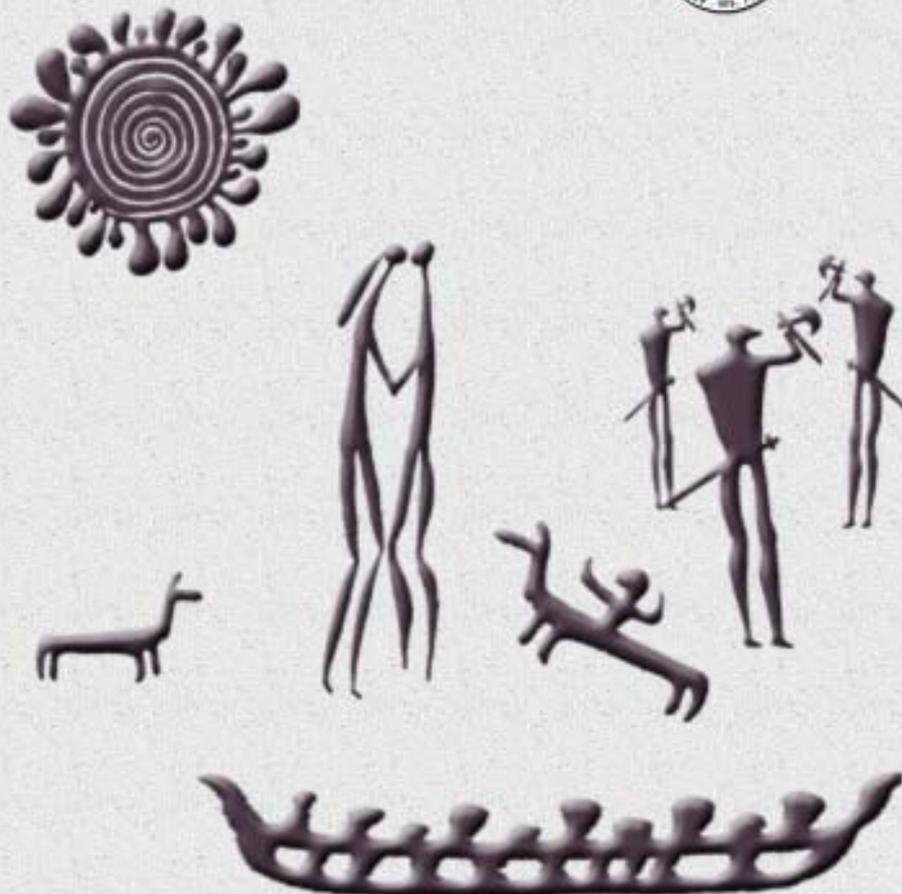


LE SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA

ASSOCIAZIONE NAZIONALE
INSEGNANTI DI
SCIENZE NATURALI



La visione della Scienza costruita nella Scuola

*Indagine sull'immagine della Scienza che hanno gli studenti della
Scuola secondaria superiore*

Anno XVI - numero speciale gennaio - 2007

Con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione

Loffredo Editore - Napoli

ISSN 1721 - 9892

Autorizzazione n. 4302 del Tribunale di Napoli del 30/06/92

Spedizione in abbonamento postale art. 2 comma 20/c legge 662/96 - filiale di Napoli

In caso di mancato recapito restituire all'Ufficio C. M. P. di Napoli per la restituzione al mittente che si impegna per il pagamento delle tasse dovute

Finito di stampare il 30 gennaio 2007

ASSOCIAZIONE NAZIONALE INSEGNANTI SCIENZE
NATURALI

LE SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA

Periodico quadrimestrale

La visione della Scienza costruita nella Scuola

*Indagine sull'immagine della Scienza che hanno gli studenti della
Scuola secondaria superiore*

Ricerca svolta da Teresa Mariano Longo, docente di “Educazione
comparata” presso l'Université de Picardie *Jules Verne d'Amiens*

Collaborazione per il trattamento dei dati
Francesco C. Ugolini, Università di Perugia



Anno XVI - numero speciale gennaio - 2007

Con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione

Loffredo Editore - Napoli

Direttore Responsabile

Eri Manelli

Autorizzazione n. 4302 del Tribunale di Napoli del 30/06/1992

Comitato di Redazione

Per il presente numero: Germano Bellisola, Sandra Bocelli, Nori Domenichini, Franca Cosci, Fabio Fantini, Vincenzo Terreni, Clementina Todaro

Direzione

Istituto di Zoologia *Federico Raffaele*

Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo

Viale dell'Università, 32 - 00185 Roma tel. 06-49914749

Redazione

c/o Società Naturalisti - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli

Copertina

Liberamente ispirata a Haidi Lange, elaborazione grafica di Alessandro Rubichi

A.N.I.S.N.

Anno XV - numero speciale - dicembre 2006

Abbonamento annuo: per l'Italia 20,00 •; per l'estero 30,00 •

Costo di un fascicolo: per l'Italia 10,00 •; per l'estero 15,00 •

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere tradotta, riprodotta, copiata o trasmessa senza l'autorizzazione scritta dell'Editore

Nel sito www.visionescienza.it è pubblicata in formato pdf la ricerca, la sitografia e la bibliografia, è presente un forum *L'autrice risponde* e la rassegna stampa.

Periodico iscritto all'Unione Stampa Periodica Italiana

La rivista viene inviata gratuitamente ai soci ANISN

2006 by Loffredo Editore S.P.A.

Via Capri, 67 80026 Napoli

www.loffredo.it info@loffredo.it

I giovani, la scuola, la scienza

La ricerca che viene presentata segue il lavoro del 2003 *Scienze, un mito in declino?* anche questa realizzata con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione sulla base della legge 6/2000. Da quel lavoro emerse che in Italia, al pari degli altri Paesi ricchi d'Europa e del mondo, i giovani sceglievano sempre meno corsi di studi universitari di Scienza di base. In questi anni, altri hanno condotto ricerche sullo stesso tema con conclusioni analoghe che hanno portato anche alla promulgazione della legge "Lauree scientifiche" allo scopo di favorire l'orientamento degli studenti verso questi studi. Dovrebbe indurre alla riflessione il fatto che nel provvedimento non sono presenti, nel novero delle discipline scientifiche, né le Scienze Naturali né quelle Biologiche e Geologiche (assenza non certo compensata da Scienza dei materiali). E' pur vero che le Scienze della Natura non attraversano la stessa crisi delle facoltà di Matematica, Fisica e Chimica, tuttavia questa separazione non aiuta a risolvere il problema che è generale per tutta la Scienza, non solo per una parte di essa. A considerare le sole iscrizioni si potrebbe essere portati a pensare che nell'ambito delle Scienze della Natura vada tutto bene, ma non è così: ci sono preoccupazioni serie e profonde seppure di tipo diverso, come mostra questa indagine.

Siamo arrivati ad un punto in cui i provvedimenti che tendono a superare difficoltà, erroneamente ritenute contingenti, non bastano più: il problema delle Scienze in Italia è grave come negli altri Paesi, ma presenta peculiarità per molti versi assai più preoccupanti. Una di queste preoccupazioni deriva dal fatto che nel nostro Paese non sono stati ancora messi a punto dei piani straordinari per creare Osservatori permanenti, qualificati ed efficienti per l'analisi della validità dell'insegnamento in generale. Non c'è che da accogliere con gratitudine i campanelli d'allarme venuti dalle indagini OCSE-PISA che hanno messo in evidenza come il nostro sistema scolastico fornisca risultati imbarazzanti per ogni disciplina portante esaminata: dalla Lingua, alla Matematica, alle Scienze. Questa constatazione è ancora più grave se paragonata all'esito degli esami di Stato che appaiono come un gigantesco indulto nazionale che costruisce piani di merito artificiali in cui trovano posto tutti indipendentemente dalle loro prestazioni scolastiche.

Paradossalmente per i pochi laureati in discipline scientifiche, anche se con risultati brillanti, le prospettive di specializzazione sono incerte, rare e con remunerazioni insufficienti; la ricerca non viene incentivata ed i giovani si debbono rivolgere all'estero, una scelta che spesso rende arduo il rientro per come funziona il nostro sistema di reclutamento.

Quindi non è solo il nostro sistema scolastico ad essere in crisi, ma l'intero sistema formativo con l'Università che non può essere considerata immune da responsabilità.

Le Università, infatti, accolgono con relativa facilità le nuove suggestioni che, seguendo una tradizione consolidata, vengono piegate ad uso di interessi settoriali non sempre convergenti con interessi di tipo generale, con il rischio che certi corsi divengano una vera trappola a fondo cieco per coloro che li percorrono e che, dopo pochi anni, possano assistere alla scomparsa del corso di studi che li ha condotti alla laurea. Troppo lungo l'elenco degli esempi che sulla carta sembrano ottime intuizioni adatte a migliorare la scuola, ma che una volta divenute operative o si sono dimostrate irrilevanti oppure hanno consolidato lo stato di sofferenza.

Il momento è particolarmente delicato e complesso anche a causa del passaggio dalla direzione centralizzata all'autonomia che è un termine affascinante quanto mal inteso: per ora anziché aprirsi nuovi spazi di lavoro ed aumentare le possibilità di esprimere potenzialità represses, si sono accentuati aspetti di arbitrarietà gestionale moltiplicata per il numero dei livelli di responsabilità.

In questa situazione si colloca la nostra ricerca basata su un ricco questionario a cui hanno risposto 1.488 alunni. Purtroppo la distribuzione delle risposte non ci ha permesso di costruire un campione rappresentativo della realtà nazionale, ma il loro numero cospicuo ha reso possibile una fotografia significativa della situazione italiana.

I risultati di questa analisi sono chiari in modo ineludibile: la Matematica risulta astratta e insopportabile per un numero sempre più elevato di studenti dalla scuola elementare fino alla superiore; la Fisica è considerata dalla maggioranza come difficile e irraggiungibile, la Chimica invece non sembra preoccupare molto, probabilmente perché appare in modo frammentario e fugace nei corsi di studio di indirizzo generale.

Quali le conclusioni per le Scienze Naturali? Dalle risposte degli studenti queste si distinguono in modo netto dai giudizi negativi riservati alle altre discipline scientifiche, perché non generano né terrore né rifiuto e vengono giudicate un ambito di studio che offre risposte utili alla comprensione del mondo. Lo studio non appare particolarmente impegnativo e i risultati scolastici non sono percepiti come selettivi.

Nasce il desiderio di avviare un'altra indagine per vedere fino in fondo perché le Scienze Naturali sono percepite come una disciplina nettamente diversa dalle altre Scienze sperimentali. Occorrerebbe indagare per vedere quanto la visione che gli studenti hanno delle Scienze Naturali corrisponda a ciò che esse sono attualmente. Forse il favore che viene loro riservato dagli studenti si riferisce ad una realtà delle Scienze naturali che è indubbiamente fondata, ma non esaustiva: le Scienze che forniscono una descrizione quasi estatica del mondo naturale esistono sempre e sarebbe anche bene che fossero curate adeguatamente dagli insegnanti, ma a queste si affiancano nuovi aspetti della Biologia e delle Scienze della Terra che utilizzano gli stessi strumenti matematici di analisi e descrizione della realtà della Fisica e della Chimica e, come queste ultime, sono discipline quantitative in grado, con la medesima accuratezza, di fare previsioni.

Da cosa scaturisce il giudizio positivo nei confronti delle Scienze Naturali? Influisce il clima di lavoro più disteso e meno oppressivo, il fascino degli argomenti trattati, i metodi di indagine, le possibili future applicazioni delle scoperte che si susseguono quasi freneticamente?

Emerge con nettezza da questa indagine che, nonostante questa preferenza, gli studenti non sembrano lasciarsi condizionare nella scelta della facoltà a cui iscriversi.

Questa ricerca ha il merito di fornire elementi a questa discussione così importante per una Associazione come la nostra.

Un sincero ringraziamento ai numerosi colleghi che hanno speso una parte non trascurabile del loro tempo e del loro lavoro per somministrare i test agli studenti e per trasferire i risultati nei fogli elettronici per la successiva analisi. Si è trattato di un lavoro delicato e impegnativo per la lunghezza e la complessità del test: senza il loro contributo, questa ricerca non sarebbe stata possibile.

Vincenzo Terreni
Presidente ANISN

La ricerca

La crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche: la visione della Scienza costruita dalla scuola e la scelta universitaria

Introduzione

L'Associazione Nazionale degli Insegnanti di Scienze Naturali da tre anni è impegnata su una serie di iniziative di studio e dibattito per analizzare e comprendere il fenomeno della crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche. Il fatto che i giovani interessati alle Scienze diminuissero ci preoccupava in quanto cittadini, insegnanti e persone che lavorano in ambito scientifico. Abbiamo allora deciso di studiare il fenomeno avvicinandosi ad esso progressivamente; in un primo momento abbiamo guardato alla sua dimensione internazionale con uno studio sulle statistiche delle iscrizioni scientifiche in alcuni Paesi del mondo. Questo studio ci ha dato un'idea della dimensione del fenomeno, della sua diffusione e ci ha mostrato quali siano i settori delle Scienze particolarmente toccati.

Ci siamo poi avvicinati spazialmente a due Paesi, la Francia e l'Italia approfondendo l'analisi delle caratteristiche che esso prende e delle possibili ragioni della crisi. Sulla base di ciò che questi studi ci hanno mostrato, delle piste emerse e della riflessione su studi e approcci di autori italiani e internazionali, abbiamo costruito un quadro teorico per l'inchiesta sul territorio italiano che qui presentiamo e dalla quale dovrebbero comprendersi più precisamente le ragioni della crisi nel nostro Paese.

Il primo sguardo internazionale ci ha mostrato che la maggior parte dei Paesi con uno sviluppo economico elevato conosce un abbassamento delle iscrizioni universitarie a partire dalla metà degli anni '90. Il fenomeno riguarda soprattutto le Scienze pure.

Dai primi studi dell'ANISN risulta chiaramente che nella crisi delle iscrizioni scientifiche sono implicate la scuola, il mondo del lavoro e anche i cambiamenti sociali e culturali dei protagonisti: gli studenti. Un fenomeno complesso che abbiamo cercato di analizzare comparando due Paesi: l'Italia e la Francia. Da questo studio alcune caratteristiche del fenomeno hanno cominciato ad emergere: per quel che riguarda il mercato del lavoro, la domanda in campo scientifico, soprattutto nei settori della Matematica, della Fisica e della Chimica, è stagnante. In Francia tuttavia, il settore pubblico e privato dell'economia assorbe personale qualificato nell'ambito scientifico e l'investimento in Ricerca e Didattica è più alto che in Italia. Tuttavia in Francia, coloro che hanno studiato Scienze all'Università nei corsi lunghi subiscono la concorrenza delle Grandi Scuole e dei diplomati in corsi superiori brevi a carattere tecnologico, più richiesti dai datori di lavoro.

In Italia, la domanda di lavoro qualificato è debole in tutti i settori. Tuttavia, i laureati nelle materie scientifiche trovano più facilmente lavoro degli altri laureati, ma spesso l'impiego non corrisponde al tipo di laurea posseduta oppure si riduce ad una posizione di lavoro precaria.

In entrambi i Paesi e soprattutto in Italia, ove il fenomeno della crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche risalendo agli anni '80, è più radicato, le facoltà di Scienze teoriche subiscono la concorrenza di quelle applicate, e dunque della Medicina e dell'Ingegneria.

Per quel che riguarda l'istruzione scolastica nei due Paesi, i meccanismi di orientamento verso le Scienze si complicano innanzitutto a causa della struttura del sistema scolastico: in Francia la sezione S (scientifica) è la sezione nobile che prepara non solo alle Scienze, ma a tutte le Grandi Scuole (non necessariamente scientifiche) e alle facoltà prestigiose; recentemente, il numero dei giovani che da queste scuole va verso facoltà non scientifiche tende a crescere.

In Italia, il Liceo scientifico si presenta come Liceo polivalente che, se da un lato offre buone basi culturali anche per la conoscenza scientifica, dall'altro, soprattutto durante i primi anni, dedica

tropo poco o nessun tempo alle Scienze. Il Liceo classico e gli Istituti tecnici da cui una buona percentuale di aspiranti scientifici si dirige verso l'Università, propongono un curriculum che non forma alle Scienze.

Infine, nei due Paesi, basta uno sguardo al curriculum per comprendere che fare Scienze a scuola significa soprattutto studiare molta Matematica.

Nei due Paesi le ragazze, che accedono più numerose di prima agli studi universitari, si orientano raramente verso le Scienze.

Perché questa situazione? E' possibile imputare la crisi del mestiere dello scienziato soltanto al fatto che la domanda di lavoro è stagnante? Si tratta di un atteggiamento culturale di una generazione? Oppure la scuola fa poco per appassionare alle Scienze? A conclusione del nostro lavoro di ricerca sulla Francia e sull'Italia avevamo avanzato alcune ipotesi: in un'epoca in cui nel mondo della produzione e della cultura la Scienza si *allontana dagli individui*, i giovani, al momento della scelta universitaria, preferiscono discipline il cui senso nel loro vivere è più tangibile.

Inoltre, dicevamo allora, la scuola non sembra avvicinare i giovani alla Scienza, ma piuttosto alle tecnologie e alla formalizzazione matematica anch'essa lontana dall'essere vivente. I nostri studi mettevano chiaramente in evidenza che qualcosa stava cambiando nel modo di percepire la Scienza e il mestiere dello scienziato da parte dei ragazzi e che la scuola aveva un ruolo importante in questo cambiamento. Per questo, la nuova ricerca, che qui presentiamo, si è data come scopo la comprensione della immagine della Scienza costruita dalla scuola, che significa, per noi, puntare l'attenzione sui soggetti -i giovani studenti delle scuole superiori- e sui contesti socioculturali in cui l'immagine si costruisce. L'immagine della Scienza costruita nella scuola riguarda discipline che i ragazzi hanno praticato e su cui hanno avuto successi e/o sconfitte, riguarda l'esperienza scolastica di adolescenti che costruiscono la propria identità. Che mi propone questa disciplina? Che cosa posso divenire se coltivo questa disciplina? Chi sono gli scienziati? Voglio diventare come loro? L'immagine della Scienza non è solo opera dei ragazzi nella scuola, ma dei ragazzi nel mondo, con i loro valori, le loro preoccupazioni esistenziali e politiche. Qual è l'immagine della Scienza attiva nel mondo? Quale importanza ha nella vita comune e individuale, rispetto ad altri momenti dell'agire umano? Rispetto ad altri valori?

Entriamo con questa ricerca in tutta la complessità del problema utilizzando idee e categorie d'analisi che richiedono una spiegazione. Per questo, prima di entrare nei dettagli dell'inchiesta, ci sembra importante dare un quadro dei risultati delle ricerche svolte in altri Paesi sull'atteggiamento dei giovani verso la Scienza insegnata a scuola, di come la nostra ricerca si è costruita teoricamente e dunque del dibattito in corso sul tema e dei molteplici modi con cui le ricerche attuali lo trattano.

I risultati delle inchieste internazionali

Di fronte alla crisi delle iscrizioni scientifiche l'opinione pubblica ha pensato che ciò fosse dovuto ad una perdita di prestigio e di considerazione dell'importanza delle Scienze: niente di tutto ciò risulta dalle inchieste. Le Scienze sono percepite come importanti e i giovani dichiarano di esserne interessati: Osborne e Collins (2000), in una ricerca fatta in Inghilterra nel 2000 trovano che l'85% dei giovani hanno un atteggiamento di interesse positivo per le Scienze; Postel-Vinay (2002) in Francia trovano che circa il 95% trova la Scienza affascinante e ha una visione positiva dell'apporto che la Scienza può dare all'umanità. Secondo le ricerche di Boy fatte nel 1992 e nel 2002 in questo decennio il pessimismo dei giovani verso l'impatto della Scienza sull'ambiente è meno forte e le loro preoccupazioni per questo sono diminuite.

La Scienza produce nuove conoscenze che migliorano il mondo (Garnier, 2000), ma le professioni di tipo scientifico sono considerate come possibili solo per pochi appartenenti ad un'élite. Se il consenso sul valore della Scienza è comune ai giovani di molti Paesi del mondo, la valutazione

dell'insegnamento scientifico a scuola è negativa in moltissimi Paesi: in Francia, più della metà dei giovani tra i 15 e i 25 anni ritiene che a scuola le Scienze sono mal insegnate (Postel-Vinay 2002), in Spagna lo stesso, qui l'inchiesta di Ortega Ruiz, nel 1992, mostrava che i ragazzi delle scuole professionali trovavano l'insegnamento delle Scienze a scuola noioso, inutile e difficile. In Galles la stessa cosa, per di più, secondo Osborne (2000), i ragazzi attribuiscono allo studio scientifico a scuola un valore puramente utilitaristico. Atteggiamento quest'ultimo confermato da inchieste condotte in Francia, Svezia, Quebec, Norvegia e Inghilterra (Venturini 2004).

Perché questo atteggiamento rispetto alle Scienze insegnate a scuola? Secondo Osborne (2003) c'è uno scarto tra ciò che i ragazzi si attendono dalla conoscenza scientifica e i contenuti e le modalità di insegnamento delle Scienze a scuola. Molti studi esemplificano questo atteggiamento riportando il caso della Fisica; su questa materia molti dei ragazzi intervistati affermano sia che è troppo teorica sia che manca di teoria; molti vorrebbero che fosse legata ai problemi quotidiani; rari sono i ragazzi che colgono la specificità dello studio della Fisica e che se ne interessano per questo (Osborne e Collins, 2000; Piburn e Baker, 1993).

