel settore dell’educazione della scienza, in particolare per quanto riguarda il problema dei giovani e dei percorsi di studio scientifici¹⁸.

Il nostro gruppo sta attualmente lavorando alla preparazione della documentazione necessaria per partecipare a tali bandi con due progetti di ricerca distinti, il primo focalizzato sugli studenti delle scuole superiori e il secondo sugli studenti universitari e i dottorandi.

Al momento il consorzio dei *partners* è formato dai seguenti membri:

- Associazione europea dei presidi delle facoltà scientifiche (coordinatori)
- Università di Oporto – Portogallo - José Azevedo
- Dublin City University/Institute for Social Studies – Irlanda - Brian Trench
- Institute of Advanced Studies - Austria- Claire Wallace
- University of Debrecen – Ungheria - Murányi István e Zoltán Berényi
- Research Unit for the Sociology of Education, Turku – Finlandia - Päivi Kaipainen
- CNR – S. Avveduto, D. Luzi, A. Valente, F. Gagliardi, C. Brandi
- Observa - science and society – Massimiano Bucchi e Federico Neresini

¹⁸ I bandi relativi al programma “Scienza e società” sono consultabili al sito web: http://fp6.cordis.lu/fp6/calls_activity.cfm?ID_ACTIVITY=622

Due progetti distinti ma complementari

I due progetti di ricerca si propongono di descrivere e analizzare i percorsi di formazione che conducono all'avvio di carriere scientifiche. Nel caso del primo progetto, l'attenzione sarà posta alla fase di transizione dalla scuola superiore all'università, nell'intento di individuare i fattori che ostacolano la scelta di corsi di laurea nei settori scientifici (la "crisi delle vocazioni scientifiche"). Per quanto riguarda invece il secondo progetto, ci si concentrerà sul momento del passaggio dal corso di laurea ai dottorati di ricerca, facendo emergere – fra l'altro – il complesso delle rappresentazioni sociali e degli atteggiamenti che caratterizzano gli studenti universitari e i dottorandi. L'articolazione in due progetti distinti ma strettamente interrelati, permetterà, da un lato, di approfondire le tematiche specifiche di ciascun contesto, la scuola superiore e l'università, e, dall'altro, di avere una visione d'insieme e diacronicamente sequenziale sulle ragioni profonde che stanno alla base della crisi delle "vocazioni scientifiche" e, più generalmente, sugli atteggiamenti dei giovani nei confronti della scienza.

Date queste finalità generali, i due obiettivi operativi che configurano i progetti di ricerca si possono riassumere come segue:

- a) ricostruire e analizzare i processi decisionali che conducono alla prosecuzione degli studi dopo le scuole superiori e alla scelta del corso universitario, nell'intento di far emergere l'insieme dei fattori che determinano il calo delle iscrizioni a quelli scientifici e i principali modelli della loro interazione. (progetto 1)
- b) definire il quadro complessivo dell'offerta di laureati nel campo delle discipline tecnico-scientifiche e le sue articolazioni, sia sotto il profilo dei dati stock, sia sotto il profilo dei dati di flusso; analizzare inoltre la percezione sociale della scienza e delle professioni scientifiche, delle prospettive di inserimento occupazionale e di carriera degli studenti universitari nelle discipline scientifiche e dei dottorandi. (progetto 2)

La **pubblicazione dei due bandi** è prevista per aprile- maggio (il primo) e per maggio-giugno (il secondo). Di conseguenza la scadenza per la presentazione delle proposte sarà luglio-agosto per il primo progetto e agosto-settembre per il secondo. Il gruppo dei *partners* ha già comunque iniziato a raccogliere materiale, a discutere le proposte e le modalità di realizzazione in previsione della presentazione dei progetti di ricerca.