Certo la Fisica è la disciplina che più delle altre riceve critiche negative: nello studio di Lindhal del 2003 citato da Venturini (2004), la Fisica è considerata dagli studenti difficile, poco interessante e autoritaria. Invece la Biologia riceve molti consensi.

Nell'inchiesta TIMSS Repeat pubblicata da Martin (2000, in Venturini 2004) la Biologia è la disciplina che riceve più consensi tra i ragazzi di 14 anni (32%). Certo, molte di queste inchieste lasciano perplessi, visto che in molti Paesi a 14 anni di Biologia non se ne è ancora studiata troppa e ancor meno di Fisica.

Altro risultato comune a molti Paesi è il fatto che andando avanti negli studi, i ragazzi amano meno le discipline scientifiche. Queste ricevono grandi consensi alle elementari (Venturini 2004), ma immediatamente dopo discendono nella considerazione e nell'interesse dei ragazzi per toccare il punto più basso nella secondaria. Secondo la maggior parte delle ricerche esaminate, la causa del disinteresse sta soprattutto nel modo con cui le Scienze sono insegnate a scuola. Troppo frammentario, secondo gli studenti intervistati in Inghilterra da Osborne e Collins (2000). Secondo lo studio di Eugenia Gutierrez (1998) sul Messico, *la scuola propone una visione empirica e non-teorica che ignora il ruolo delle ipotesi scientifiche e la costruzione coerente di conoscenze* (pag.146). Inoltre il lavoro scientifico è presentato come dominio riservato per minoranze particolarmente dotate, trasmettendo aspettative negative nella maggioranza degli alunni con una distinzione tra ragazzi e ragazze (pag. 147). Per quel che riguarda le differenze di atteggiamento tra i ragazzi e le ragazze, queste ultime, in molti Paesi, hanno rispetto alle Scienze un atteggiamento più negativo: le considerano più difficili, mal insegnate dalla scuola, meno piacevoli. In uno studio in Israele (Zoha e Sella 2003) si mostra che, anche quando hanno dei buoni risultati in queste materie, le ragazze si dichiarano deluse e annoiate da uno studio spesso mnemonico, superficiale e troppo volto ad una applicazione meccanica alla risoluzione dei problemi. Risultati simili in altri Paesi fanno dire agli esperti che certi atteggiamenti non dipendono dal genere ma dai risultati (Venturini, 2004).

A questi rispondono criticamente le ricerche che mostrano che comunque, anche quando hanno risultati migliori, le ragazze considerano le Scienze difficili e si ritengono poco capaci in queste materie (Breakwell e Robertson, 2001), dunque c'è un approccio di genere alle Scienze. Ancor più finemente Sjonberg (2002) in uno studio su 21 Paesi del mondo mostra che al di là della cultura di appartenenza le ragazze hanno un interesse per certi argomenti scientifici che non hanno i ragazzi e viceversa. Tuttavia ci sono temi di interesse comune ai due sessi e atteggiamenti comuni ai ragazzi che vivono nei Paesi più ricchi e che li differenziano dagli altri: disinteresse per le piante, gli animali, la natura, gli scienziati celebri e la loro vita.

Infine, l'origine sociale della famiglia, soprattutto al momento della secondaria inferiore, ha un impatto importante sui ragazzi (Breakwell, Simpson 1992); invece in Francia gli studi mostrano che al di là dell'origine familiare, tutti i genitori tendono a valorizzare più la Matematica che le Scienze Naturali (Boy, 1992). Tuttavia, la valorizzazione della Matematica piuttosto che delle Scienze Naturali in Francia, proviene dalla Scuola ove, come e più che in altri Paesi, si identifica il fare Scienze con il fare Matematica.

In Italia le inchieste sulle ragioni della crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche, sull'immagine della Scienza e sugli atteggiamenti dei ragazzi riguardo alla Scienza insegnata sono rare. L'osservatorio della SISSA di Trieste ha prodotto interessanti ricerche sull'immagine della Scienza dei bambini e dei ragazzi (2003), che solo indirettamente ci portano a comprendere la crisi delle iscrizioni.

Gli approcci allo studio della crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche e al rapporto degli alunni con la Scienza

Di fronte ad un fenomeno che stupiva e preoccupava, le ricerche sulle ragioni e sui rimedi da apportare hanno scelto di selezionarne alcune dimensioni considerate più importanti: il mercato del lavoro e la divisione internazionale del lavoro qualificato, gli atteggiamenti degli studenti verso le Scienze, i processi di sviluppo e cambiamento della scuola. Spesso, questi aspetti sono stati analizzati separatamente perché un elemento è parso più importante degli altri per determinare la crisi delle vocazioni scientifiche. La domanda di lavoro qualificato più debole anche rispetto ad un'offerta che cresceva, avrebbe scoraggiato i giovani ad iscriversi; ciò viene descritto con grande precisione dallo studio tedesco di Haas (2005). Gli studi in Francia di B. Convert (2005) accompagnano l'analisi del mercato del lavoro a quella del sistema di selezione delle élites e del funzionamento del sistema scolastico, soprattutto della scuola secondaria.

Sono state messe in causa anche le riforme del sistema scolastico e universitario: gli studi sono diventati più costosi e selettivi, le famiglie e gli studenti hanno pienamente accettato il criterio di costi-benefici al momento della iscrizione e, di fronte a studi scientifici costosi, difficili, dall'avvenire incerto, hanno preferito discipline con sbocco professionale più sicuro.

Inoltre le politiche di finanziamento delle istituzioni universitarie secondo il numero di alunni, hanno prodotto la chiusura di alcuni istituti scientifici prestigiosi che non solo avrebbero potuto contribuire alla ricerca, ma anche stimolare i giovani agli studi scientifici (v. Germania).

La crisi delle vocazioni scientifiche è anche citata come esempio delle contraddizioni della Scuola di massa: l'abbassamento della domanda di lavoro sarebbe legato ad un abbassamento del livello di conoscenze degli studenti della scuola democratica; le Scienze possono, per loro natura, appartenere a pochi e solo una piccola élite, come tanti anni fa, può arrivare ad affrontare gli studi universitari scientifici, gli altri, destinati a essere culturalmente e socialmente poco preparati, non possono imporsi sul mercato del lavoro.

In Francia, recentemente si è aperto un dibattito sull'*égalité* della scuola di massa e M. Duru Bellat (2006) ha posto il problema fino in fondo proprio con l'esempio della crisi delle iscrizioni scientifiche. La scuola democratizzata deve fare i conti con una società e un'economia fortemente diseguali; per quanto si pianifichi il mercato del lavoro, non è possibile pensare ad una diffusione generalizzata di personale qualificato, *dunque*, si chiede Duru Bellat *è ragionevole incoraggiare i giovani a continuare studi scientifici universitari difficili e costosi, senza preoccuparsi del fatto che allo stesso tempo i tassi di disoccupazione dei giovani scientifici del II e III ciclo crescono più di quelli degli altri studenti?* (pag. 69).

A questa posizione altri specialisti rispondono sottolineando da un lato l'importanza dello sviluppo del patrimonio scientifico individuale e nazionale e mettono in evidenza che, dall'altro, non è vero che chi si diploma nelle materie scientifiche non trova lavoro.

Altri studi preferiscono privilegiare gli aspetti soggettivi, le caratteristiche generazionali, analizzare idee, comportamenti, scelte degli attori principali: gli studenti.

Questo ultimo tipo di studio sembra dominare in molti Paesi: una volta constatata la crisi, le cause si cercano nei cambiamenti di atteggiamento dei giovani verso le Scienze o nel modo con cui immaginano il lavoro scientifico o intraprendono lo studio delle discipline scientifiche a scuola. Ora questo si può fare in due modi: privilegiando solo l'aspetto soggettivo-psicologico o legando le scelte ad una dinamica dei cambiamenti di senso degli studi scientifici e dunque ponendo in relazione gli atteggiamenti al momento della scelta con la prospettiva occupazionale, con la considerazione che la Scienza ha nel pensiero comune e con la storia scolastica di ogni ragazzo. Del primo tipo sono gli studi che si limitano a esaminare gli atteggiamenti verso le Scienze o verso le professioni scientifiche in quanto sentimenti generati da convinzioni e valori (Osborne 2003). Altri studi, nell'ambito della psicologia sociale (vedi Rouquette 1988-98), lavorano su concetti come quello di implicazione e rappresentazione sociale sul tema della scelta della professione. L'implicazione è concepita come spazio a tre dimensioni composto dall'identificazione personale, la valorizzazione dell'oggetto e la capacità di azione di fronte ai problemi posti dall'oggetto. Il rapporto tra queste dimensioni permette di comprendere la posta in gioco che per il soggetto rappresenta un certo oggetto e, nel nostro caso, una certa professione.

Quando, a partire da questo schema teorico, Mariotti (2001-2002) studia il modo diverso delle ragazze e dei ragazzi di rappresentarsi un lavoro di tipo scientifico, ottiene come risultato una pista interessante che riguarda la maggiore *implicazione* delle ragazze di fronte ai mestieri scientifici e il loro diverso modo di rappresentarsi la Matematica; piste queste che sono servite in Francia per concepire i programmi di intervento nelle scuole per motivare le ragazze. Tuttavia il modo con cui la Scienza si caratterizza e appare in un momento storico preciso, i mutamenti storico-sociali che essa assume, sono sottovalutati da questa posizione, come pure le caratteristiche sociologiche degli studenti. Infatti, secondo chi la condivide, i ragazzi cambierebbero la considerazione che hanno delle Scienze perché il loro sistema di valori o la loro implicazione cambiano, non perché anche la Scienza a cui guardano ha preso caratteri nuovi per i suoi fondamenti (o non fondamenti) epistemologici, i contenuti, la funzione sociale, l'utilità, la sua natura, i suoi attori e soprattutto l'approccio filosofico. Un chiarimento in questo senso ce lo portano i sociologi latino-americani che hanno studiato gli atteggiamenti dei giovani verso la Scienza. Per Ortega-Ruiz (1992), per comprendere gli atteggiamenti bisogna anche studiare l'oggetto verso il quale essi si dirigono, dunque, nel nostro caso, le Scienze e il loro insegnamento; studio che, come dicono Vasques Alonso e Manassero Mas (1995) ha un carattere multidimensionale.

Dunque quando si parla di atteggiamento dei giovani verso le Scienze si parla del loro rapporto con la Scuola, con la società e i suoi contenuti tecnologici e scientifici e con la conoscenza scientifica in se stessa. Anche in Spagna e America Latina, recentemente, la psicologia sociale ha dato un notevole contributo allo studio degli atteggiamenti verso le materie scientifiche aiutando anche nella costruzione di indicatori.

In queste ricerche e in quelle sociologiche troviamo un'importante riflessione critica sul modo con cui i giovani considerano le discipline scientifiche: gli aspetti culturali, affettivi, cognitivi e comportamentali non possono essere separati, afferma Victoria E. Gutierrez Marfileno (1998), criticando l'eccesso d'attenzione data nel suo Paese, il Messico, al cognitivismo. Su questa base la Marfileno svolge un'inchiesta molto ricca e interessante sull'atteggiamento verso la Scienza dei futuri ricercatori a cui la nostra indagine deve molto.

Dunque un fenomeno, quello del rapporto nei confronti delle discipline scientifiche, complesso perché esso riguarda il soggetto con tutti i suoi aspetti affettivi, cognitivi e culturali e anche la Scienza e la cultura scientifica.

Non solo la conoscenza scientifica è complessità, come in più occasioni il filosofo E. Morin ha spiegato, ma il rapporto di ogni persona con essa non è riducibile a relazioni semplici e banali. A partire da questa idea, uno studio svolto a Trieste da Gouthier nel 2001 critica la definizione data da Eurobarometro di cultura scientifica per elaborare indicatori sulla *scientific literacy*; infatti essa *permette di analizzare solo la parte esplicita dei fatti e delle nozioni della Scienza e non quella implicita, dell'immaginario sociale e delle rappresentazioni popolari della Scienza; mette in evidenza i limiti conoscitivi senza vedere come il cittadino costruisca e utilizzi le proprie conoscenze e credenze sul mondo della Scienza e sulle interazioni di questo con il resto della società.*

L'idea di immagine, di immaginario elaborata soprattutto in Francia dai filosofi e dagli psicologi sociali, diventa un elemento importante di riferimento teorico per cogliere la complessità è il rapporto dei soggetti con il mondo che li circonda. Le creazioni dell'immaginario sociale, secondo C. Castoriadis, filosofo greco vissuto in Francia, non sono né concetti né idee razionali, esse sono significazioni che rinviano ad un senso; l'immaginario nasce in un *fondo magmatico della psiche da cui proviene il flusso creativo di nuovi significati. L'immaginario è sociale perché, anche se inconsapevolmente, i membri di una società lo condividono.* Quando i giovani costruiscono immagini della Scienza non mettono in moto solo messaggi o valori trasmessi loro dalla società che li circonda, ma desideri, costruzioni di significati e di senso per se stessi e per il mondo che li circonda. Anche Gouthier in *Adole-scienza* (2001) sembra riferirsi a queste idee: *l'Immaginario scientifico (...) risulta dalle intersezioni di diversi ambiti di significato della parola Scienza: da cosa il singolo individuo percepisce come scienza e da come si pone nei confronti di essa (...). Al di là della conoscenza razionale esplicita esiste una rete complessa, razionale, ma anche emotiva, in cui si vanno a collocare le informazioni ricevute dall'esterno e che tali informazioni filtra e ordina. Questa rete è patrimonio di tutti, esperti e non esperti, adulti e bambini. Il rapporto tra ciò che è scienza e ciò che non lo è, tra esperti e uomini comuni, è da ciascuno ricostruito secondo criteri diversi, che vengono talvolta messi in ombra dalla conoscenza razionale* (pag 1). L'immagine della Scienza che i ragazzi si costruiscono nella Scuola, non è un astratto prodotto psicologico o il riflesso meccanico di ciò che la scuola propone, ma nasce dall'esperienza scolastica e dal senso che ad essa attribuisce ogni ragazzo particolare per origine sociale, familiare e individuale. Ogni ragazzo, dicono Bauthier, Charlot e Rochex (1997) stabilisce un rapporto con i saperi scolastici e attribuisce o nega valore ad essi secondo il senso che attribuisce loro; l'apprezzamento o meno di una disciplina dipende da come gli studenti mobilizzano le proprie energie intellettuali, affettive; quando essi entrano in un'attività di apprendimento, si mettono in moto dei *mobiles* sollecitati da un desiderio, un senso e un valore. Dunque un rapporto con il sapere che è rapporto con il mondo, con l'altro e con se stesso di un soggetto stimolato alla necessità di apprendere. Questo approccio permette di concepire l'esperienza scolastica nella sua unitarietà: elementi psicologici, sociali, cognitivi e epistemici confluiscono nell'esperienza dell'apprendere e nel rapporto che ogni ragazzo stabilisce con la materia da apprendere. Riferendosi a Vygotski, Rochex (1995) ha studiato l'esperienza scolastica concepita come l'insieme di un'esperienza di vita, dell'istituzione scolastica e dell'apprendimento delle discipline. Non soltanto per gli allievi apprendere è vivere, ma è accedere *a degli oggetti e ad un universo dei saperi costitutivi del divenire personale e delle trasformazioni e rielaborazioni soggettive attraverso cui egli si realizza* (Rochex, 1995 pag. 133). Nell'ambito degli studi sull'apprendimento delle materie scientifiche, questo approccio è stato utilizzato anche da alcuni esperti di didattica delle Scienze per comprendere le differenze di atteggiamento dei ragazzi rispetto alle discipline e le differenze tra gli alunni nella padronanza dei concetti scientifici (Caillot 2000, Chartrain, 2003; Venturini, 2003 pag. 115). Questo quadro teorico appare interessante e ricco di possibilità di conoscenza perché contiene elementi di psicologia, sociologia e epistemologia: non si può comprendere il senso che un alunno attribuisce ad una disciplina senza conoscere il suo vissuto sociale, le basi filosofico-conoscitive di quella disciplina (che cosa è, come ci fa conoscere) e la considerazione sociale della professione a cui quel conoscere porta.

Questa ricerca

Il problema della crisi delle iscrizioni nelle materie scientifiche si caratterizza per la sua complessità e come tale lo abbiamo studiato. Vogliamo comprendere le ragioni sociali, scolastiche e culturali della scelta degli studenti alla fine dei loro studi secondari. I momenti chiave della nostra indagine sono il percorso scolastico, il rapporto con le materie scientifiche e l'immagine della professione scientifica di studenti caratterizzati socialmente. Partiamo dall'idea che l'origine sociale è fondamentale per la scelta del tipo di scuola e di Università ma non in maniera deterministica, bensì come parte della costruzione del senso della scuola e del rapporto con il sapere. Gli studi di Charlot e Rochex, a partire dal rifiuto di un'interpretazione deterministica della riproduzione sociale, sottolineano l'importanza della Scuola e della famiglia nella costruzione del senso del sapere, fondamentale perché un ragazzo riesca, si avvicini alle conoscenze scolastiche. Charlot si chiede: perché il 10% di figli delle classi più povere riesce a scuola? Perché, risponde con le sue inchieste, in alcuni casi un genitore che svolge un mestiere poco prestigioso stimola il proprio figlio ai piaceri e all'importanza dello studio di una disciplina, costruendo con lui il senso degli studi che riguarda la conoscenza e il mestiere futuro del figlio. Riprendendo queste conclusioni abbiamo ipotizzato, nella nostra ricerca sulle iscrizioni nelle materie scientifiche, che la famiglia interviene sul gusto che i ragazzi prendono per le materie scientifiche, sulle loro possibilità di riuscire e anche sulla scelta finale. La famiglia interviene sulla costruzione di senso di una disciplina e di una professione. Noi sappiamo che l'Italia vive trasformazioni importanti della famiglia e del suo ruolo economico. È un Paese con alta disoccupazione e con occupazione precaria diffusa e anche il secondo Paese europeo, dopo la Spagna, in cui i figli (soprattutto i maschi) restano più a lungo in casa con i genitori (Saraceno, Naldini 2001). La famiglia, è stato detto, ha la funzione di ammortizzatore dei problemi sociali, ma ciò significa anche una presenza dei genitori diretta ed indiretta sui progetti dei figli. Come incide sull'immagine delle future professioni e di quelle scientifiche? Come interviene sulle scelte? La scuola secondaria italiana non è riuscita a riformarsi. Il rapporto tra scuola frequentata e facoltà scelta è, per quello che riguarda i contenuti di studio, debole. La scelta si fa secondo una gerarchia di importanza e di prestigio degli istituti. Gli istituti tecnici, per esempio, accolgono molto spesso i ragazzi che hanno avuto difficoltà negli studi precedenti. C'è stato in questi ultimi anni uno sviluppo spontaneo dei Licei scientifici, licei culturalmente polivalenti e caratterizzati da un pubblico socialmente eterogeneo. Abbiamo dato, nel nostro studio, particolare importanza al Liceo scientifico per la sua missione dichiarata e per le caratteristiche della composizione sociale. Nelle facoltà scientifiche si può teoricamente accedere da tutte queste scuole. Come incide il tipo di liceo frequentato sulla scelta universitaria? Siamo poi entrati nella considerazione che i ragazzi hanno delle materie scientifiche cercando di capire le difficoltà nel loro studio, ma soprattutto l'immagine che essi hanno di questi saperi; la distinzione tra le diverse discipline è stata capitale. Ognuna di esse, che cosa ci fa conoscere, come? Come abbiamo detto, la Scuola non è l'unica fonte di conoscenze e di costruzione di immagini della Scienza. Come intervengono i media, i genitori? Nell'ipotesi che i cambiamenti di orientamento, di scelta siano legati a cambiamenti della visione della vita dei ragazzi, abbiamo cercato di individuare il loro atteggiamento rispetto alla religione e ai problemi del mondo attuale. Se si vuole capire il senso, bisogna comprendere verso dove gli studenti italiani pensano di poter andare con i loro studi e questo è legato al loro stare nel mondo, a come guardano al futuro, all'idea di tempo, lungo o breve e al senso del loro impegno, dell'importanza del loro agire nel mondo. Per questo, prima di entrare nella nostra inchiesta vogliamo fermarci su una parola importante per il nostro soggetto: *scelta*; scelta di una facoltà e di una professione.

Ancor oggi, quando si parla, in ambito educativo, della scelta, la parola che spesso viene usata è vocazione con chiari riferimenti al linguaggio religioso. Scegliere una facoltà universitaria, costruire il proprio percorso di vita significa dunque seguire una vocazione. Nel linguaggio religioso è Dio che

chiama ad una missione ed ogni uomo deve sentire dentro di sé questa voce; Max Weber ha spiegato come nella filosofia protestante l'ascolto di questa voce guidi l'attività di ogni soggetto attivo. In ambienti e tempi meno religiosi questo termine è usato per indicare il riferimento ad una professione come inclinazione decisa e a volte anche irresistibile per una professione, un'arte, un tipo di studi di un individuo che possiede le attitudini corrispondenti (A. Lalande PUF cit. in F. Danvers, 2006). In un approccio di pensiero laico la vocazione si incarna nel lavoro come ruolo sociale e attività economica e diventa problema di tutti e di ciascuno (J. Schlanger, 1997 cit in Danvers). Negli anni '70, parlando di orientamento professionale dei giovani, il concetto di vocazione è stato criticato perché basato su un atteggiamento fideistico e aristocratico; esso è utilizzato solo per i mestieri nobili e non per gli altri. Inoltre, dicevano molti sociologi dell'educazione, i ragazzi scelgono secondo ciò che il mercato del lavoro offre loro.

Alla parola vocazione troppo legata ad una posizione metafisica, i positivisti, in epoche diverse e con diverse accezioni, sostituiscono quella di intelligenza e di capacità innate, concetto che si raffina nel tempo sempre più fino a toccare la conformazione dei cervelli che saranno matematici, artistici o altro. L'intelligenza è multipla (H. Gardner) e complessa, il cervello funziona insieme con il corpo e i fattori affettivi e sociali interferiscono sul suo funzionamento. L'idea di dono, in senso religioso o in quello positivista, è un concetto che giustifica le gerarchie e i privilegi sociali, dice Bourdieu guardando agli effetti sociali della sua utilizzazione. Ancor più critici verso questi concetti sono stati gli scritti femministi che si sono opposti all'idea di intelligenze segnate dalla diversità biologica tra uomini e donne: sono gli stereotipi sociali e i vissuti diversi all'origine delle differenze e anche il modo diverso di rappresentarsi le discipline (Mariotti 2002). Secondo Francis Danvers (2006), sociologo francese esperto in orientamento professionale e sviluppo delle risorse umane, nel concetto di vocazione è l'idea di destino sociale che si perpetua. Come in altri momenti del nostro vivere, in un'epoca di incertezze e di crisi di punti di riferimento spaziali e temporali, prendono piede il fideismo, il sentimento di essere in mano alla sorte senza potere (Z. Bauman 2005). Nell'economia mondializzata, non si può predire lo sviluppo di una certa professione o di un'altra, così come non si può ipotizzare dove andranno un ragazzo o una ragazza laureati. La scuola democratica, quella che apriva negli anni '60 le porte a quelle classi che ne erano state escluse, aveva come uno dei suoi obiettivi la rottura dei destini sociali, la messa in valore di tutte le intelligenze, essa doveva sviluppare risorse e giustizia. Ostacoli di ogni tipo hanno impedito questo e oggi, dopo un'epoca di tagli alle finanze pubbliche della scuola, ritorna l'idea di destino che si perpetua, dunque, per esempio, si dice che le ragazze scelgono le materie umanistiche piuttosto che le scientifiche perché non sono adatte, oppure che i figli di famiglie più povere non ce la possono fare a studiare le materie scientifiche; oppure che il problema di chi non riesce nelle Scienze non interessa, perché è più utile valorizzare chi riesce, gli eletti dal destino. I destini così non solo vengono riprodotti ma introiettati senza più il senso dell'ingiustizia. Si tratta di atteggiamenti ispirati da un pessimismo fatalistico in cui i destini, i doni, le scelte per vocazione diventano concetti usati per sopravvivere e per giustificare innocentemente pregiudizi sociali. All'approccio fatalistico si oppongono o si affiancano altre concezioni della scelta e quindi dei meccanismi di orientamento professionale: la scelta è sempre frutto di un calcolo razionale nel quale entrano elementi di conoscenza del mercato del lavoro, delle possibilità di guadagno e prestigio di una certa professione e anche di consapevolezza delle proprie capacità di riuscita (N. Bulle, 2004). Gli studi su come funzionano questi meccanismi mostrano che l'evoluzione delle preferenze relative ai contenuti dell'insegnamento è fortemente legata allo sviluppo della popolazione scolastica: in Francia, l'aumento della popolazione scolastica è stato accompagnato dalla diminuzione di coloro che sceglievano le lingue antiche e, in misura più ridotta, anche le materie scientifiche; negli USA sono aumentati coloro che scelgono le discipline di natura pratica e sportiva (N. Bulle, pag. 285). La Scuola, più che la famiglia, avrebbe un'influenza su queste decisioni; essa,

di fronte all'arrivo di studenti numerosi e diversi ha reagito costruendo dei canali o dei modi di valutazione sui quali indirizzare i diversi ragazzi oppure, come negli USA, ha frammentato gli insegnamenti rompendo l'unità culturale del curriculum e lasciando a ogni ragazzo la possibilità di scegliere. In genere, in entrambi i casi, secondo N. Bulle, gli insegnamenti accademici subirebbero una crisi. Le scelte di canali o materie, verrebbero fatte secondo criteri interni al sistema scolastico che hanno poco a che fare con una conoscenza delle capacità dell'individuo e delle professioni. C'è, secondo Bulle, una razionalità della scelta che dipende dall'istituzione scolastica in un momento in cui fa fronte alla massificazione. Viene da chiedersi se ci siano state reazioni simili in Italia e come esse siano caratterizzate; non abbiamo, a nostra conoscenza, studi di sociologia della scuola che abbiano affrontato l'argomento, ma non sembra azzardato ipotizzare una reazione alla scolarizzazione di massa che in Italia ha premiato il Liceo scientifico come luogo in cui le scelte personali di discipline potevano meglio essere fatte e in cui le materie scientifiche, già poco messe in valore dal curriculum, si sono trovate impoverite di fronte al bisogno di *recuperare* le discipline di base: saper leggere, scrivere e contare. Il curriculum del Liceo scientifico, caratterizzato da una forte presenza di cultura umanistica, ha vissuto la svalutazione della Lingua morta e di altre discipline umanistiche e non ha saputo opporsi a questo con una rivalutazione delle materie scientifiche o delle stesse materie umanistiche fondamentali per una formazione scientifica. In una situazione di formazione general-generica come quella che si riceve dal Liceo scientifico, la razionalità della scelta e dunque il riferimento all'istituzione scolastica e al mercato del lavoro funzionerebbero con pochi elementi di conoscenza e soltanto sulla base di una valutazione della scuola adatta al cattivo o al bravo alunno. Questa teoria della razionalità della scelta se è importante perché mette in relazione quest'ultima con l'istituzione scuola, i programmi e il mercato del lavoro, manca di attenzione per le strategie familiari e individuali. A nostro parere, si può parlare di scelta razionale, ma tenendo conto del ruolo che l'istituzione famiglia svolge nell'economia italiana e nella costruzione dell'immagine di soggetto autonomo dei figli.

Dagli anni '80 dominano in Europa, in Italia e nel mondo, politiche sociali e scolastiche che mettono in primo piano la scelta della famiglia, alcune riforme in questo senso sono state fatte e ormai sappiamo che le famiglie elaborano strategie per far riuscire i propri figli a scuola che cambiano completamente il rapporto dei ragazzi con l'istituzione e con la cultura (Van Zanten, 2001). Introiettando una cultura diffusa di tipo utilitario, molte famiglie sembrano rapportarsi alla scuola e alla professione secondo un calcolo dei costi economici e umani confrontati con i sacrifici; in questa logica, il valore culturale della scuola e delle discipline, secondo l'autrice, viene ad essere trasformato in valore economico.

Le famiglie si comportano in modo diverso di fronte a situazioni socio-economiche nuove; *la scuola definisce il tempo della dipendenza dei figli e degli obblighi dei genitori e (..) al capitale culturale e sociale della famiglia è affidata la responsabilità di fare o consigliare o consentire scelte giuste* (Saraceno, pag. 154).

Dunque, quale scelta? Una scelta razionale di opportunità, un calcolo costi benefici che tocca profondamente le dimensioni tempo, sviluppo personale, interesse del progetto e della costruzione professionale. Un calcolo che siccome è fatto sul tempo breve, non può che basarsi sulla situazione economica presente del ragazzo che è quella di essere membro di una famiglia socialmente caratterizzata.

I sociologi dell'educazione, gli esperti di orientamento scolastico, hanno riflettuto e discusso sul tema della scelta. L'idea di vocazione, dice Danvers (2006), si materializza e diventa la forma attiva dell'individualismo. D'altra parte la teoria della scelta razionale considera la persona come soggetto parziale guidato da criteri *oggettivi* e dalla propria ragione, che diventa calcolo; Danvers, preferisce appoggiarsi, nel suo lavoro e nella sua riflessione sull'orientamento, sulla teoria della intenzionalità e del progetto di vita. L'intenzionalità indica la rappresentazione verso la quale punta un atto di

pensiero, dice Danvers, riprendendo la filosofia di Husserl. Perché il soggetto metta in evidenza le sue intenzioni, egli ha bisogno di comprendere l'esperienza che sta facendo, che essa prenda senso per se stesso. In questa ottica il ruolo del consigliere per l'orientamento è quello di educatore dell'intenzionalità (Danvers, 2006). Interessante questa prospettiva, ma a quale soggetto l'Autore pensa? Quali sono, nel nostro caso, le condizioni nelle quali un giovane sceglie? Abbiamo visto le trasformazioni della scuola, del mondo del lavoro, della famiglia, possiamo considerare che tutti gli alunni sono in eguali condizioni di scelta? E se non vogliamo che la *vocazione* sia qualcosa di astratto, come è possibile che ogni alunno, di fronte ai vari rami del sapere, comprenda quali siano i suoi interessi? *L'essenziale non è ciò che si fa dell'uomo, ma ciò che lui fa di ciò che si fa di lui* (Sartre, 1996). Ciò che si fa di lui entra a far parte dell'esperienza consapevole e inconscia del soggetto che dovrebbe operare una libera scelta, lui è parte di un ceto sociale, di una famiglia che segna il suo modo di stare a scuola, di apprendere, di pensare il proprio avvenire. Ogni insegnante, se vuol vedere, ha di fronte delle esistenze differenti, contraddittorie, complesse, a cui spesso proporre una scelta o una materia appare assurdo; ma quando la materia viene a far parte di un immaginario, in un mondo conosciuto ricco di possibilità e interessi per il soggetto, un senso, un rapporto con la disciplina può costruirsi. Dunque lo studente passa a conoscere ciò che si fa di lui per fare ciò che lui vuole fare, in un immaginario sociale comune che egli ha scoperto esistere. Conoscere come gli studenti guardano e immaginano le discipline scientifiche, che senso esse hanno avuto nella esperienza scolastica, ha come fine non solo quello di comprendere cosa pensano i giovani delle Scienze, ma quali sono le condizioni della loro scelta. Per arrivare a questo, nella nostra ricerca abbiamo dato importanza alla esperienza scolastica, ai risultati scolastici, alla condizione socio-familiare e alla immagine della Scienza dentro e fuori della scuola. Abbiamo inoltre cercato di comprendere come i liceali immaginano le future professioni e in particolare il loro rapporto con le professioni scientifiche. Non si tratta di una ricerca focalizzata sugli aspetti soggettivi, ma sui modi con i quali i soggetti che abbiamo intervistato *testimoniano* il loro rapporto con una disciplina insegnata in una precisa istituzione scolastica, nell'anno 2005, in un'Italia in cui il governo sosteneva che fosse più conveniente comprare all'estero brevetti che investire in ricerca scientifica e in cui laurearsi nelle materie scientifiche portava al lavoro più facilmente, ma raramente ad un lavoro adeguato alla professione verso la quale ci si era orientati, in cui il 56% dei ragazzi tra 25 e 29 anni viveva in famiglia.

I Parte

Uno sguardo alle caratteristiche sociali degli studenti dell'inchiesta

Chi sono gli intervistati

All'indagine hanno risposto 1488 studenti delle prime e delle ultime classi di Licei e Istituti tecnici diffusi sul territorio nazionale: il 44,2% degli intervistati vivono nelle città del Centro e gli altri rispondono da scuole del Nord (21%) e del Sud (34,8%) (v. pag. 75). Purtroppo non abbiamo ricevuto risposte utilizzabili dalla Sicilia e dalla Sardegna. Il 31% dei giovani che hanno risposto al questionario abitano in città con meno di 100.000 abitanti, il 12% in grandi città con più di un milione di abitanti e gli altri si distribuiscono equamente tra le città intermedie (v. La distribuzione geografica nella tavola a 2 in Appendice).

Il 56% frequenta il Liceo scientifico, gli altri si suddividono, in modo non omogeneo, negli altri tipi di scuola citati nella tab. a 1.

In merito al sesso c'è da rilevare che le ragazze sono il 55 %, un po' più della metà del totale, mentre per quel che riguarda l'età, il 50 % dei ragazzi di prima ha 14 anni, oltre il 36 % ne ha 15, pochissimi ne hanno 13.

In quinta, 59,5% ha 18 anni; 30,6% ne ha 19; il 6,1% è in ritardo e il restante 4% è più giovane dell'età prevista per questa classe.

a 1 Alunni intervistati secondo la scuola secondaria frequentata

	classico	scientifico	tecnico- am m.	tecnico- ind.	scient.- tecn.	socio-ps- ped. sc. soc.	linguistico	ast.	tot	di cui	
										F	M
prima	94	422	118	79	28	30	39	3	813	450	363
quinta	99	414	61	28	22	36	14	1	675	376	299
tot	193	836	179	107	50	66	53	4	1488	826	662

Composizione sociale degli intervistati (a 4 in Appendice)

La percentuale più alta degli intervistati appartiene a famiglie in cui il padre svolge un lavoro dipendente di tipo esecutivo (21,6%) e la madre è casalinga (più del 35%).

Quest'ultima percentuale rispecchia una situazione nazionale in cui il tasso di attività femminile è tra i più bassi dei Paesi europei (1). Tra le madri che lavorano, importante è la percentuale di coloro che svolgono attività intellettuali (17,8%) e delle impiegate (17,9%), anche questo dato corrisponde al quadro nazionale in cui le donne istruite si presentano sul mercato del lavoro più di quelle con diplomi di scuola media o di maturità (Reyneri, 2005); di esse comunque, solo il 2,3%, svolge attività intellettuali in ambito scientifico.

Se guardiamo all'attività dei padri (tav. a 5 in appendice), il gruppo più importante è costituito da impiegati, seguito da quanti svolgono attività intellettuali (19% di cui più del 5% impegnati in attività scientifiche) e infine da quanti lavorano in occupazioni elementari.

Anche in questo campione, come nel resto del Paese, le scuole riproducono le gerarchie sociali della società italiana. Così nei Licei classici (a 5/6), ancora considerati i più prestigiosi, circa il 37% degli alunni appartiene a famiglie il cui padre svolge un'attività professionale dei due livelli superiori e solo l'11,9% appartiene a famiglie il cui padre svolge attività elementari o è pensionato. Nel L. classico, più del 27% degli allievi hanno la madre che lavora in professioni di alto livello, percentuale però non molto dissimile da quella delle madri casalinghe i cui figli frequentano la stessa scuola.

Nei L. scientifici invece, la maggior parte degli alunni appartiene a famiglie il cui padre svolge attività impiegate esecutive; tra le madri è importante la percentuale di coloro che svolgono attività intellettuali, per lo più sono insegnanti. Al L. scientifico più alta che nelle altre scuole è la percentuale di figli di genitori entrambi impegnati in ambito scientifico. Parallelamente in questi Licei la percentuale di figli di genitori che esercitano occupazioni più in basso nella gerarchia sociale è elevato: il 22,8% se sommiamo i figli di artigiani, di agricoltori, di pensionati e di quanti svolgono occupazioni elementari. Negli altri Istituti, considerati meno prestigiosi, più di un quarto dei ragazzi appartiene a famiglie il cui padre è impiegato o occupato in attività di commercio o servizi alle persone e un altro quarto a famiglie in cui il padre svolge occupazioni elementari. In questi istituti troviamo la più alta concentrazione di mamme casalinghe: circa il 42% nei Tecnici e più del 50% negli altri Istituti.

a 5/6) Attività professionale del Padre (P) e della Madre (M) per tipo di scuola frequentata
Altri: Psicoped. e linguistico

	tot		Classico		Scientifico		Tecnici		altri	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
Dirigenti e imprenditori	1,5	7,9	1,6	11	1,6	8,7	1,4	5,2	0,8	3,6
Professioni intellettuali	18	14	26	26	21	16	7	5,9	11	3,6
(bis) Prof.intellet. scientifiche	2,3	5	0,5	5,7	3,4	6,3	1	2,1	0	0,8
Professioni tecniche intermedie	5,8	7,4	5,7	6,2	6	8,4	6,3	6,3	3,2	5
Professioni impiegate esecutive	18	22	19	17	19	22	18	24	6,6	19
Professioni relative alle vendite e ai servizi personali	6,6	10	5,2	10	6,7	9,6	7,7	11	5	16
Artigiani e operai specializzati	0,9	7,1	1,6	5,7	0,7	6,8	1,4	8,4	0,7	9,2
Agricoltori	0,3	0,9	0,5	0	0,2	1,2	0	0,3	0,8	1,6
Occupazioni elementari	6,3	15	7,3	9,8	4,6	11	9,4	26	9,2	24
Casalinga pensionato	35	3,2	28	2,1	32	3,7	42	3,1	54	1,6
Disoccupati	0,2	0,7	0,4	0	0,1	0,2	0,1	0,5	0,8	6,7
NR	5,3	6,9	4,6	6,2	4,6	6,5	5,9	7,7	8,2	8,4
tot	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Titolo di studio dei genitori (a 7)

Nel nostro campione, come a livello nazionale, alle differenze di classe sociale corrispondono differenze nei titoli di studio dei genitori: al classico si concentra la maggior parte dei giovani i cui genitori sono in possesso di laurea o di dottorato. Anche negli scientifici la percentuale dei genitori con titoli di studio superiore è alta, ma qui, più che nel classico, sono iscritti anche ragazzi i cui genitori hanno soltanto la licenza media.

Negli Istituti tecnici, soltanto il 10,9 % dei ragazzi ha il padre laureato e solo il 6,5 % ha la madre con questo titolo. In questi Istituti, meno *prestigiosi* dei Licei, la maggioranza dei ragazzi ha un padre che al massimo possiede la licenza media. Colpisce la forte percentuale di madri con licenza elementare o senza titolo di studio negli Istituti socio-pedagogici e linguistici (circa il 14%).

Per quel che riguarda le caratteristiche di genere, bisogna notare che la maggior parte delle mamme casalinghe (43,1%) ha un titolo di studio di scuola media o anche più basso, ma che il 38%, pur avendo conseguito la maturità, non svolge alcun lavoro così come il 5% che ha conseguito la laurea (a5/a7 in Appendice).

Da notare anche che su 100 ragazzi che hanno preferito non comunicare il titolo di studio dei genitori, un quarto sono negli Istituti tecnici, segno, a nostro parere, dell'importanza che gli studenti attribuiscono al titolo di studio dei loro genitori.

Se invertiamo gli assi e guardiamo a come si distribuiscono i figli secondo il titolo di studio dei genitori, vediamo che se ovviamente più dell'80% dei figli di laureati o dei dottorati si iscrive ai licei classici e scientifici, più del 41% dei figli di padre con la licenza elementare e il 37,7% di quelli con licenza media, si orienta verso lo scientifico; sembrerebbe quindi esserci una forte spinta d'innalzamento dei livelli di istruzione familiare attraverso il Liceo scientifico che sembra essere la scuola più mista e ricca per quel che riguarda il capitale sociale e culturale degli iscritti, la scuola secondaria di "massa" in cui più che per indirizzarsi verso le materie scientifiche, i ragazzi entrano per tentare un percorso di studi lungo.

a 7 Distribuzione degli alunni nei vari tipi di scuola secondo il titolo di studio dei genitori

	lic. elem.		lic. med.		maturità		laurea		dottorato		ast.	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
classico	12	3,3	6,3	9,1	14	12	21	20	17	25	8,4	9,6
scientifico	32	42	40	38	59	61	67	63	74	66	39	39
tecnico-am m.	17	32	23	22	12	11	4,7	6,4	0	2,2	11	12
tecnico-ind.	8,4	8,3	13	11	5,2	5,9	2,5	4,2	0	0	30	26
professionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
scient.-tecn.	3,3	1,7	3,7	4	4	4	2,1	2,8	8,6	2,2	0	2,6
socio-ps.-ped.	20	6,7	5,2	6,5	1,5	1,6	0,7	1,3	0	0	1,3	2,6
sc.-sociali	3,3	3,4	3,7	4	0,8	1	0	0	0	0	0	1,3
ast.	0	0	0,8	0	0	0,5	0,3	0	0	2,2	0	0
linguistico	5	3,4	4,6	6	3,2	3,1	2,1	1,6	0	2,2	10	6,3
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

a 7 bis Composizione delle scuole secondarie (aggregate) secondo il titolo di studio dei genitori

	nessuno		lic. elem.		lic. med.		maturità		laurea		dottorato		ast.		tot
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	
tot M = tot P = 100															
classico	0	0	3,8	1,1	13,5	18,9	46,5	35,7	31,4	34,6	2,2	5,9	2,7	3,8	100
scient. e sc. tecnolog.	0,2	0,1	2,3	3,1	21,3	19,7	47,5	44	23,5	25,6	2,3	3,7	2,8	3,9	100
tecnici	1	1,3	3,9	6,6	46,1	41,7	34,6	30,8	6,5	10,9	0	0,3	7,8	9,6	100
psico-pedagogico	0,8	0	13,4	5,9	44,5	52,9	28,6	26,1	6,7	7,6	0	0,8	5,9	6,7	100

Nota

(1) H. Russel, P. Barbieri (2000) *Gender and the experience of unemployment* citato da E. Reyneri (2005) *Sociologia del mercato del lavoro* Il Mulino

II Parte

Le Scienze e la Matematica viste e vissute a scuola

Secondo Chervel (1) le discipline insegnate a scuola sono diverse da quelle che sono oggetto della ricerca. La scuola opera selezioni di temi da studiare e presenta le teorie più funzionali all'insegnamento e alla trasposizione dei saperi della Scienza e dei ricercatori (*savoir savant*). L'insegnamento produce dunque oggetti riconoscibili soprattutto dentro l'istituzione e attraverso il linguaggio dell'istituzione scolastica. Questa affermazione, discussa e condivisa da molti studiosi francesi (2), non va interpretata nel senso estremo; qualcosa della Scienza penetra senz'altro in quella insegnata, ma la distinzione tra sapere insegnato e sapere (*savoir savant*), a nostro parere sussiste e a partire da essa abbiamo costruito la nostra indagine. Essa si struttura in una prima parte, in cui affrontiamo il tema delle Scienze viste e vissute a scuola, e in una seconda parte (la terza di questa pubblicazione) in cui ci occupiamo della visione che i ragazzi hanno della Scienza vista fuori della scuola. Qui dunque ci proponiamo di comprendere come nella scuola, attraverso il complesso di situazioni formative e educative costruite dall'insieme del *curriculum*, sono viste e vissute le materie scientifiche. In particolare abbiamo cercato di comprendere come, nelle scuole secondarie, la filosofia del curriculum, il peso attribuito in esso alle discipline scientifiche, l'organizzazione del cursus di queste materie, la selezione dei loro contenuti, i metodi di insegnamento, i rituali di valutazione e i professori, contribuiscono a disegnare un'immagine delle Scienze e il rapporto che gli studenti devono avere con esse.