APPENDICE B

BOZZA DI STRUTTURA DI QUESTIONARIO SULLE CAUSE DEL DECLINO DELLE VOCAZIONI SCIENTIFICHE

Tematiche da sviluppare

1. DATI STRUTTURALI:

- a) Genere maschio femmina
- b) Anno di nascita _____
- c) Comune di residenza _____
- d) Istituto frequentato _____
- e) Classe attualmente frequentata _____

2. PERCORSO SCOLASTICO:

Questioni da sviluppare:

- Eventuali bocciature no si quando _____
- Provenienza da altri istituti no si quale _____
- Ragioni per cui è avvenuto il cambiamento _____

3. BACKGROUND FAMILIARE:

Padre

- Professione _____
- Titolo di studio _____
- Tipo di scuola superiore o di facoltà universitaria, se frequentata:

Madre

- Professione _____
- Titolo di studio _____
- Tipo di scuola superiore o di facoltà universitaria, se frequentata:

Fratelli e/o sorelle

- Professione _____
- Titolo di studio _____
- Tipo di scuola superiore o di facoltà universitaria, se frequentata:

4. STUDIO DI MATERIE SCIENTIFICHE A SCUOLA

Questioni da sviluppare:

- a) Quali materie vengono studiate
- b) per quanti anni
- c) per quante ore settimanali
- d) Con quali strumenti didattici
- e) Eventuale utilizzo di laboratori

5. ORIENTAMENTO SU COSA FARE DOPO GLI STUDI

lavoro Tipo di lavoro, se già scelto _____

studio Corso di laurea prescelto _____

- A che punto è il processo decisionale?

- Ruolo dei genitori/insegnanti/pari nell'orientamento della scelta

6. ORIENTAMENTO VERSO EVENTUALI STUDI UNIVERSITARI DI TIPO SCIENTIFICO

Li hai presi in considerazione? si no

- Perché sì / perché no _____

- Ruolo dei genitori/ insegnanti/ pari nell'orientamento della scelta

- presenza all'interno del gruppo di amici o fra i parenti e i familiari stretti o di persone che hanno studiato (o stanno studiando) materie scientifiche all'università

7. ATTEGGIAMENTI NEI CONFRONTI:

a) della scienza e delle singole discipline scientifiche

b) degli studi scientifici e delle loro prospettive occupazionali

c) della professione scientifica

7bis. Valutazione del ruolo degli scienziati rispetto ad altre professioni

8. PERCEZIONE DELLO STUDIO DI MATERIE SCIENTIFICHE A SCUOLA

Questioni da sviluppare:

- a) importanza attribuita allo studio delle materie scientifiche
- b) interesse per le materie scientifiche
- c) adeguatezza del numero di ore
- d) adeguatezza dei metodi
- e) valutazione degli insegnanti di materie scientifiche e delle loro performances

9. CONSUMI MEDIALI LEGATI ALLA SCIENZA:

Questioni da sviluppare:

- a) visione di rubriche o programmi televisivi legati alla scienza. Quali?
- b) ascolto di trasmissioni radio. Quali?
- c) lettura della stampa quotidiana o periodica o di libri legati alla scienza. Quali?
- d) visita ai musei
- e) Altro...



OBSERVA - *Scienza e Società* - è un'associazione culturale senza fini di lucro e un centro studi indipendente che si propone di fare da ponte tra ricerca scientifica, decisori politici e opinione pubblica. L'analisi, lo sviluppo e la valutazione di soluzioni per la partecipazione pubblica in ambito scientifico, tecnologico, sanitario e ambientale, di procedure innovative per il coinvolgimento dei cittadini in decisioni complesse, e in generale di forme di dialogo tra esperti e grande pubblico costituiscono gli obiettivi centrali delle attività di **OBSERVA**.

OBSERVA ha maturato una significativa esperienza nella ricerca sulla comunicazione e la percezione pubblica della scienza. Ha condotto diversi studi su tematiche quali la percezione pubblica delle biotecnologie in Italia, la rappresentazione della scienza nei mass media, l'impatto delle visite ai musei scientifici, la valutazione della ricerca e ha collaborato con diversi Istituti di Ricerca e Università internazionali tra cui il CERN, l'Università di Tokyo, l'Università di Lancaster, il Forschung Zentrum Juelich e la Rutgers University.

Alle attività di ricerca di **OBSERVA** partecipano economisti, sociologi e politologi.

Informazioni, pubblicazioni, news e materiali di ricerca sono disponibili sul sito web www.observanet.it

OBSERVA Scienza e Società
Stradella del Garofolino 20, 36100 Vicenza
Tel. 0444 540410 fax 0444 547062
Sito web www.observanet.it E-mail: info@observanet.it