Il pregiudizio che esse siano più selettive e difficili delle altre discipline corrisponde a qualche aspetto della realtà vissuta a scuola dai ragazzi? Sono materie che destano simpatia tra gli studenti o sono materie ostiche, rifiutate? Che ruolo giocano in questo i professori che le insegnano?

Vogliamo capire con queste domande non solo le conseguenze del curriculum formale sull'immagine che lo studente si fa delle materie scientifiche, ma anche il rapporto che egli stabilisce con le discipline, quale tipo di investimento affettivo mette in atto e, dunque, quale senso assumono per lui queste discipline (3).

La scuola, luogo privilegiato della conoscenza delle Scienze

La scuola è sola a formare alle Scienze. In Italia, le possibilità per un giovane di coltivare le Scienze sono rarissime, mancano Musei, Centri di formazione continua e di divulgazione. I laboratori di ricerca non comunicano con il pubblico e tantomeno si fanno conoscere dalle scuole. Le trasmissioni televisive a carattere scientifico-divulgativo sono rare. Dunque non resta che la scuola, il che non è poco, ma essa è isolata in un contesto che motiva molto poco i giovani e che comunica messaggi che

b 10 Le tue conoscenze scientifiche le hai costruite prevalentemente..

	I+V	%
a scuola	1238	83,2
in famiglia	47	3,1
per conto tuo	96	6,5
parlando con amici	10	0,7
attraverso i media	42	2,8
ast.	55	3,7
	1488	100

non sempre stimolano alla conoscenza scientifica. I nostri intervistati confermano questo quadro (b 10): l'83,2% dichiara che le conoscenze scientifiche che possiede se le è costruite a scuola, mentre solo il 3% dichiara di essersi servito dei media e il 6,5% dice di averle coltivate da solo.

La famiglia infine conta poco per la trasmissione e per lo stimolo diretto alle conoscenze scientifiche (3%). L'unicità della scuola come istituzione di formazione scientifica rende la sua missione ancora più importante. Comprendere cosa succede durante il percorso scolastico nelle materie scientifiche è

dunque importantissimo per comprendere come gusti e scelte dei giovani si costruiscono. Tuttavia la scuola non è impermeabile al mondo esterno: idee, messaggi, linguaggi dei media e del mondo circostante sono più o meno coscientemente presenti negli studenti e negli insegnanti e guidano la costruzione dell'immagine delle materie, della loro presentazione e comprensione, del loro senso (4). Ci occuperemo lungo tutta la ricerca di questi aspetti; in questa parte ci limitiamo ad analizzare come i ragazzi guardano e "ricordano" le materie scientifiche studiate a scuola. In particolare ci proponiamo di capire quale tipo di interesse hanno suscitato le materie scientifiche, quale posto esse hanno occupato nello sviluppo del rapporto di ogni ragazzo con la conoscenza, quale immagine del lavoro scientifico e dell'identità di chi riesce nelle materie scientifiche è stata costruita. Cerchiamo con questa inchiesta una risposta ad alcune domande di fondo della nostra ricerca: il fatto che i giovani siano meno propensi a iscriversi nelle facoltà scientifiche, in quale misura dipende dal modo in cui le materie scientifiche sono studiate a scuola? La scuola prepara i ragazzi ad una scelta universitaria consapevole? Che immagine dà di questi studi?

Quale tipo di impegno richiedono le materie scientifiche a scuola?

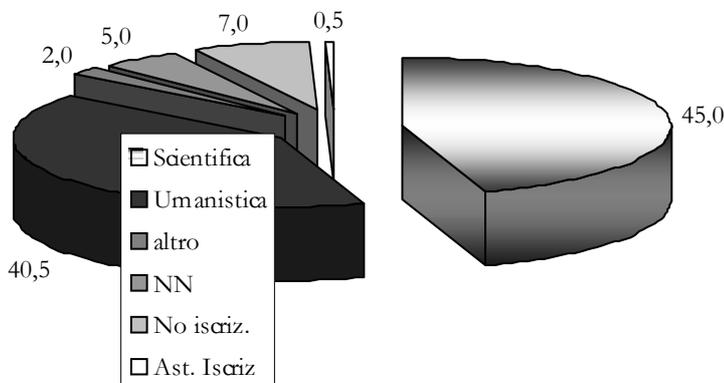
L'idea diffusa secondo cui le materie scientifiche sono più difficili e selettive relativamente alle altre discipline è frutto dell'esperienza scolastica?

b 1 Quanto tempo dello studio quotidiano hai dedicato/dedichi alle Scienze?

		meno delle altre materie	come le altre materie	più delle altre materie	astenuti	tot
		%				
Elementare	I	22,9	67,3	8,2	1,6	100
	V	17,5	70,7	11,1	0,7	100
	I+V	20,4	68,8	9,5	1,2	100
Media	I	17,6	59,2	22,4	0,9	100
	V	18,7	62,5	17,8	1,0	100
	I+V	18,1	60,7	20,3	0,9	100
Superiore	I	14,5	46,9	27,2	11,4	100
	V	23,3	45,6	29,6	1,5	100
	I+V	18,5	46,3	28,3	6,9	100

Se si chiede ai ragazzi se durante il loro percorso scolastico hanno dovuto dedicare più tempo alle materie scientifiche (b 1), più del 60% dichiara che, fino alle scuole medie, ha studiato le Scienze come le altre materie. Coloro che dichiarano di aver studiato alle Elementari le Scienze meno delle altre materie, sono in percentuale più numerosi di chi dichiara il contrario. Ma più avanti si va negli studi, più la percentuale di coloro che dichiara di aver dedicato più tempo alle Scienze aumenta. Tuttavia, tra i ragazzi della classe quinta, aumenta anche la percentuale di chi dichiara di averle studiate meno delle altre. Quest'ultimo dato fa pensare a una scelta di materie da coltivare più a fondo alla vigilia della scelta universitaria, ma, come mostra il grafico b1/a16, c'è una parte importante di ragazzi che dopo aver dedicato più tempo durante il liceo alle Scienze, sceglie le facoltà umanistiche. Sembra evidente che questi ragazzi hanno dovuto dedicare più tempo, perché le materie scientifiche erano per loro più difficili. Non c'è su questo aspetto molta differenza tra ragazzi e ragazze (b 1 ter), il tempo di studio dedicato alle materie scientifiche è più o meno lo stesso a tutti i livelli di scuola, l'unica differenza è nel ricordo delle Elementari (vedi tav. b 1 ter e b1 bis in appendice): le ragazze che hanno dedicato meno tempo di studio alle materie scientifiche sono percentualmente inferiori ai ragazzi e questo, a nostro parere, è da collegare con il maggior gusto per le materie letterarie che, come vedremo tra poco, esse ricordano di aver provato alle Elementari, senza dimenticare il fatto che alle Elementari le Scienze non occupano uno spazio importante nei programmi.

b 1/a 16 Scelta universitaria tra chi ha dedicato più tempo alle Scienze



b1 ter Chi ha studiato alle secondarie più delle altre materie secondo il genere

	M	F	ast
I	26,3	28,0	27,2
V	31,0	28,5	29,6
I+V	28,4	28,2	28,3

La selezione è più forte nelle materie scientifiche? (a 10, a 11)

Ritardo scolastico

Nel nostro campione, i ragazzi ripetenti non sono numerosi, ma più numerosi sono gli alunni che durante il percorso scolastico hanno accumulato debiti formativi: in quinta il 46% dei maschi e il 39% delle femmine ha debiti, cioè materie in cui non è sufficientemente preparato. In quali materie? Domina la Matematica, soprattutto tra le ragazze, seguono le Lettere e, a molta distanza, le altre materie scientifiche. Le difficoltà in Matematica per un numero importante di ragazzi sembrano accrescersi durante gli studi secondari superiori, soprattutto per le ragazze. Il problema della Matematica sarà confermato dalle risposte riguardanti le materie ostiche, in cui essa occuperà il primo posto. Continuiamo ora ad analizzare i risultati scolastici nelle materie scientifiche guardando ai voti conseguiti, per comprendere se esse siano non soltanto più impegnative da studiare, ma anche più difficili da acquisire in modo da avere un buon voto.

Che voti hanno avuto? (b12; a12/b12)

I nostri intervistati sono, nella grande maggioranza, alunni studiosi, soprattutto le ragazze: più del 40% dei ragazzi e del 46% delle ragazze hanno avuto buoni voti nelle materie scientifiche, in particolare nelle Scienze Naturali, dove questa percentuale è del 56,7% per i ragazzi e del 66,9% per le ragazze (b 12). Se guardiamo in particolare alle materie scientifiche (b12), osserviamo che in Matematica hanno ottenuto buoni risultati il 44,8% dei ragazzi e il 52% delle ragazze. Questi ultimi dati sulle ragazze confermano ciò che altre inchieste in altri Paesi (5) hanno messo in evidenza: le ragazze hanno voti migliori di quelli dei ragazzi nelle materie scientifiche, nonostante ciò le scelgono meno all'Università.

a 10 Alunni che hanno avuto debiti formativi (per la classe prima si tratta di risposte relative alle carenze registrate nel corso dell'anno)

	M		F		M + F	tot
	n	%	n	%	con debiti	
I	39	10,9	47	10,4	86	813
V	138	46,5	148	39,4	286	675
I+V	177	27	195	23,6	372	1488

a 11 Discipline nelle quali sono stati riportati debiti (ogni alunno può averne più di uno)

	Lettere		Matematica		altre Sc.	
	M	F	M	F	M	F
I	7	12	21	23	13	19
V	58	64	66	77	38	26
I+V	65	76	87	100	51	45

La percentuale di coloro che hanno avuto voti cattivi o tendenzialmente insufficienti in Matematica è abbastanza bassa: il 18,7% dei ragazzi e il 15% delle ragazze. Ancora più bassa è la percentuale di voti cattivi delle ragazze nelle altre materie scientifiche. Interessante anche qui notare come la percentuale delle ragazze, che hanno cattivi voti in Scienze Naturali e Chimica, sia la metà dei ragazzi. Come vedremo, le ragazze sono più numerose a dichiarare la Matematica materia ostica e meno numerose ad indicarla come materia favorita, eppure i loro risultati sono migliori di quelli dei ragazzi... Tra le materie scientifiche, le Scienze Naturali sono la disciplina in cui i buoni voti sono più frequenti, segue la Matematica; ultima, apparentemente la più difficile, è la Fisica.

b12 Voti ottenuti nel corso degli studi nelle materie scientifiche

M (%)	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	tot
Matematica	8,4	10,2	35,1	44,9	1,4	100
Fisica	3,8	8,6	35,0	42,0	10,7	100
Scienze Naturali	2,8	5,8	29,0	56,8	5,7	100
Chimica	4,6	6,9	33,0	40,8	14,8	100

F (%)	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	tot
Matematica	5,5	9,4	32,0	52,1	1,1	100
Fisica	2,5	7,3	30,4	47,0	12,8	100
Scienze Naturali	1,0	3,2	25,5	67,0	3,4	100
Chimica	1,9	4,0	28,8	47,2	18,0	100

a 12 Quale è stata finora la media dei voti con cui sei stato promosso

	tot		ogni anno 6		ogni anno tra 6 e 7		ogni anno tra 7 e 8		più di 8		
	M+F	F	M+F	F	M+F	F	M+F	F	M+F	F	ast.
I	813	450	107	47	206	99	228	135	162	98	110
V	675	376	89	41	257	128	208	129	116	75	5
I+V	1488	826	196	88	463	227	436	264	278	173	115

Quale rapporto c'è tra i risultati in tutte le materie e quelli in Scienze?

La tavola b 12/a 12 mostra un legame forte tra buoni voti in tutte le materie e buoni voti in Matematica: su 100 ragazzi "bravissimi" in tutte le materie, 75 hanno avuto voti buoni in Matematica, la percentuale delle ragazze è un po' più bassa, ma ugualmente importante: il 70%. Ci sono ragazzi bravi in tutte le materie che stentano in Matematica? Qualcuno: circa il 4,81% dei ragazzi e circa il 7% delle ragazze (sommando le colonne dei voti cattivi e tendenzialmente insufficienti). Ci sono invece ragazzi che hanno risultati mediocri in tutte le materie e che riescono in Matematica? No, la maggior parte di chi ha risultati mediocri, ha risultati dello stesso tipo anche in Matematica.

O si è bravi in tutto o è più difficile riuscire in Matematica

Nelle altre discipline scientifiche la relazione sembra essere la stessa con alcune caratterizzazioni particolari. La Chimica è la materia in cui i più bravi sono più numerosi ad avere voti più alti. La Fisica è, al contrario, quella in cui i più bravi hanno più probabilità di avere voti tendenzialmente insufficienti e le ragazze ancor più spesso dei ragazzi.

Nelle Scienze Naturali più raramente tutti hanno voti cattivi. Solo i maschi con risultati più bassi hanno una qualche probabilità di riuscire male anche in Scienze. Le ragazze, se vanno bene in tutte le materie, sicuramente vanno bene anche in Scienze e quelle che vanno meno bene in tutte le materie, hanno minore probabilità dei ragazzi di non riuscire in questa materia.

La corrispondenza tra risultati generali e risultati nelle discipline scientifiche può essere interpretata in diverse maniere:

- in termini di impegno: i bravi sono coloro che si impegnano di più, che hanno un rapporto positivo con lo studio, che riguarda le materie scientifiche come le altre;

b 12/a 12 Legame tra buoni voti in tutte le materie e buoni voti in Matematica, dati percentuali

M	Matematica					Fisica				
	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast
ogni anno 6	16,7	25,9	31,5	21,3	4,6	9,3	14,8	43,5	19,4	13,0
ogni anno tra 6 e 7	9,4	14,1	46,6	29,1	0,9	3,9	11,1	44,9	31,6	8,6
ogni anno tra 7 e 8	2,4	2,4	27,8	66,9	0,6	1,2	3,0	27,2	61,0	7,7
più di 8	3,9	1,0	20,2	75,0	0,0	1,9	4,8	19,2	62,5	11,5
ast.	17,5	2,5	47,5	30,0	2,5	5,0	10,0	27,5	30,0	27,5
	Chimica					Sc. Nat				
	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast
ogni anno 6	3,7	13,0	49,1	28,7	5,6	9,3	16,7	43,5	17,6	13,0
ogni anno tra 6 e 7	3,4	6,0	35,5	49,2	6,0	5,1	8,6	43,6	30,3	12,4
ogni anno tra 7 e 8	0,6	4,1	18,3	75,2	1,8	2,4	1,8	24,3	60,4	11,2
più di 8	1,9	1,0	12,5	77,9	6,7	1,9	1,0	13,5	62,5	21,2
ast.	7,5	5,0	25,0	45,0	17,5	5,0	7,5	30,0	25,0	32,5
F	Matematica					Fisica				
	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast
ogni anno 6	14,8	21,6	36,4	23,9	3,4	8,0	15,9	43,2	15,9	17,1
ogni anno tra 6 e 7	8,4	16,3	41,4	33,9	0,0	2,6	10,1	43,2	34,4	9,7
ogni anno tra 7 e 8	1,9	4,9	31,8	61,0	0,4	1,5	2,7	23,9	58,3	13,6
più di 8	2,9	4,1	22,0	70,5	0,6	1,2	7,5	19,7	61,9	9,8
ast.	4,1	2,7	21,6	66,2	5,4	2,7	4,1	24,3	47,3	21,6
	Chimica					Sc. Nat				
	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast	cattivi	tend. insuff	tend. suff	buoni	ast
ogni anno 6	3,4	8,0	45,5	39,8	3,4	6,8	10,2	46,6	20,5	15,9
ogni anno tra 6 e 7	1,3	4,9	32,2	59,9	1,8	2,2	4,0	42,7	36,6	14,5
ogni anno tra 7 e 8	0,4	1,9	23,5	72,4	1,9	0,8	2,7	22,7	58,7	15,2
più di 8	0,6	1,2	12,7	82,1	3,5	0,6	1,7	15,0	65,3	17,3
ast.	0,0	1,4	18,9	66,2	13,5	2,7	6,8	18,9	28,4	43,2

- in termini di fiducia in sé: riuscire in tutti i campi di studio aiuta ad affrontare anche materie come la Matematica, dichiarate “ostiche”;

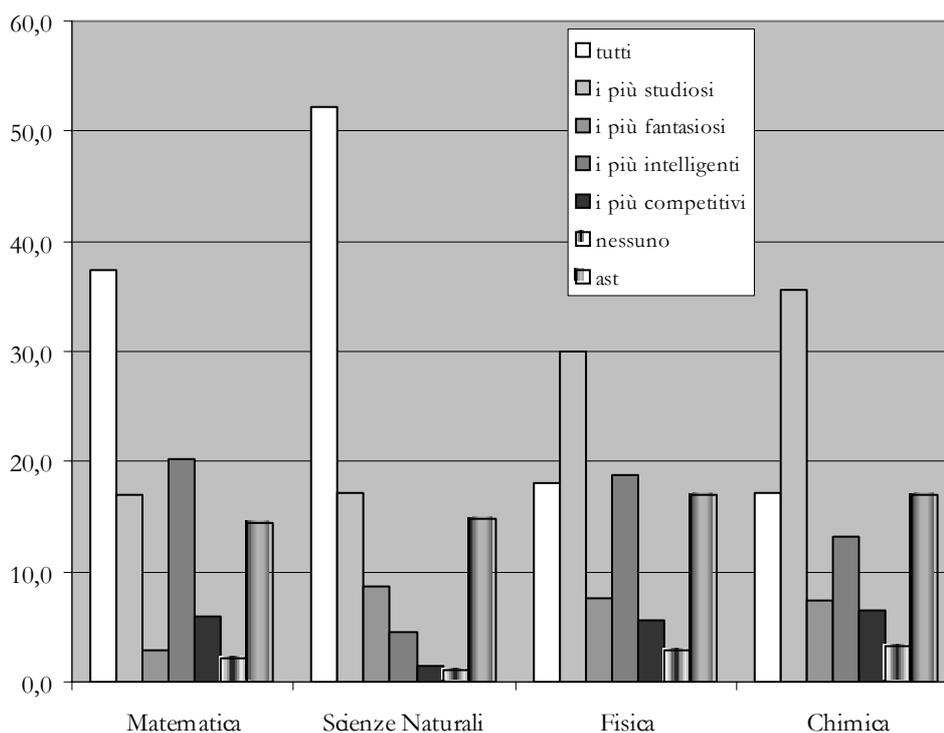
- in termini di strumenti culturali necessari alla materia: le discipline scientifiche richiedono un bagaglio linguistico e culturale di buon livello che può essere acquisito solo con il contributo di tutte le altre materie.

Difficile affermare con sicurezza quale delle tre interpretazioni possa essere più valida. Ma perché i meno bravi hanno più probabilità di riuscire in Scienze Naturali che in Matematica? Un maggiore impegno nelle due dovrebbe dare uguali risultati, lo stesso si può dire per gli strumenti culturali e linguistici, non ci resta che la fiducia in sé o altre ragioni legate ad aversioni particolari per la materia:

pregiudizi, stereotipi e altre forme di ostilità rafforzate anche da una maggiore richiesta di astrazione e rigore proprie della Matematica. La differenza tra ragazzi e ragazze è in questo senso molto significativa. Cercheremo una risposta a queste importanti ipotesi lungo tutto il nostro lavoro, intanto vediamo la risposta dei ragazzi intervistati a questa domanda.

Chi può accedere a queste materie? Quali capacità deve avere un ragazzo per affrontarle e riuscire? (b9 in appendice)

b 9 Classi prime, maschi e femmine: le materie scientifiche studiate a scuola possono essere comprese da..



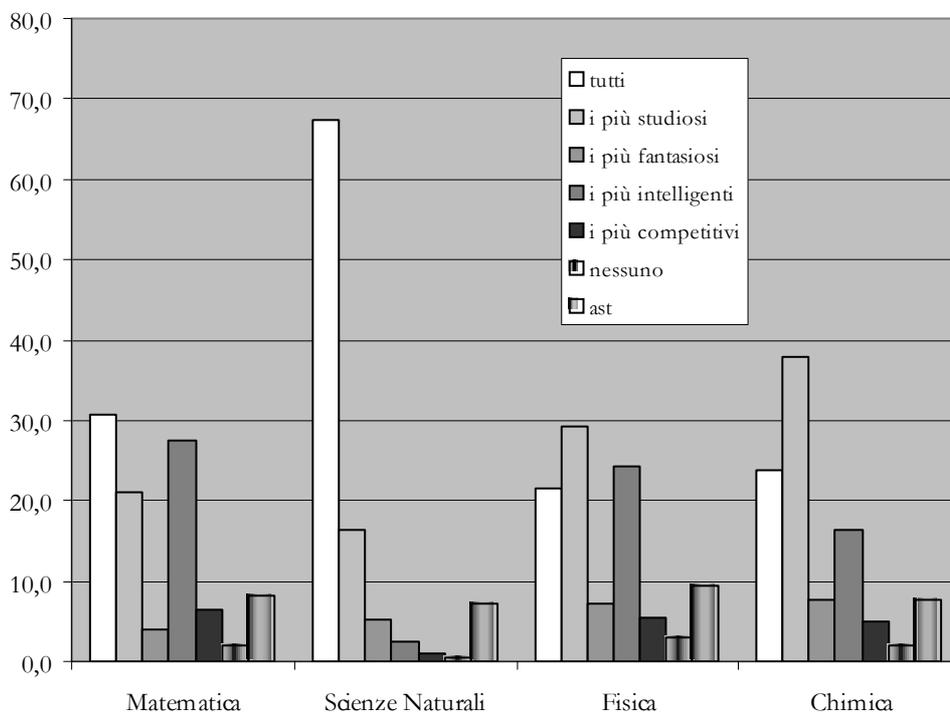
Ad essere completamente scoraggiati e a rispondere che le materie scientifiche non sono accessibili per nessuno sono pochi, ma la percentuale aumenta in quinta grazie soprattutto all'opinione dei ragazzi che sono più numerosi delle loro compagne ad affermare l'impossibilità di comprendere Fisica e Chimica. Al contrario, secondo la maggioranza dei ragazzi, le Scienze Naturali possono essere comprese da tutti e questa opinione si conferma e si accresce con l'esperienza scolastica: in quinta, sono il 68% a pensarlo. Per le possibilità di comprensione, la Matematica occupa il secondo posto fra le materie scientifiche, ma con una percentuale che è la metà di quella che aveva indicato le Scienze Naturali. Invece la Fisica e la Chimica sono considerate materie meno accessibili a tutti, solo un po' più del 20% lo crede. Ad esse possono accedere i più studiosi e questa opinione si estende tra i ragazzi di quinta. Invece per comprendere la Matematica, secondo il 27,4% di tutti gli intervistati, occorre una particolare *intelligenza* e, secondo il 24%, ciò è vero anche per la Fisica.

La *fantasia* non è una dote che si considera molto necessaria per entrare negli ambiti scientifici: le più alte percentuali di consenso (7%) si trovano per la Fisica e la Chimica e la più bassa per la Matematica (4%).

Bisogna avere spirito di competizione per accedere alle Scienze?

Anche su questo carattere la risposta è negativa e la percentuale più alta di consensi si crea intorno alla Matematica (6,52%). Dunque la capacità di studio e l'impegno sembrano contare più di altre

b 9 Classi quinte, maschi e femmine: le materie scientifiche studiate a scuola possono essere comprese da..



qualità e soltanto pochi ragazzi ritengono che i più “intelligenti” possano riuscire meglio in Matematica. Tuttavia, se analizziamo attentamente le risposte delle ragazze, l’intelligenza sembra prendere una certa importanza: *tranne che per le Scienze Naturali, in tutte le altre materie le ragazze sono sempre più numerose a pensare che l’intelligenza sia una dote necessaria per entrare in quella materia.*

Per la Matematica questa idea si rafforza con l’esperienza scolastica e le ragazze passano dal 21% in prima al 29% in quinta; anche per la Fisica questa percentuale aumenta con il contatto scolastico con la materia ed in quinta *le ragazze che pensano che bisogna essere intelligenti per riuscire in Fisica sono un quarto del totale.* Se si escludono le Scienze Naturali, la percentuale di ragazze convinte che le discipline scientifiche sono accessibili a tutti è sempre inferiore a quella dei ragazzi. Ancora una contraddizione: le ragazze quando studiano bene tutte le materie riescono a superare le difficoltà anche nelle discipline scientifiche, dunque sono l’impegno e il metodo di studio che le hanno fatte riuscire meglio, eppure molte di loro continuano a pensare che sia necessaria una particolare intelligenza. Invece, per le Scienze Naturali, l’immagine di accessibilità e apertura si rafforza durante gli anni di scuola, soprattutto tra le ragazze. Queste risposte sono confermate quando interroghiamo più direttamente i ragazzi sul loro rapporto con le materie, sulle difficoltà e sugli interessi provati per esse.

Quale è l’atteggiamento verso le materie scientifiche? (a 14)

Le materie ostiche durante il percorso di studi; particolarità delle materie scientifiche

Di materie ostiche ce ne sono state per quasi tutti durante la scuola: soltanto il 6% degli studenti intervistati dichiara di non aver avuto durante il proprio percorso scolastico materie ostiche, tutti gli altri hanno incontrato materie più difficili e antipatiche da affrontare. Ad un primo sguardo, la percentuale di antipatie o di difficoltà per le materie scientifiche è più o meno la stessa delle materie letterarie. Se poi guardiamo ad ogni disciplina vediamo che:

- all'interno delle materie scientifiche, c'è molta differenza tra la *Matematica* e le altre: lo scarto tra la percentuale di coloro che dichiarano la *Matematica* come ostica (18,3%) e coloro che dichiarano difficili la *Fisica* o le *Scienze Naturali* è molto grande: solo l'1% ha avuto antipatie per le *Scienze Naturali* e circa il 3% per la *Fisica*. Inoltre la *Matematica* è più frequentemente delle altre indicata come prima tra più materie che sono risultate ardue e compare più frequentemente in compagnia di altre materie;

- come materie ostiche, seguono dunque a grande distanza la *Fisica* e le *Scienze Naturali*, ma con percentuali molto basse.

Il genere e la scuola di appartenenza (a 14, a 14 bis) sembrano incidere sul tipo di materie scelte come ostiche: le ragazze sono più numerose a sottolineare le materie scientifiche come ostiche e ancor più numerose a mettere nella lista di queste materie la *Matematica*. Rispetto a circa il 15% dei ragazzi, il 20% delle ragazze considera come unica materia difficoltosa la *Matematica*, inoltre le ragazze sono più numerose dei ragazzi ad indicare questa disciplina come prima o seconda materia ostica accanto ad altre. Il vecchio stereotipo di genere sembra riprodursi tra i nostri intervistati, infatti i ragazzi sono percentualmente più numerosi a provare antipatia per le materie letterarie (23,3%), mentre tra le ragazze domina l'antipatia per la *Matematica*.

Il tipo di scuola secondaria frequentata sembra in relazione con l'indicazione delle materie difficili. Colpisce in primo luogo la forte percentuale di alunni che nei Licei pedagogici e linguistici indicano materie ostiche sia nel campo scientifico che in quello letterario. Negli istituti tecnici invece, i ragazzi che *indicano le materie letterarie come ostiche sono di gran lunga inferiori a quelli che indicano la Matematica*. In questi istituti, in cui un numero di allievi importanti dichiara di voler scegliere materie scientifiche o tecnologiche all'università, *quasi il 38% dei ragazzi dichiara che la Matematica, nel loro percorso scolastico, è stata una materia ardua*.

a 14 Materie ostiche per genere (M/F) e per classe

tutti gli studenti	N-U	N-P	N-S	TOT	% U	%P	% S
Matematica	272	60	32	364	18,3	4,0	2,2
Fisica	44	22	30	96	3,0	1,5	2,0
Scienze	17	3	8	28	1,1	0,2	0,5
letterarie	276	41	39	356	18,6	2,8	2,6
	609	126	109	844			

1488 studenti intervistati in totale

N-U chi ha indicato la materia come unica

N-P chi ha indicato la materia come prima

N-S chi ha indicato la materia come seconda

%-U % sul totale di chi ha indicato la materia come unica

%-P % sul totale di chi ha indicato la materia come prima

%-S % sul totale di chi ha indicato la materia come seconda

Maschi	N-U	N-P	N-S	%-U	%-P
Matematica	103	13	17	15,7	2,0
Fisica	12	6	6	1,8	0,9
Scienze	2	1	1	0,3	0,2
letterarie	153	20	12	23,4	3,1
tot	270	40	36		

Prime	N-U	N-P	N-S	%-U	%-P
Matematica	129	26	16	19,7	4,0
Fisica	9	7	2	1,4	1,1
Scienze	15	3	7	2,3	0,5
letterarie	173	29	25	26,4	4,4
tot	326	65	50		

Femmine	N-U	N-P	N-S	%-U	%-P
Matematica	168	46	15	20,3	5,6
Fisica	32	16	24	3,9	1,9
Scienze	15	2	7	1,8	0,2
letterarie	121	21	26	14,7	2,5
tot	336	85	72		

Quinte	N-U	N-P	N-S	%-U	%-P
Matematica	143	34	16	17,3	4,1
Fisica	35	15	28	4,2	1,8
Scienze	2	0	1	0,2	0,0
letterarie	103	12	14	12,5	1,5
tot	283	61	59		

a 14 bis Percentuale di coloro che hanno indicato la materia come unica o prima ostica sul totale degli iscritti in quel tipo di scuola

%	Matematica	Fisica	Scienze	letterarie
Classico	34,7	9,8	0,0	9,3
Scientifico	16,6	4,7	1,4	23,9
Pedagogico e linguistico	24,8	0,0	2,1	27,6
Tecnici	37,8	4,2	1,7	6,7
Astenuti	50,0	0,0	0,0	0,0

Infine i due Licei: se non stupisce di trovare più del 34% dei ragazzi del classico dichiarare un'ostilità verso la Matematica e un'importante quota di allievi dello Scientifico dichiararla per le materie letterarie (soprattutto per il Latino), stupisce osservare che più del 16% degli studenti che frequentano lo scientifico, dichiarino la Matematica come ostica!

Del resto, al Classico, quasi il 10% dichiara di aver provato ostilità e difficoltà insormontabili

in una o più materie letterarie. Questa incoerenza tra liceo scelto e materie studiate con difficoltà sembra essere una pista importante da seguire per capire cosa succede ai giovani durante il percorso scolastico: la scelta della scuola si fa secondo criteri di prestigio sociale e secondo una gerarchia di "meriti" culturali delle scuole e delle materie. Negli Istituti tecnici si dirigono non tanto coloro che hanno la passione per le materie tecniche, ma come è noto, molti di coloro che nella Media studiano male tutte le materie. Non c'è quindi da meravigliarsi se tra questi siano numerosi coloro che trovano dure le materie scientifiche e in particolare la Matematica. Più queste delle letterarie, perché? E' evidente che è la materia in sé ed il senso che essa ha preso a scuola che costituisce un ostacolo. Invece tra i bravi alunni e che vengono indirizzati nei licei c'è una percentuale importante che non ama le materie proprie di quell'indirizzo. E' ancora un problema di orientamento dopo la Media; questa scuola non riesce a far comprendere agli studenti i loro interessi o disinteressi. Come in altri Paesi, in Italia sull'orientamento pesano molto la famiglia di origine ed il prestigio sociale della scuola; dunque fattori *esterni* al rapporto personale del ragazzo con un campo di interessi che intervengono con più forza quando la scuola manca al suo compito d'orientamento. Come vedremo, nel nostro Paese, come in molti altri, un ragazzo spesso si trova in un indirizzo, non per vocazione, ma per destino sociale. Ritorniamo alla domanda che c'eravamo posti nel capitolo precedente: c'è un *effetto materia* nei risultati mediocri nelle materie scientifiche? La risposta sembra positiva soprattutto per la Matematica e questo effetto sembra ampliarsi negli istituti scolastici meno prestigiosi.

Come incide la difficoltà registrata per una disciplina scientifica nella scelta della facoltà? (a 14/a 16)

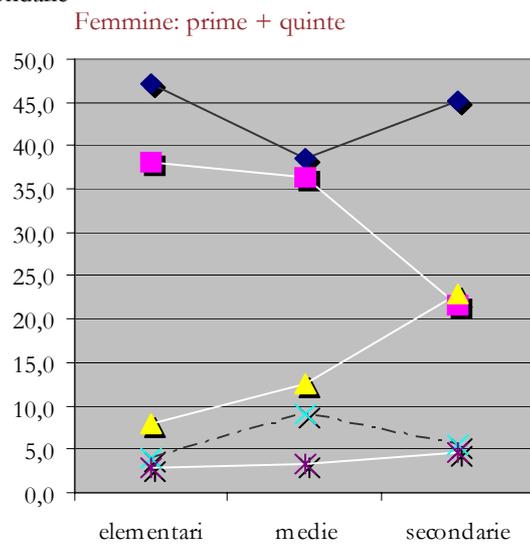
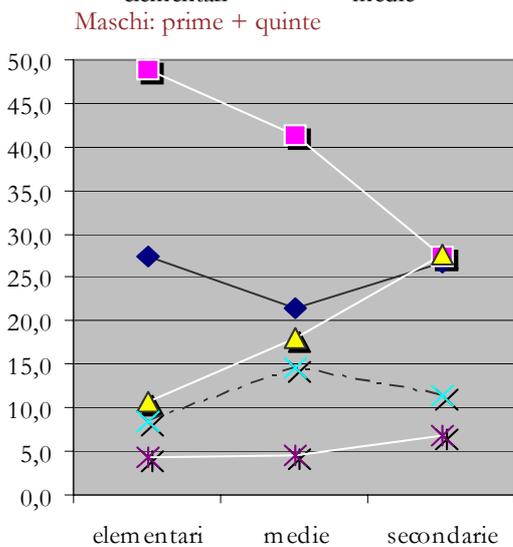
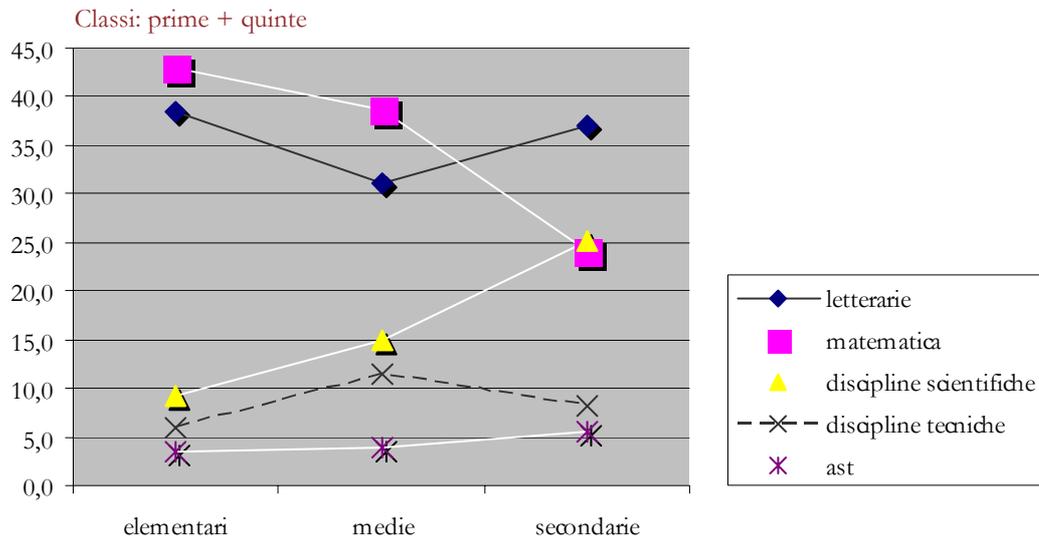
a 14 /a 16 Percentuale di chi ha dichiarato una materia ostica secondo il corso di studi scelto

%	Matematica	Fisica	Scienze Naturali	Letterarie	nessuna	altre tecniche o scientifiche	altre discipline	ast	tot
architettura	22,0	8,0	2,0	18,0	8,0	16,0	24,0	2,0	100
scienze	19,7	7,0	0,0	15,5	9,9	11,3	29,6	7,0	100
chimica	21,4	3,6	0,0	17,9	14,3	25,0	14,3	3,6	100
diritto	30,2	8,6	0,0	13,8	2,6	19,0	20,7	5,2	100
economia	15,2	3,8	1,9	17,1	7,6	15,2	27,6	11,4	100
farmacia	28,6	0,0	0,0	14,3	0,0	28,6	28,6	0,0	100
fisica	16,7	0,0	0,0	44,4	0,0	16,7	22,2	0,0	100
informatica	15,4	0,0	0,0	23,1	11,5	15,4	34,6	0,0	100
ingegneria	2,9	3,6	0,0	40,0	7,9	5,7	31,4	8,6	100
matematica	0,0	0,0	0,0	23,1	15,4	30,8	23,1	7,7	100
medicina	19,5	4,2	1,6	24,7	5,8	15,8	21,6	6,8	100
paramedica	18,8	3,1	0,0	21,9	9,4	12,5	31,2	3,1	100
scienze politiche	37,5	8,3	0,0	8,3	4,2	25,0	4,2	12,5	100
scienze umane	34,0	8,6	3,1	12,1	7,0	13,7	18,7	2,7	100
altro	7,1	0,0	7,1	14,3	14,3	21,4	21,4	14,3	100
incerto	20,8	0,0	0,0	27,1	14,6	16,7	16,7	4,2	100
astenuto	19,5	2,4	0,8	22,0	6,5	12,2	21,1	15,5	100
agraria	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	33,3	0,0	100

a 13 Le materie favorite durante il percorso di studi: particolarità delle materie scientifiche

numeri		letterarie			matematica			altre discipline			discipline tecniche		
		M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot
Elementari	I	102	219	324	175	164	341	28	32	60	36	21	57
	V	78	170	249	145	151	297	42	34	76	20	12	32
	I+V	180	389	573	320	315	638	70	66	136	56	33	89
Medie	I	75	183	262	150	155	306	64	55	119	54	42	96
	V	66	136	202	121	146	268	54	49	103	41	33	75
	I+V	141	319	464	271	301	574	118	104	222	95	75	171
Secondarie	I	84	188	275	121	117	239	85	93	179	41	25	66
	V	91	185	276	58	62	121	96	97	194	34	21	55
	I+V	175	373	551	179	179	360	181	190	373	75	46	121

a 13 Quali materie hai preferito nel corso degli studi? Classi Prime e Quinte, maschi e femmine. Valori percentuali



Senza dubbio ritroviamo nella maggioranza delle decisioni sulla continuazione degli studi all'Università una coerenza con antipatie e simpatie scolastiche. Colpisce tuttavia che l'antipatia per la Matematica si trovi fra i ragazzi che vogliono iscriversi a Chimica, Scienze, Medicina, Fisica e anche ad Informatica. Per queste persone l'antipatia per la Matematica non ha rappresentato un ostacolo alla decisione di iscriversi nelle facoltà scientifiche, ma essa può costituire un ostacolo per la continuazione degli studi ed essere una causa dell'abbandono durante i primi anni d'Università, problema molto grave delle Università italiane. Che fra i pochi che decidono di iscriversi a *Fisica*, una percentuale importante (16,6%) dichiarano la Matematica materia ostica è preoccupante, vista la sua importanza per questi studi. Certo, tra quelli che hanno scelto Fisica, troviamo anche la quota più alta di ragazzi (44,4%) che dichiarano di aver avuto difficoltà nelle materie letterarie. C'è da augurarsi che, nella scelta, l'interesse per la Fisica domini sulla scelta in negativo. Comunque la percentuale di rifiuti per le materie letterarie è un dato preoccupante in sé, perché un buon bagaglio linguistico-culturale è, a nostro avviso, importante anche per un laureato in Fisica.

Come diventano ostiche, nel percorso scolastico, certe materie?

Cerchiamo di capirlo a partire dall'atteggiamento contrario, *dalle materie preferite* e da come il rapporto con esse cambia durante il percorso scolastico (a 13).

Abbiamo visto nel capitolo precedente quali materie siano ostiche e per chi nel percorso scolastico e nel momento delle scelte. *Quali sono, invece, le materie favorite e come queste sono cambiate nel percorso degli studi?* In particolare ci chiediamo se, quali e quanto le materie scientifiche siano amate dai ragazzi, supponendo che aver coltivato e favorito specifici campi del sapere sia una buona condizione per continuarne gli studi. Le risposte alla domanda sulle discipline favorite (a 13) ci dicono che alle Elementari circa la stessa percentuale di ragazzi ha preferito la Matematica o le Lettere, mentre una percentuale bassissima dichiara di aver amato le Scienze. Poi, durante il corso degli studi scolastici, le cose cambiano e alla scuola media (6), il piacere per le Lettere e la Matematica diminuiscono, più fortemente per le materie letterarie, un po' meno per la Matematica, ma, se quest'ultima nella scuola secondaria superiore continua a crollare, il gusto per le Lettere riprende di importanza. Il piacere per le discipline scientifiche (Scienze Naturali, Chimica e Fisica) invece ha un andamento opposto agli altri due ambiti disciplinari considerati: il loro successo cresce regolarmente durante tutto il percorso di studi ed alla fine, in quinta, un quarto dei ragazzi le riconosce come le materie favorite. Non è forse azzardato attribuire la causa di questo andamento dei gusti nelle Scienze al modo con cui i programmi sono sviluppati lungo l'arco della scolarità. In questa ottica, la mancanza di interesse per queste discipline alle Elementari è legata alla scarsa importanza che questo livello di scuola attribuisce loro, riducendole spesso a scarse osservazioni della Natura. Ricordiamo che una percentuale alta di ragazzi ci ha detto che alle Elementari il tempo di studio di queste materie è stato per loro inferiore a quello dedicato alle altre, segno forse che è stato dato poco spazio al loro insegnamento.

L'innalzamento della curva d'interesse alle Medie è dovuto alla loro scoperta, quando le proposte della scuola sono più sostanziose e la simpatia per le Scienze Naturali continua fino agli ultimi anni della secondaria. Interesse per la materia o scelta di un campo più facile, visto che la Matematica appare sempre più ostica con il passare del tempo? Come vedremo nelle parti successive, l'ammirazione per le Scienze Naturali è reale e basata sul riconoscimento del loro potenziale conoscitivo.

Il genere gioca un ruolo importante nella definizione dei gusti e sui loro andamenti: i ragazzi che dichiarano di aver preferito la Matematica alle Elementari sono il 48%, percentuale quasi uguale a quella delle ragazze che dichiarano di aver preferito le Lettere. Le ragazze che, alle Elementari, hanno amato la Matematica, sono il 37%, dieci per cento meno dei ragazzi; dunque si comincia con gli stereotipi: le ragazze alle Lettere, i ragazzi alla Matematica. Tuttavia, nel corso degli studi le cose

cambiano e se nei maschi il piacere per la Matematica diminuisce regolarmente dalle Elementari fino alla secondaria, una percentuale importante di ragazze continua a preferire la Matematica alle medie, cambiando fortemente idea durante la secondaria, in particolare durante gli ultimi anni del liceo. Allora le studentesse dirigono i loro gusti più verso le materie letterarie e solo in parte anche verso le discipline scientifiche. Alla fine del percorso, se i maschi si distribuiscono egualmente tra i tre grandi gruppi disciplinari, le ragazze in maggioranza dichiarano di preferire le Lettere. Il percorso scolastico conferma e accentua, soprattutto negli ultimi anni, quelli più vicini alla scelta universitaria, gli stereotipi di genere.

C'è una corrispondenza tra le materie favorite e la facoltà universitaria scelta? (a 13, a 13/a 16, a 14/a 16)

a 13/a 16 Materie favorite secondo la scelta universitaria

Materie favorite	Scelta scientifica	Scelta non scientifica
Letterarie	20,9	55,8
Matematica	30,9	18,0
Altre scientifiche	39,0	14,6
Discipline tecniche	5,2	6,4
Nessuna	0	0
NR	4,0	5,3
tot	100	100

Come abbiamo visto, le Scienze Naturali sono la disciplina maggiormente apprezzata dagli studenti, dunque è ovvio che tra coloro che scelgono le facoltà scientifiche all'università ce ne sia una percentuale importante: circa il 39 %.

Comunque è anche alta, tra coloro che si preparano ad una carriera scientifica, la percentuale di coloro che hanno preferito nel corso degli studi la Matematica. Non indifferente la percentuale di chi, pur avendo prediletto le materie letterarie, si dirige verso le Scienze (più del 20%).

Se invertiamo l'ottica: tra coloro che hanno prediletto la Matematica a scuola nella secondaria, il 42,7% fa una scelta di campo scientifico e il 29,4% di campo non scientifico, mentre il resto (28%) è incerto o non vuole continuare gli studi.

Tra coloro che hanno preferito le Scienze a scuola, il 52%, una percentuale più alta di quella dei matematici, si dirige verso le facoltà scientifiche, e il 23% verso le non scientifiche, anche qui un 25% non è ancora sicuro di ciò che farà o non continuerà. Tra coloro invece che hanno prediletto le materie letterarie, il 18% va verso le facoltà scientifiche.

Questi ultimi dati ci dicono come le scelte delle materie favorite a scuola non siano ugualmente determinanti per il futuro: chi predilige la Matematica si orienta, più frequentemente di chi predilige le Lettere, verso campi disciplinari diversi. Ciò significa, a nostro parere, che chi ha coltivato con passione la Matematica e le Scienze Naturali, è più sicuro di poter riuscire in tutti i campi, mentre ciò non è altrettanto vero per chi ha coltivato le materie letterarie.

Per riassumere: durante il percorso scolastico i cambiamenti maggiori di gusto per le discipline avvengono nella Scuola media e negli ultimi anni della Scuola secondaria superiore. In particolare diminuisce il numero di coloro che prediligono la Matematica, mentre cresce il numero di chi predilige le Scienze e soprattutto le Lettere. Le scelte non portano necessariamente alle facoltà corrispondenti, ma danno a chi le fa diverse opportunità di orientamento: chi ha prediletto la Matematica e, in misura minore, chi ha preferito le Scienze, si dirige più frequentemente degli altri verso tutte le facoltà. Chi (soprattutto le ragazze) durante e dopo la media abbandona il gusto per la Matematica e le Scienze, ha meno probabilità di poter scegliere il suo avvenire in tutti i campi. Del resto saranno i ragazzi stessi a riconoscere più tardi nella nostra intervista che le Scienze sono materie che contribuiscono alla cultura ed alla conoscenza e che quindi preparano meglio delle altre ad ogni sbocco professionale successivo.

Finora abbiamo visto come gli studenti e le studentesse si siano posti di fronte alle materie scientifiche; questi atteggiamenti a quale tipo di insegnamento scolastico si riferiscono?

Cosa ha proposto loro la scuola nell'ambito scientifico, quali metodi ha adottato e qual è l'importanza conoscitiva della Scienza?

L'immagine delle Scienze insegnate a scuola (b 4, b 6 , b 7 in appendice)

b 4 A cosa serve la Scienza, il dato mancante riguarda ciascuna materia (dati %)

A cosa serve la Scienza	Fisica		Chimica		Scienze Naturali		dato mancante
	S	N	S	N	S	N	
I							
costruire la propria cultura generale	66,2	30,1	60,8	35,6	87,2	9,1	3,7
rendere la scuola più selettiva	35,9	56,3	41,2	51,0	29,9	62,4	7,8
conoscere il mondo	62,7	32,5	58,6	36,7	85,6	9,6	4,8
comprendere meglio se stessi	26,8	67,8	31,1	63,5	59,3	35,3	5,4
trovare più facilmente lavoro	44,0	49,2	46,1	47,1	45,6	47,6	6,8
professioni che fanno guadagnare	45,5	49,2	50,9	43,8	46,3	48,5	5,3
professioni di prestigio	51,8	42,6	56,0	38,4	54,4	40,0	5,7
V	S	N	S	N	S	N	
costruire la propria cultura generale	76,4	22,7	72,3	26,8	95,1	4,0	0,9
rendere la scuola più selettiva	33,9	64,4	35,6	62,8	23,3	75,1	1,6
conoscere il mondo	75,9	22,5	71,3	27,1	91,4	7,0	1,6
comprendere meglio se stessi	19,0	79,6	36,4	62,1	62,2	36,3	1,5
trovare più facilmente lavoro	33,3	63,9	40,2	57,0	35,7	61,5	2,8
professioni che fanno guadagnare	41,2	57,6	48,9	49,9	37,8	61,0	1,2
professioni di prestigio	52,4	45,8	54,1	44,2	49,2	49,0	1,8

b 6 Le Scienze che hai studiato a scuola ti hanno fatto conoscere (dati %)

%	Il tuo corpo	L'ambiente in cui vivi	Il mondo degli animali	Il mondo delle piante	L'evoluzione dei viventi	L'unità dei processi naturali	La struttura della materia
	I+V	I+V	I+V	I+V	I+V	I+V	I+V
Fisica	1,8	1,5	0,9	0,5	0,9	1,5	3,6
Chimica	3,2	0,9	0,9	1,4	1,3	3	9,7
Fisica e Chimica	1,1	1,7	0,5	0,3	0,5	3,6	21,6
Scienze nat.	42,5	19,9	63,2	46,4	56,1	19,8	6,8
Fisica e Scienze nat.	6,4	10,6	4,2	2,4	4,2	5,5	3
Chimica e Scienze nat.	22,6	12,4	15,6	32,7	18,9	18,9	11,2
Fisica, Chimica e Scienze nat.	13,2	47,8	7,7	10,5	12	37,6	36,8
nessuna	6,8	2,6	4,6	3,3	3,4	6,7	3,7
ast	2,3	2,6	2,4	2,6	2,6	3,4	3,6

Apprendere è vivere e accedere a oggetti e a un universo di saperi costitutivi del divenire personale e delle trasformazioni e cambiamenti soggettivi attraverso cui la personalità si realizza (Rochex 1995, pag. 133) (7). L'apprendimento scientifico implica un processo di identificazione nel quale la Scienza proposta dalla scuola è immaginata come portatrice di senso per il vivere di chi si pone di fronte ad essa (Charlot 1993); se vogliamo dunque comprendere la scelta dei liceali del nostro tempo a partire dall'immagine che hanno della Scienza, ci sembra importante basarci su tre idee:

- la Scienza insegnata a scuola seleziona e propone ai ragazzi degli oggetti di conoscenza del mondo naturale e reale; capire quali, nella memoria dei ragazzi, abbiano caratterizzato una certa disciplina studiata a scuola, significa anche capire il senso conoscitivo delle Scienze apprese e la posizione dello studente nei loro confronti;
- le Scienze insegnate, come le altre discipline, sono portatrici di senso nell'esperienza del vivere del ragazzo e dunque nel suo rapporto con il mondo. Si tratta in primo luogo di un rapporto psicologico: il ragazzo va "affettivamente" verso la materia, se ne appropria (o no) e mette in atto processi di identificazione con essa. Nella domanda che articola questa idea, abbiamo utilizzato il verbo "servire" riprendendo un termine del linguaggio scolastico che include un senso conoscitivo, di costruzione di una professione e di un avvenire;
- il professore non è solo portatore di istruzione e di educazione ma, con la propria immagine, propone quella della disciplina e del ramo scientifico di sua competenza e del lavoro dello scienziato. Siamo dunque di fronte a problemi di identificazione e appropriazione dell'oggetto di studio, comprensione del senso della disciplina e del suo inserimento nel vissuto personale del ragazzo, del rapporto con chi propone la materia: vediamo quale risposta a queste problematiche hanno dato i ragazzi della nostra inchiesta.

L'importanza delle Scienze e il loro valore per la conoscenza (b 3, b 4, b 6)

Chiamati a scegliere liberamente un aggettivo per qualificare le Scienze insegnate a scuola, la stragrande maggioranza dei ragazzi usa aggettivi positivi. Tuttavia si tratta di aggettivi generici e una quota elevata di ragazzi afferma l'importanza di queste discipline (39,6%); meno numerosi sono coloro che, con parole scelte da loro stessi, sottolineano la ricchezza culturale delle Scienze (14,7%). Interessante è anche constatare che l'utilità della Scienza e la sua ricchezza di conoscenze ricevono gli stessi bassi consensi (intorno al 6%).

b 3 Le Scienze a scuola sono materie... (risposta libera)

	I+V	%
Ricche di conoscenza	88	5,9
Ricche di cultura	218	14,7
Dure	137	9,2
Facili	2	0,1
Importanti	589	39,6
Inutili	21	1,4
Neutre	84	5,6
Noiose	65	4,4
Odiöse	13	0,9
Superficiali	5	0,3
Utili	103	6,9
NR	163	11,0
tot	1488	100,0

Questo atteggiamento appare in contrasto con le risposte date quando esplicitamente abbiamo posto loro la domanda sulle Scienze come discipline costruttrici di cultura e sui professori di Scienze come persone colte (b 4 in appendice). Quando ci si riferisce particolarmente al valore conoscitivo della Scienza (b 6), le Scienze Naturali si distinguono come le più ricche di conoscenza: la percentuale più importante di ragazzi le riconosce come materie che fanno conoscere il mondo naturale: piante, animali ed anche il proprio corpo. Invece meno numerosi sono quelli che riconoscono alle Scienze Naturali la capacità di far conoscere l'ambiente e l'unità dei processi naturali, solo circa il 20% è d'accordo su questi due aspetti che pure dovrebbero essere propri della disciplina. Solo quando esse sono accompagnate dalle altre discipline scientifiche -Fisica e Chimica- possono, secondo gli studenti intervistati, far conoscere l'ambiente e trasmet-

tere conoscenze sull'unità dei processi naturali; eppure più del 56% ha risposto che le Scienze Naturali ci danno una conoscenza dell'evoluzione dei viventi; sembra che questa venga considerata una conoscenza come un'altra e non una teoria unificante.

Colpisce il debole valore conoscitivo attribuito alla Fisica e alla Chimica considerate da sole. La percentuale di coloro che pensa che la Fisica possa far conoscere il mondo degli animali, delle piante e degli esseri viventi non arriva neanche all'1%. Inoltre, soltanto una percentuale molto bassa di ragazzi (3,6% e 9,7%), riconosce che la Fisica e la Chimica ci fanno conoscere la struttura della materia.

Emerge da questi dati la *consapevolezza dei ragazzi della dimensione multidisciplinare della conoscenza dell'ambiente e dei processi naturali*. Tuttavia, emerge pure la gravità del non riconoscimento da parte di un numero importante degli intervistati, della Fisica e della Chimica come modi di conoscere il mondo naturale. Evidentemente queste ultime, appaiono solo nella loro dimensione di *discipline scolastiche*, insieme di formule, leggi che non riguardano l'esperienza del mondo dei viventi.

Per ritrovare l'oggetto di conoscenza della Fisica e della Chimica, i ragazzi hanno avuto bisogno del legame con le Scienze Naturali; il problema è dunque da ricercare nella selezione degli argomenti studiati in queste discipline, nella loro chiusura in compartimenti "scolastici".

Ci sembra di poter interpretare questi dati nel senso che, quando l'oggetto di conoscenza è chiaro ed esplicito, i ragazzi riconoscono l'importanza scientifica della disciplina, mentre per le altre i problemi di riconoscimento e (anche di apprendimento) si pongono con evidenza.

Quali approcci all'insegnamento scientifico ha proposto la scuola? (b 2)

Il dibattito sui metodi didattici per le materie scientifiche è stato molto vivace in questi anni e nonostante le differenze di criteri di selezione dei contenuti o di priorità da dare ad alcuni soggetti piuttosto che ad altri, nessuno sembra aver messo in discussione l'importanza dell'osservazione e degli esperimenti in laboratorio. Però l'esperienza ha mostrato che non tutte le buone idee sull'insegnamento potevano essere messe in pratica. Spesso l'organizzazione dei programmi e la mancanza di risorse economiche per le strutture non permettevano di realizzare idee pedagogiche e didattiche sicuramente più efficaci per l'apprendimento del tradizionale insegnamento libresco. Le risposte degli studenti al nostro questionario mostrano che l'approccio libresco è molto diffuso. Infatti, dai ricordi dei ragazzi risulta che nell'insegnamento scientifico, *alle elementari* ha dominato l'osservazione, in parte lo studio sui libri e soltanto per una percentuale piccolissima degli intervistati, c'è stata l'utilizzazione di esperimenti in laboratorio. In seguito, alla *scuola media*, l'approccio allo studio delle Scienze è cambiato completamente: l'osservazione è diventata, secondo un buon numero di alunni, inesistente ed è salito moltissimo il numero di ragazzi che dichiarano di essere stati indirizzati soltanto allo studio sui libri.

b 2 Tipo di insegnamento scientifico?

Tipo di insegnamento		osservazione	studio sui libri	esperimenti in laboratorio	ast.	tot
Elementare	I	49,3	40,1	8,2	2,3	100
	V	48,7	44,4	5,3	1,5	100
	TUTTE I+V	49,1	42,1	6,9	1,9	100
Media	I	15,4	65,6	17,1	2,0	100
	V	13,8	69,9	14,2	2,1	100
	TUTTE I+V	14,7	67,5	15,8	2,0	100
Superiore	I	13,9	37,4	33,1	15,6	100
	V	11,9	58,8	25,2	4,1	100
	TUTTE I+V	13,0	47,1	29,5	10,4	100

Tuttavia, come abbiamo visto, questo approccio non ha impedito ai ragazzi di apprezzare le Scienze Naturali alle Medie; al di là del metodo, un numero importante di ragazzi le ha trovate interessanti, soprattutto più attraenti della Matematica.

Continuando, *alle superiori*, l'approccio della scuola ancora sembra essere cambiato, infatti, pur essendo più numerosi coloro che dichiarano la maggiore importan-

za data dalla loro scuola allo studio sui libri, diventano più presenti che nella Media coloro che hanno avuto un insegnamento basato sugli esperimenti in laboratorio (25,2 %). A questo livello, l'abbiamo visto, aumentano pure i consensi verso le materie scientifiche. Si potrebbe dunque ipotizzare che la ragione di questo salto sia in un metodo di insegnamento che dà spazio alla pratica di laboratorio, tuttavia la percentuale di chi dichiara di aver studiato solo sui libri al liceo è molto alta (circa 59%) e fa piuttosto propendere per l'idea che l'interesse per la disciplina sia più legato allo sguardo sui temi e problemi proposti dalle Scienze stesse che al metodo con cui esse sono insegnate. Approfondiremo questi temi nel capitolo successivo, qui ci interessa sottolineare che al di là della relazione tra metodo di insegnamento e interesse per la materia, resta la constatazione che alle superiori solo un quarto dei ragazzi dichiara di aver avuto un insegnamento basato sul laboratorio. Dunque la grande maggioranza degli alunni ha avuto un insegnamento in cui *il fare*, il ricostruire il lavoro dello scienziato, è stato inesistente, ciò a più di cent'anni da quando Dewey ha teorizzato l'apprendere operando...

Il ricordo del tipo di approccio è diverso tra maschi e femmine e le ragazze sono più numerose a sottolineare che la scuola ha proposto loro un insegnamento delle Scienze soprattutto attraverso i libri. Il fenomeno si accentua se prendiamo in considerazione coloro che hanno studiato di più le materie scientifiche; in questo caso, il ricordo del metodo seguito nell'ultima classe delle superiori dei ragazzi e delle ragazze è molto diverso, le ragazze sono più numerose a sottolineare di aver seguito uno studio sui libri, segno che lo studio di queste discipline, soprattutto per le ragazze, non ha significato essere a contatto con l'osservazione o con l'esperimento. Perché questa differenza nella risposta? Un lavoro personale, quello delle ragazze, più limitato ai libri? Oppure il desiderio di un rapporto attivo con la materia?

Il senso della Scienza (b 4)

L'importanza della Scienza per la conoscenza del mondo e per la costruzione di una Cultura è riconosciuta dalla quasi totalità dei liceali italiani (98,5%) arrivati alla fine dei loro studi. Altrettanto numerosi sono i ragazzi che riconoscono l'importanza della Scienza per conoscere il mondo (95%). Una percentuale importante (68,4%) riconosce anche il ruolo della Scienza nella conoscenza di se stessi e della propria soggettività. Sul ruolo selettivo delle Scienze i ragazzi si dividono e coloro che rispondono negativamente dominano: a scuola le discipline scientifiche non sono più selettive delle altre (53%). Più negativa è invece la percezione degli sbocchi lavorativi aperti dallo studio delle Scienze: pur avviando a professioni di prestigio (66%), non è certo che esso permetta di accedere più facilmente al lavoro e ad un lavoro meglio remunerato degli altri. Su queste due risposte infatti gli entusiasmi per la Scienza si affievoliscono e solo un po' più della metà risponde positivamente anche se nella realtà del mercato del lavoro italiano i laureati "scientifici" trovano più facilmente impiego dei loro colleghi usciti dalle facoltà umanistiche. Tuttavia, come abbiamo visto in una ricerca precedente, si tratta di lavori non sempre corrispondenti al titolo di studio conseguito e non particolarmente ben pagati (Mariano Longo, 2003).

Se guardiamo alle discipline scientifiche in particolare, in quinta l'esperienza di studio ha convinto i ragazzi che le Scienze Naturali sono quelle che arricchiscono di più culturalmente e che servono a far conoscere il mondo, mentre una percentuale minore di ragazzi riconosce questi ruoli alla Fisica e alla Chimica. La Fisica poi, contrariamente alle Scienze naturali, non contribuisce alla conoscenza di se stessi. E per il lavoro? La Chimica è in prima linea per le possibilità di lavoro ben remunerato, ma si tratta sempre di meno della metà degli intervistati che è d'accordo su questa prospettiva.

La Fisica sembra essere la materia percepita più negativamente per quel che riguarda le possibilità di lavoro: circa il 64% pensa che essa non apra le porte ad impieghi.

Durante il percorso scolastico questi pareri cambiano? L'esperienza di studio delle materie scientifiche fa cambiare opinione? Sì, se confrontiamo le risposte dei ragazzi di I e di V: *cinque anni passati nella scuola fanno aumentare il numero di coloro che attribuiscono un valore culturale a tutte e tre le discipline scientifiche considerate.*

Vale la pena guardare in particolare alla Fisica: la percentuale di coloro che affermano il suo ruolo culturale e conoscitivo cresce di dieci punti, ma nei cinque anni, dopo uno studio approfondito della disciplina, aumenta dal 67% al 79% la percentuale di coloro che considerano che non serve a conoscere se stessi; in qualche modo, le attese sono state deluse durante il percorso di studi, cosa che invece non succede per le Scienze Naturali.

Nonostante le attese più pessimiste in prima, le discipline scientifiche non si sono rivelate tanto selettive eccetto la Chimica. Tuttavia, delle tre discipline in quinta, la Chimica appare con più possibilità di sbocchi, pur se la percentuale dei pessimisti, anche in questo caso, è di gran lunga superiore a quella degli ottimisti.

Circa le possibilità di lavoro i pessimisti crescono dalla prima alla quinta soprattutto per la Fisica e le Scienze Naturali. Stessi risultati riguardo le possibilità di guadagno, gli scienziati non guadagnano meglio degli altri professionisti e tra essi le Scienze Naturali non offrono migliori prospettive di guadagno: questa convinzione si rinforza con gli anni passati a scuola. Ciò non toglie che l'immagine della professione come "prestigiosa" sia presente nella maggior parte dei ragazzi, anche se la professione di insegnante di Scienze Naturali è quella che riscuote meno consensi, soprattutto da parte dei ragazzi di V.

I professori di Scienze (b 7, b 11)

Il professore ha nella scuola un ruolo importantissimo nella costruzione dell'immagine della materia, gli studenti della nostra inchiesta lo confermano quando, nella stragrande maggioranza, rispondono che per coltivare le Scienze ciò che è di gran lunga più importante è avere un buon professore (b 11). Che tipo di intellettuale e di persona è il professore di Scienze secondo i ragazzi? Durante il percorso di studi, quali aspetti della cultura scientifica si sono messi in evidenza attraverso di lui? I giudizi positivi sembrano dominare: senz'altro sono (in ordine) persone colte, aggiornate, appassionate e concrete: più del 40% dei ragazzi riconosce senza dubbi queste doti ai loro professori. Il contributo alla costruzione di una cultura generale, abbiamo visto, corrisponde alla funzione riconosciuta alle materie scientifiche insegnate a scuola, su questo aspetto dunque la corrispondenza tra professori e carattere della materia è massima. Altre qualità risultano invece meno condivise dai ragazzi: i professori di Scienze non sembrano molto fantasiosi e per quel che riguarda lo spirito critico e l'apertura mentale dei loro professori di Scienze, i giovani scelgono valutazioni centrali, cioè preferiscono moderare i loro giudizi positivi. Passando dalla prima classe alla quinta i giudizi sui professori sono meno positivi e i ragazzi preferiscono essere moderatamente più critici: i professori ai ragazzi di quinta appaiono meno colti, aperti, aggiornati e appassionati; a crollare è l'opinione "persone di ampia cultura" (opposto a settoriali): in prima erano il 31%, mentre a dichiararlo in quinta sono il 19%.

I ragazzi che rispondono che i professori sono del tutto e abbastanza settoriali sono il 48%. I ragazzi avevano attribuito alle discipline scientifiche un'importanza culturale grande e in prima sono il 57% a riconoscere che i professori di queste discipline sono persone colte; in quinta invece questa

b 7 I professori di Scienze Naturali sono persone..

Prime	1	2	3	4		astenuti	tot
Colte	57	24	6	8,9	Ignoranti	4,7	100
Aperte	32	29	18	14	Ferme su se stesse	7,5	100
Aggiornate	52	24	8,1	9,8	Arretrate	5,8	100
Settoriali	14	18	29	32	Di ampia cultura	8,1	100
Astratte	14	15	23	38	Concrete	10,2	100
Appassionate	42	23	14	12	Fredde	7,6	100
Schematiche	31	25	15	19	Fantasiose	10,3	100
Severe	18	30	28	15	Indulgenti	10,1	100
Pratiche	26	26	18	20	Teoriche	10,3	100
Dogmatiche	12	21	28	29	Hanno spirito critico	10,7	100
Quinte	1	2	3	4		astenuti	tot
Colte	49	33	5,9	7,3	Ignoranti	5	100
Aperte	30	27	21	16	Ferme su se stesse	5,8	100
Aggiornate	47	32	7	9	Arretrate	5,5	100
Settoriali	20	28	25	20	Di ampia cultura	6,8	100
Astratte	9,3	15	28	41	Concrete	7,3	100
Appassionate	39	28	14	13	Fredde	5,5	100
Schematiche	26	34	20	13	Fantasiose	7,4	100
Severe	17	34	28	13	Indulgenti	7,9	100
Pratiche	27	30	23	14	Teoriche	6,4	100
Dogmatiche	14	20	35	32	Hanno spirito critico	7,1	100

Gli studenti sono stati invitati ad apporre una x nella casella più vicina alla loro opinione.

b 11 In generale, secondo te, per coltivare le Scienze bisogna..

% tutte le classi	inutile	poco importante	abbastanza importante	molto importante	ast	tot
lavorare duro	2,0	5,6	44,8	45,5	2,1	100
decidere di non pensare a altro	33,1	41,1	16,7	6,7	2,6	100
appartenere a famiglia agiata	57,3	27,4	9,0	3,6	2,8	100
avere un buon professore	1,9	2,0	20,9	73,3	1,9	100
essere sicuri di se stessi	5,4	21,2	38,3	33,2	1,9	100
avere spirito organizzazione	4,0	14,4	41,1	38,0	2,5	100
essere capaci di confrontarsi con altri	7,3	24,0	39,9	26,3	2,5	100
scordarsi del proprio corpo	70,9	19,8	4,7	1,9	2,7	100
sapere amare la natura	9,7	25,5	37,6	24,5	2,7	100
sapere osservare	1,7	4,6	30,2	60,9	2,6	100
sapere ascoltare	3,2	9,3	34,7	50,3	2,4	100
essere persona sensibile	33,3	35,7	19,9	8,1	3,0	100

percentuale diminuisce leggermente ma aumenta più fortemente la percentuale di chi considera i professori di Scienze persone settoriali e non di ampia cultura; dunque è evidente un atteggiamento di delusione rispetto ad un'immagine della Scienza e del professore di Scienze come persona che apre i grandi spazi del sapere scientifico. La delusione non è dovuta alla scoperta di una maggiore severità dei professori durante gli anni di studio più avanzati né al fatto che i professori si siano rivelati poco "pratici" o "concreti", dunque troppo distaccati dal vivere. Essa è dovuta piuttosto al modo con cui si sono presentati come scienziati: persone meno aperte, aggiornate, appassionate e anche un po' più dogmatiche di quello che i ragazzi in prima credevano fossero i professori di Scienze.

La Matematica, i professori, l'insegnamento (b 8, b 5)

La Matematica, l'abbiamo visto, è la materia che più frequentemente appare ai nostri intervistati come ostica, è la materia che nel percorso di studi subisce un grande crollo nella simpatia dei ragazzi, è la materia in cui più difficilmente si ottengono buoni risultati e in cui molti hanno dei debiti formativi. Dunque una materia difficile. Come si presentano i professori di questa materia ai loro alunni? Che differenza tra loro e i professori delle altre materie scientifiche? Circa la metà degli alunni li ritiene persone colte, ma questa percentuale si abbassa dalla prima alla quinta e la percentuale di coloro che lo pensano è in prima simile a quella di chi ritiene che essi siano persone schematiche. Il 34% pensa che i loro professori siano persone aggiornate, ma anche in questo caso, in quinta l'opinione di una parte cambia in negativo. Va detto che, come per i professori di Scienze, il giudizio più negativo si diffonde in quinta su molti aspetti dei professori di Matematica. Questi, alla fine degli studi liceali, appaiono ad una percentuale maggiore di ragazzi meno aperti, più settoriali, più astratti. Invece l'immagine del professore di Matematica freddo e severo cambia per una buona percentuale di ragazzi che alla fine, in quinta, lo vedono meno severo e più appassionato. Va detto, inoltre, che per tutti gli attributi considerati, positivi e negativi, spesso i ragazzi preferiscono moderare i loro giudizi. Un apprezzamento moderato per le qualità umane e culturali dei matematici si coglie se confrontiamo le risposte sui professori di Matematica con quelle sui professori di Scienze. Questi ultimi appaiono ad un numero maggiore di ragazzi come colti, aggiornati, appassionati e meno severi. Ci sono evidentemente ragioni che portano a questo, tra cui senza dubbio la difficoltà provata nella materia. Tuttavia, l'immagine della materia come materia dura contribuisce a moderare i giudizi positivi su chi la trasmette.

Il senso della Matematica (b 5)

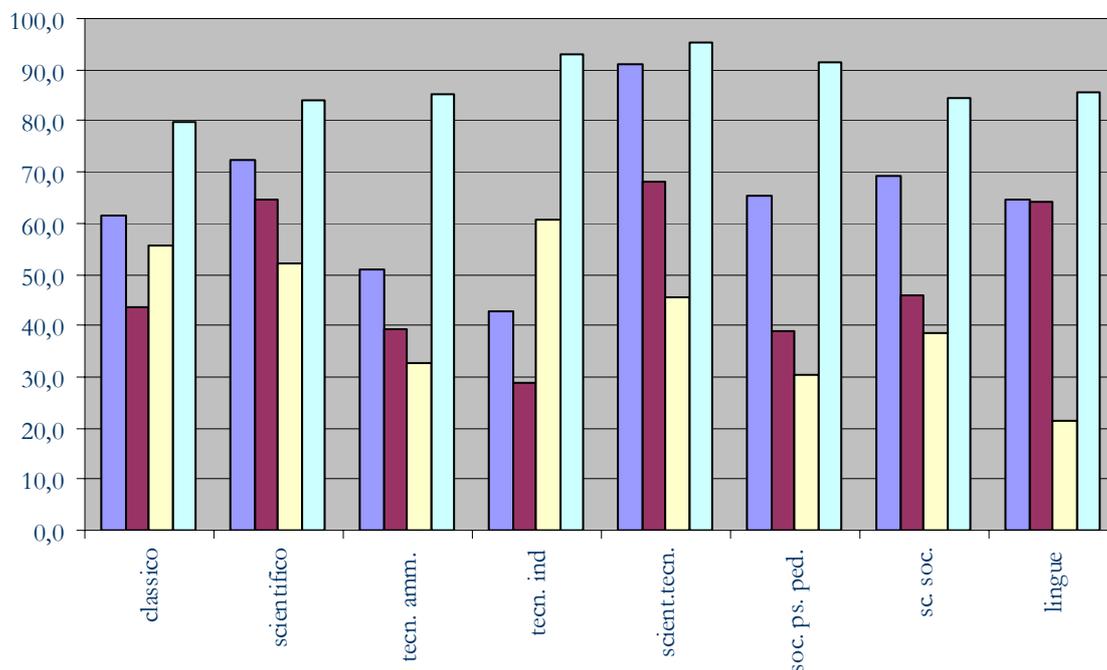
Che il primo risultato della Matematica studiata sia stato quello di apprendere a fare i calcoli è una opinione, condivisa dalla stragrande maggioranza dei ragazzi (circa 90% in prima e 84% in quinta), ma una, altrettanto elevata, percentuale di ragazzi (81%) considerano che la Matematica è anche servita a sviluppare una capacità di ragionamento rigoroso. Meno numerosi sono invece i ragazzi che riconoscono che questo insegnamento, entrando nello studio della Geometria, sia servito a sviluppare la capacità di intuizione, di immaginazione e di fantasia.

Questo ultimo aspetto è confermato dal fatto che la maggioranza dei ragazzi in entrambe le classi risponde negativamente alla domanda sulla Geometria come disciplina che fa pensare linee senza spessore, piani infiniti, dunque "cose che non ci sono".

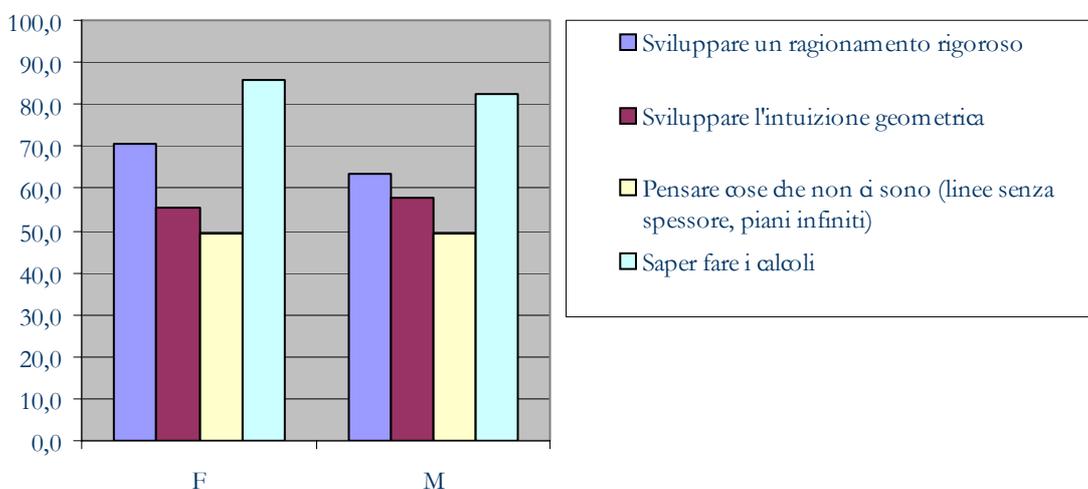
Se si confrontano le risposte date dai ragazzi di prima liceo e di quinta liceo, colpisce l'aumento del numero di quanti risponde negativamente a tutte le domande. La percentuale di coloro che considerano che la Matematica contribuisce a costruire un modo di ragionare rigoroso si abbassa notevolmente.

Nel corso degli anni di liceo la Matematica si è sempre meno presentata ai ragazzi come mezzo per sviluppare capacità per conoscere o per immaginare spazi geometrici.

b 5 ter La Matematica è servita a.. per tipo di scuola, dati percentuali



b 5 La Matematica è servita a.. (%), per genere



Le ragazze, più dei ragazzi, confermano queste caratteristiche della disciplina: guardando la tavola (b 5 bis in appendice) appare che le ragazze sono più numerose nel ritenere la Matematica come disciplina dei calcoli e, per le ragazze, ancor meno che per i loro coetanei, la Matematica studiata a scuola non sviluppa lo studio della Geometria. La percezione delle funzioni della Matematica varia secondo il tipo di scuola secondaria frequentata: nel tecnico industriale e nello scientifico tecnologico troviamo una grande percentuale di ragazzi che sottolinea l'importanza data ai calcoli (più del 92%). La percentuale di ragazzi che sottolineano che l'insegnamento ricevuto ha dato importanza alla "fantasia" geometrica è più alta tra i ragazzi degli Istituti tecnici, ma, cosa interessante, è più alta tra i ragazzi del Classico che in quelli dello Scientifico (8). A parte questo particolare, guardando il grafico b 5 ter risulta chiaro come sia il Liceo scientifico la scuola in cui la Matematica è vista in tutti i suoi

aspetti conoscitivi. Infatti, mentre nei Tecnici e negli Istituti sociopedagogici il calcolo domina rispetto alle altre capacità trasmesse dalla Matematica, nello Scientifico, più che nelle altre scuole, è alta la percentuale di ragazzi che riconosce che la Matematica serve sia a fare calcoli sia a sviluppare un ragionamento rigoroso sia a costruire intuizione geometrica.

Chi può coltivare le Scienze? (b 11)

La scuola è il luogo privilegiato per costruire le conoscenze scientifiche, lo hanno detto i ragazzi e lo confermano quando dicono che avere un buon professore è la condizione necessaria per coltivare le Scienze (94%). Molto meno importante, a loro parere, è l'appartenenza ad una famiglia agiata: lo crede solo il 10% dei ragazzi. In generale, di fronte alla domanda diretta sulla difficoltà o sulla particolarità delle materie scientifiche, i ragazzi preferiscono dire che non c'è molta differenza tra le materie scientifiche e le altre e che non occorre essere delle persone particolari per riuscirci. Tuttavia, quando sono di fronte a domande più precise sulle capacità necessarie a coltivare le Scienze, riflettendo su quelle che implicano un coinvolgimento diretto e un rapporto autonomo con le discipline scientifiche, i ragazzi sono meno sicuri della indifferenza delle capacità personali per una buona riuscita nelle Scienze. Infatti, secondo le risposte, una persona che vuole entrare nell'ambito scientifico deve possedere la capacità di osservare, ascoltare, saper lavorare duramente ed avere spirito d'organizzazione. Molto e abbastanza importante è la sicurezza in se stessi e la passione per la natura. Invece poco e per niente importante è essere una persona sensibile. Le capacità necessarie alla Scienza non hanno a che fare con la sensibilità personale, la persona col suo corpo e i suoi sentimenti può essere separata dallo scienziato che possiede capacità e modo di conoscere peculiari alla disciplina.

b 11 Per coltivare le Scienze bisogna..

	%	importante			ast	tot
		inutile	poco	abba stanza		
lavorare duro	2	5,6	44,8	45,5	2,1	100
decidere non pensare a altro	33,1	41,1	16,7	6,7	2,5	100
appartenere a famiglia agiata	57,3	27,4	9	3,6	2,7	100
avere un buon professore	1,9	2	20,9	73,3	1,8	100
essere sicuri di se stessi	5,4	21,2	38,3	33,2	1,9	100
avere spirito organizzazione	4	14,4	41,1	38	2,5	100
essere capaci di confrontarsi con altri	7,3	24	39,9	26,3	2,5	100
scordarsi del proprio corpo	70,9	19,8	4,7	1,9	2,7	100
sapere amare la natura	9,7	25,5	37,6	24,5	2,7	100
sapere osservare	1,7	4,6	30,2	60,9	2,5	100
sapere ascoltare	3,2	9,3	34,7	50,3	2,6	100
essere persona sensibile	33,3	35,7	19,9	8,1	3	100

Conclusione della seconda parte

Si delinea dalle risposte l'immagine che i ragazzi hanno delle discipline scientifiche costruite dalla scuola:

- la *Matematica* a scuola ha come oggetto di studio privilegiato i calcoli, richiede rigore, poca fantasia, poca immaginazione. Riesce in Matematica chi è bravo in tutte le materie e può accedere al pensiero matematico più creativo chi ha una cultura e una capacità di pensiero particolare. All'inizio del loro percorso scolastico alle Elementari, soprattutto i ragazzi l'hanno considerata una materia da scoprire, interessante, poi, a partire dalla Scuola media per tutto il percorso scolastico, lo slancio verso questa disciplina si spegne. Molto spesso è una materia in cui non si riesce a colmare i debiti formativi, una materia in cui ci "si pianta" e dunque è la prima delle materie considerate come "ostiche".

I professori di Matematica pur essendo stimati per la loro cultura, sono persone piuttosto schematiche e settoriali e confer-

b 8 I professori di Matematica sono persone..

Prime	1	2	3	4		ast	tot
Colte	48,5	25,5	8,2	12,2	Ignoranti	5,7	100
Aperte	27,3	17,8	22	25,6	Ferme su se stesse	7,3	100
Aggiorate	34,3	28,5	16,1	13,5	Arretrate	7,5	100
Settoriali	21,9	23,4	21,4	24,4	Di ampia cultura	9	100
Astrate	18	13,7	20,5	38,3	Concrete	9,6	100
Appassionate	25,5	20,7	23	23,1	Fredde	7,7	100
Schematiche	47,1	21,9	9,6	12,8	Fantasiose	8,6	100
Severe	30,6	28	20,3	12,1	Indulgenti	9	100
Pratiche	29	21	15,4	26,3	Teoriche	8,2	100
Dogmatiche	23	20,8	21,3	24,1	Hanno spirito critico	11	100

Gli studenti sono stati invitati ad apporre una x nella casella più vicina alla loro opinione.

Quinte	1	2	3	4		ast	tot
Colte	41,9	34,1	8,6	10,5	Ignoranti	4,9	100
Aperte	22,4	21,5	23,9	25,6	Ferme su se stesse	6,7	100
Aggiorate	32	31,6	16,7	12,6	Arretrate	7,1	100
Settoriali	27,7	26,8	19,9	19,4	Di ampia cultura	6,2	100
Astrate	21,5	22,5	19	30,7	Concrete	6,4	100
Appassionate	30,1	21,6	21,2	21,5	Fredde	5,6	100
Schematiche	44,6	28,6	10,5	11,7	Fantasiose	4,6	100
Severe	23,6	30,5	22,5	16,9	Indulgenti	6,5	100
Pratiche	27,7	22,8	19,3	24,4	Teoriche	5,8	100
Dogmatiche	25,3	21,2	23,9	22,8	Hanno spirito critico	6,8	100

mano l'immagine della disciplina come chiusa in se stessa e nel suo rigore formale;

- la *Fisica* è vista dalla maggior parte dei ragazzi come una disciplina ricca di elementi culturali generali, ma non è troppo chiaro alla stragrande maggioranza cosa faccia conoscere, da sola fa conoscere pochissimo e per penetrare il mondo della natura deve accompagnarsi alle Scienze naturali. Ciò che è certo per tutti è che la Fisica non ci fa conoscere meglio il nostro corpo e non serve a comprendere meglio se stessi. Essa è anche dura, selettiva e offre scarse possibilità di lavoro;

- la *Chimica* è quella che è vista, tra le Scienze, come meno ricca di valore culturale. Ha un oggetto di conoscenza, la struttura della materia, molto preciso, e, come la Fisica, può spiegare la natura solo se si unisce alle Scienze naturali; è selettiva, ma viene considerata in grado più delle altre di far sperare in un lavoro;

- le *Scienze Naturali* sono la disciplina il cui oggetto di studio è chiaro alla maggioranza dei ragazzi. Esse non solo contribuiscono alla conoscenza del mondo naturale, ma anche a quella di se stessi, del proprio corpo, dunque ad un arricchimento personale ed alla conoscenza del mondo; sono le meno selettive, ma anche quelle che offrono minore possibilità di lavoro e di guadagno.

Questa disciplina ha conquistato la simpatia dei ragazzi e delle ragazze durante il percorso scolastico e i professori di Scienze ricevono elogi per la loro cultura, la loro preparazione e la loro passione.

Quale immagine e quale senso della Scienza è costruita dalla scuola?

Nessuno dubita nella scuola secondaria italiana che le materie scientifiche facciano parte della Cultura e tutti ne riconoscono l'importanza. Per essere un buon scienziato, pensano i nostri intervistati, bisogna possedere doti di rigore e anche saper osservare la Natura. Queste due capacità riguardano, nella scuola, due discipline diverse che sembrano non riscuotere contemporaneamente

le simpatie dei ragazzi anzi, quando il gusto per la Matematica cala, quello delle altre materie scientifiche (soprattutto per le Scienze Naturali) diventa più importante. Perché? A nostro parere la ragione di ciò non sta solo nelle maggiori difficoltà della Matematica, ma anche nel fatto che nelle Scienze Naturali è più esplicito e *definito l'oggetto di studio nei suoi rapporti con il mondo esterno e interno ai ragazzi*.

Le Scienze Naturali sono le sole che prendono senso per la conoscenza di se stessi, le altre ne sono ben lontane. Così nel rapporto con la Scienza si crea una separazione e quando gli studenti pensano alle implicazioni personali in queste discipline, il sentimento positivo verso la conoscenza della natura si accompagna all'idea che per fare Scienza sia necessaria la sicurezza in se stessi distinta dalla sensibilità e *dal corpo* del ricercatore.

Gli studenti sembrano immaginare una "professione" dello scienziato costruita a scuola con i professori, con un duro lavoro e con specifiche capacità personali, ma separata dalla sensibilità e dalla vita personale.

Una separazione ancora più forte e tragica emerge dalle testimonianze dei ragazzi intervistati: le Scienze Naturali tanto amate e ritenute importanti per conoscere il mondo, sono quelle che offrono meno lavoro, non possono essere prese in considerazione per un progetto di vita.

Note

(1) A. Chervel *La culture scolaire* Belin, 1998

(2) Y. Chevallard *La transposition didactique. La pensée sauvage* Grenoble, 1998

(3) Per la definizione e la riflessione su questi concetti v. introduzione

(4) Vedi prima parte; in particolare sulla costruzione sociale dei saperi: Viviane Isambert Jammati *Les savoirs scolaires* Editions universitaires Paris, 1990

(5) S. Catsambis *Gender race ethnicity and science education in the middle grade* in JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING, 32, 1995

(3) J. Elwood *Differential performance and achievement In the certificate Examination results 200/01* NCCA Belfast in www.ncca.ie/study/NCCAstudy2001.pdf, 2002

(6) Nei programmi di Scuola media la Matematica e le Scienze Naturali fanno parte di un unico insegnamento.

(7) J. Y. Rochex *Le sens de l'expérience scolaire* PUF Paris, 1995

(8) Non abbiamo elementi empirici per spiegare questo fenomeno, ma alcune possibili ipotesi possono essere avanzate: l'immagine che il professore del classico ha dei suoi alunni è di una persona non solo studiosa, ma capace di pensare con autonomia, astrazione e immaginazione geometrica; al contrario nelle altre scuole, l'immagine è spesso meno positiva e l'alunno viene visto come un soggetto da strutturare attraverso il rigore e il metodo, dunque i calcoli, lo strumento per portare chiunque a un minimo di conoscenza di base.

III Parte

La scienza, la religione, la morale

Dopo aver visto nella parte precedente l'immagine che i ragazzi si sono fatti delle discipline scientifiche insegnate a scuola, le difficoltà che hanno incontrato, le scelte che hanno fatto tra esse e il senso che hanno dato a queste discipline rispetto alle altre e rispetto ai loro progetti di vita, abbiamo cercato di comprendere quale sia l'immagine della Scienza -quella prodotta dai *saggi* e dagli istituti di ricerca- e il rapporto vissuto o immaginato con questo ambito del conoscere e del vivere umano. Gli studenti ci avevano detto che le loro conoscenze scientifiche si sono formate soprattutto a scuola, ma l'immagine della Scienza, dei suoi effetti sul mondo, del suo rapporto con le altre sfere del vivere umano, si costruisce in un contesto in cui contano i messaggi dei media, i discorsi degli adulti e i valori condivisi o dominanti. Abbiamo dunque cercato di comprendere la loro posizione rispetto a valori fondamentali che strutturano la rappresentazione del mondo: la politica, la morale, la religione. Ogni ragazzo è un soggetto portatore di sentimenti, morale e conoscenze e il modo con cui guarda alle Scienze non è separabile da altri momenti del vivere; capire cosa prevalga effettivamente nelle loro scelte e nei loro giudizi è difficile, ma sicuramente ognuno ha una posizione rispetto ai problemi del vivere comune. Di questi ultimi abbiamo tenuto conto ponendo domande basilari: che rapporto ha la Scienza con la politica, con la morale, con la religione? La Scienza contribuisce allo sviluppo? Danneggia o migliora l'ambiente?

In primo luogo, per comprendere con quale atteggiamento si situano rispetto alla Scienza, abbiamo domandato agli studenti, usando aggettivi *banali*, quali sentimenti la Scienza ispira loro. Se guardiamo alle risposte nella tavola (c 5) possiamo notare che anche se dominano i sentimenti positivi verso la

c 5 La Scienza ti ispira..

%	1 - 2	3	4 - 5		ast.
insicurezza	19,3	25,1	55,6	sicurezza	7,0
entusiasmo	56,9	18,2	24,9	indifferenza	7,6
disprezzo	17,5	19,8	62,7	ammirazione	7,6
confusione	26,7	21,3	52,0	chiarezza	6,4
noia	27,6	27,2	45,1	vivacità	7,9
disinteresse	19,0	13,9	67,2	interesse	5,9
ottimismo	52,6	31,0	16,5	pessimismo	8,7
tranquillità	45,8	28,1	26,1	tensione	8,1
sfiducia	18,6	27,5	53,9	fiducia	8,7
piacere	60,1	22,8	17,1	rifiuto	7,1

situano al centro sono sempre un quarto del totale; coloro che vogliono moderare posizioni di estremo ottimismo e pessimismo dominano, così come sono più numerosi gli incerti tra un sentimento di inquietudine e uno di tranquillità ispirati dalla Scienza.

In ogni caso nell'insieme, a provare sentimenti positivi o quasi positivi, non sono mai più del 65% degli intervistati. Non c'è molta differenza, in questi sentimenti nei confronti della Scienza, tra maschi e femmine, tranne una maggiore tendenza delle ragazze a situarsi nelle colonne centrali. Tuttavia, la percentuale di ragazze che dichiarano che la Scienza dà loro un sentimento di sicurezza è inferiore a quella dei ragazzi, mentre superiore è la percentuale di ragazze che dichiara indifferenza e pessimismo.

Come incide la scuola su questi sentimenti? Nel passaggio dalla prima alla quinta, tutti moderano i giudizi sia positivi che negativi sulla Scienza. Tuttavia le ragazze sono più numerose sia in quinta che in prima a dichiarare la noia e la sfiducia verso le Scienze. Inoltre, in quinta le ragazze, ancor più

Scienza, gli studenti si distribuiscono su tutte le gamme di opinione possibili. L'interesse, l'ammirazione, l'entusiasmo, l'ottimismo dominano tra i sentimenti positivi, ma non con grandissimi consensi (sempre sotto il 68%). A riferirsi alle parole "chiarezza" e "fiducia" sono un po' più della metà dei ragazzi, mentre, tra i sentimenti negativi, dominano *l'indifferenza, la confusione, la noia*. Che gli entusiasmi e l'ammirazione per la Scienza in modo superlativo non siano molto diffusi è messo in evidenza dal fatto che se si raggruppano le risposte estreme, coloro che si

dei ragazzi, accentuano la moderazione dei loro sentimenti e si situano più frequentemente dei maschi nelle colonne centrali. Nella parte precedente parlando della Scienza insegnata a scuola, i ragazzi ne avevano riconosciuto l'importanza conoscitiva e culturale; di fronte alla Scienza concepita in una dimensione applicata al vissuto individuale e civile un atteggiamento di prudenza si afferma. Questo significa che altri valori nell'approccio al mondo naturale e umano sono più importanti?

La visione della vita (c 1)

Per entrare dentro questo tema ricco di riferimenti sociali, culturali e soprattutto filosofici, abbiamo guardato prima di tutto al punto di partenza dei ragazzi, alla loro visione del mondo, se essa è ispirata dalla religione o se è da essa indipendente e quindi laica. Abbiamo scelto questa strada non per perpetuare una distinzione schematica che non condividiamo tra Scienza per definizione *laica* (tanto positivismo scienziato si basa su delle verità assolute, non laicamente discutibili) e visione della vita ispirata dalla religione come *pregiudizio* per la conoscenza scientifica, ma per comprendere come i ragazzi pongano in relazione la loro visione della vita con la Scienza, dunque con il rapporto che questa ha con il mondo e con la sua spiegazione. Alla domanda diretta su quale sia la loro visione della vita, più della metà (quasi 58%) dei ragazzi di prima classe del nostro campione dichiara che

c 1 Quale visione della vita

%	laica	religiosa	ast.	tot
I	36,8	57,9	5,3	100
V	46,2	48,3	5,5	100
I+V	41,1	53,6	5,4	100

la propria visione della vita è religiosa. I ragazzi di quinta sono più numerosi di quelli delle prime a dichiarare una visione laica della vita.

La percentuale di astenuti a questa domanda, che poteva essere considerata molto personale e delicata, è stata molto bassa: 5%, segno che i ragazzi sono consapevoli dell'importanza della propria posizione e che l'assumono come parte del proprio rapporto con il mondo.

La Scienza (c 4)

Prima di porre in relazione la visione del mondo e l'immagine della Scienza, guardiamo come rispondono i ragazzi ad alcune domande molto comuni riguardanti il ruolo della Scienza e il suo rapporto con la politica e il vivere individuale e sociale. I ragazzi che rispondono positivamente alle domande sull'importanza delle Scienze per conoscere la natura sono numerosi (63,3%). Tuttavia gli entusiasmi della prima classe del superiore si affievoliscono in quinta ove sono più numerosi coloro che si dichiarano parzialmente d'accordo.

In tutte le classi, intorno al valore conoscitivo della Scienza troviamo più consensi che intorno alla sua capacità di migliorare il mondo. Ferma restando questa differenza, aumentano in quinta i ragazzi che durante il percorso scolastico diventano più ottimisti sull'importanza della Scienza di incidere sul mondo. Crescendo nella scuola i ragazzi diventano più prudenti nei loro sentimenti di ammirazione per la Scienza, ma si convincono che la Scienza può servire alla vita pratica; anche qui, però, le convinzioni non sono così diffuse e globalmente la metà dei ragazzi preferisce dare un accordo moderato all'idea che la Scienza possa contribuire al miglioramento del nostro mondo. Come vedremo, secondo la maggior parte dei liceali intervistati, gli uomini intervengono sul mondo soprattutto con le loro scelte morali e la Scienza è subordinata ad esse. La tendenza a moderare la "potenza" del sapere scientifico rispetto ad altri momenti del vivere e dell'azione umana ritorna in altre occasioni nelle quali i ragazzi sono chiamati a confrontarsi a domande in cui la Scienza non è vista solo come pura conoscenza, ma nei suoi rapporti col mondo naturale e umano. Circa il 90% degli studenti considera che la Scienza è importante *per lo sviluppo*, ma il 50% di essi preferiscono usare la prudenza su questi aspetti e riconosce che essa può anche avere effetti negativi. La Scienza di per sé non è causa di distruzione *dell'ambiente*, afferma la maggior parte degli studenti. Tuttavia, su questo importante momento della vita politica in cui la Scienza è necessariamente implicata, la maggioranza dei ragazzi si situa su posizioni di moderazione di giudizio.

c 4 Secondo te la Scienza.. (percentuale sui totali al netto delle astensioni riportate in percentuale su tutte le risposte)

	totalmente in disaccordo			parzialmente in disaccordo			parzialmente d'accordo			totalmente d'accordo			ast.		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
può aiutare a migliorare il mondo	5,0	3,3	4,3	7,9	2,7	5,6	52,3	45,3	49,1	34,8	48,6	41,1	2,1	1,6	1,9
aiuta a risolvere i problemi quotidiani	15,7	7,4	11,9	32,3	20,0	26,7	43,3	56,2	49,1	8,7	16,4	12,2	2,2	1,6	2,0
fa scoprire i misteri della natura	2,5	2,6	2,5	3,7	4,8	4,2	27,6	32,9	30,0	66,3	59,7	63,3	2,3	1,9	2,2
ha distrutto l'ambiente	51,3	33,6	43,3	26,1	36,1	30,6	17,3	26,2	21,4	5,3	4,1	4,7	2,5	1,8	2,2
contribuisce allo sviluppo	4,2	2,1	3,2	8,9	4,1	6,7	50,1	51,0	50,5	36,9	42,9	39,6	2,2	1,5	1,9
ha spesso effetti negativi	21,5	15,5	18,8	40,6	36,1	38,6	27,4	37,4	32,0	10,4	11,0	10,7	2,2	1,5	1,9
è più importante della religione	33,2	31,9	32,6	29,5	28,4	29,0	19,3	17,2	18,4	18,0	22,6	20,1	3,2	2,8	3,0
è più importante della politica	15,8	17,2	16,5	21,0	23,3	22,0	31,0	31,6	31,3	32,2	28,0	30,2	2,8	1,9	2,4
è più importante della morale	34,6	47,4	40,5	36,0	30,1	33,3	22,5	17,0	20,0	6,9	5,5	6,2	3,1	2,5	2,8
è più importante dell'economia	19,8	17,9	18,9	32,9	36,2	34,4	32,2	29,1	30,8	15,2	16,8	15,9	2,8	2,2	2,6

Per quel che riguarda l'apporto della Scienza alla risoluzione dei *problemi della vita quotidiana*, non sembrano troppi i giovani liceali che ci credono (12,2%) e la maggioranza dichiara di essere parzialmente d'accordo su questa funzione della Scienza.

Gli studenti l'avevano detto anche nelle risposte della parte II: la Scienza resta importante, nella sfera della conoscenza, separata dai momenti del vivere pratico e civile in cui altri aspetti dell'agire umano, considerati più urgenti, intervengono.

Infatti, sulle domande che riguardano il rapporto tra la Scienza, la religione e la morale, i ragazzi si dividono. Per quel che riguarda la religione: 32,5% non considerano la Scienza più importante della religione, contro circa 20% di parere contrario, ma se si sommano coloro che sono decisamente contro la superiorità della Scienza rispetto alla religione a quelli che, pur essendo contrari, moderano questa opinione, si ha una percentuale del 60% favorevole alla *supremazia della religione sulla scienza*. E la *morale*? In che rapporto è con la Scienza, chi deve avere la priorità? Solo 6,2% dei ragazzi sono d'accordo sul fatto che la Scienza sia più importante della morale, mentre la stragrande maggioranza (73,8%) è convinta del primato della morale. Rispetto alla politica, la Scienza è senz'altro vista come più importante: 61% si dichiara d'accordo o parzialmente d'accordo con questa affermazione.

Per riassumere, alla Scienza viene riconosciuta un'importanza conoscitiva e culturale forte, ma nella vita, rispetto alla morale e alla religione, essa occupa un posto meno importante.

Se vogliamo costruire una gerarchia, *secondo gli studenti prima di tutto viene la morale, poi la religione, la scienza e infine la politica* (1).

Che rapporto c'è tra posizione laica e religiosa nella vita e la funzione attribuita alla Scienza nella conoscenza e nella vita quotidiana, morale, economica e politica? Tra studenti laici e religiosi c'è un accordo totale sulle domande che riguardano la Scienza come mezzo di penetrazione dei misteri della natura. Né il fondamentalismo religioso né un'interpretazione relativistica e scettica del laicismo traspaiono in alcuna di queste risposte mettendo in discussione il ruolo conoscitivo della Scienza. L'accordo tra laici e religiosi c'è anche sul rapporto tra Scienza e politica: che la Scienza sia più importante della politica è un'opinione indipendente dalla visione della vita. Una volta messa al suo posto, nel regno della conoscenza, come i giovani laici e non laici vedono il ruolo della Scienza nel vivere pratico? Le differenze tra i due gruppi non sembrano molto importanti tranne una percentuale maggiore di giovani laici che attribuisce alla Scienza un'importanza nella vita quotidiana e per quanto riguarda i problemi dello sviluppo. Tra i laici sono anche più numerosi coloro che considerano i rischi della Scienza per l'ambiente, mentre tra i "religiosi" sono più numerosi coloro che hanno fiducia nel fatto che la Scienza contribuisca a migliorare il mondo. Si tratta tuttavia di differenze minori e nell'insieme la visione della Scienza di laici e religiosi sembra molto simile, tranne ovviamente per quel che riguarda il suo rapporto con la religione.

C'è un rapporto tra visione della vita e scelta universitaria? (tab. a 15/c 1)

La visione della vita non sembra influenzare la scelta universitaria. Guardando più in particolare il tipo di facoltà scelta, si trova qualche differenza nelle materie umanistiche e nella medicina, più favorite da coloro che hanno una visione della vita religiosa e questo è vero sia per i maschi che per le loro coetanee.

a 16/c 1 Scelta della facoltà secondo il genere e la visione del mondo

	tutti		maschi		femmine		astenuiti
	laici	religiosi	laici	religiosi	laici	religiosi	
architettura	4,4	3,2	3,5	2,5	5,3	3,7	8,3
scienze	5,7	5,6	4,2	4,1	7,2	6,5	5,0
chimica	2,9	1,9	3,1	2,1	2,6	1,9	0,0
diritto	8,4	10,2	7,3	8,6	9,4	11,2	5,0
economia	8,2	8,3	9,6	11,1	6,8	6,5	10,0
farmacia	0,6	0,6	0,4	0,4	0,8	0,7	0,0
fisica	2,3	0,9	3,5	1,7	1,1	0,5	0,0
informatica	2,9	1,5	5,0	2,9	0,8	0,7	1,7
ingegneria	12,2	10,9	19,6	22,6	4,9	4,2	3,3
matematica	1,3	0,9	1,2	0,4	1,5	1,2	0,0
medicina	13,7	16,6	11,2	13,2	16,2	18,6	8,3
paramedica	2,7	2,4	1,5	1,7	3,8	2,8	3,3
scienze politiche	3,2	0,6	3,5	0,8	3,0	0,5	5,0
scienze umane	17,3	22,2	9,6	9,9	24,9	28,8	23,3
altro	0,8	1,5	1,2	3,3	0,4	0,5	0,0
incerto	2,7	4,4	2,3	5,4	3,0	4,0	6,7
astenuito	10,7	8,1	13,1	9,1	8,3	7,7	20,0
agraria	0,2	0,3	0,4	0,4	0,0	0,2	0,0
totale	100	100	100	100	100	100	100

Non meraviglia questo risultato, la scelta della facoltà non sembra ispirata da valori particolari e l'immagine della Scienza e il suo ruolo rispetto alla morale e alla politica è condiviso dalla maggioranza dei ragazzi indipendentemente dalla visione della vita di ciascuno.

La separazione tra religione, morale e Scienza, il fatto che alla Scienza i ragazzi riconoscono una importante funzione conoscitiva, ma poca influenza nella vita pratica, conferma e spiega ancor meglio le opinioni che gli studenti avevano espresso sulle Scienze apprese a scuola. Avevamo sottolineato in questa occasione la separazione

tra sensibilità personale e conoscenza scientifica, tra costruzione di una *professione* e vita personale. Qui questa separazione sembra avere delle spiegazioni: ciò che guida la vita pratica sono la morale e la religione, la Scienza non *serve* a questo ed è subordinata a questi valori: un'immagine della Scienza condivisa e che senza dubbio contribuisce a costruire progetti di vita e scelte individuali.

Nota

(1) Non abbiamo preso in considerazione la domanda sulla importanza dell'economia perché le risposte ci sembrano distribuite in modo non significativo.

IV Parte

1 - La scelta

Come scelgono i giovani? La sociologia dell'educazione ha molto studiato questo tema: *vocazione?* Condizionamenti sociali? Responsabilità del curriculum? Responsabilità del mercato del lavoro? O di una società non democratica che fa della scuola un luogo di selezione piuttosto che di guida per far comprendere ai giovani verso dove dirigere i loro gusti e le loro capacità? (1)

Le materie scientifiche sono particolarmente coinvolte in queste problematiche che percorrono tutta la nostra ricerca. Non c'è un fattore che domini sugli altri a determinare le scelte, le ragioni economiche e quelle sociali si intrecciano; qui ne esamineremo alcune senza dimenticare che siamo di fronte ad un fenomeno complesso.

Abbiamo dunque diviso questo capitolo in tre parti: la prima riguarda il modo *esplicito* con cui scuola e famiglia intervengono nella scelta, l'altro, su cosa alla fine scelgono i ragazzi e infine abbiamo cominciato ad individuare alcune possibili ragioni sociali di queste scelte.

L'orientamento verso le Scienze

I giovani che hanno partecipato alla nostra ricerca si considerano in un mondo in cui la Scienza occupa un posto importante per lo sviluppo delle conoscenze, ma subordinato rispetto alla morale e alla religione. Essi terminano i loro studi con un'immagine della Scienza positiva, ma non mitizzata come quella dei loro padri e con un'esperienza scolastica nella quale le discipline scientifiche hanno rappresentato ostacoli.

La Matematica è troppo concentrata sui conti e spesso ostica, la Fisica è altrettanto dura e non ben identificata nelle sue finalità conoscitive, le Scienze Naturali sono affascinanti e relativamente facili da apprendere, ma senza sbocchi professionali.

Durante l'esperienza scolastica le materie scientifiche appaiono ai ragazzi lontane; anche se belle e ricche di cultura, esse non sembrano però poter essere una soluzione al problema di un futuro lavorativo incerto.

Come, con questo bagaglio culturale e scolastico, essi si avviano verso la scelta della facoltà? Solo recentemente la scuola italiana ha scoperto di avere un compito nell'orientamento e le incertezze della nostra economia non hanno certo aiutato la famiglia a guidare i ragazzi. Come agiscono queste istituzioni, con quali valori? Ma quando i ragazzi discutono con gli adulti del loro orientamento, conta molto l'immagine dei loro coetanei che vogliono entrare in una carriera scientifica. Come considerano i loro compagni che hanno fatto la scelta scientifica? Che tipi sono? (c 6) Secondo la stragrande maggioranza degli intervistati (82,3%), chi sceglie le Scienze lo fa per interesse alle materie, non certo perché in possesso di maggiori capacità degli altri.

c 6 I tuoi amici vogliono continuare studi scientifici, perché..

	%	Sì	No	ast.	tot
sono interessati alla materia		82,3	10,1	7,6	100
ci capiscono più degli altri		37,6	53,3	9,1	100
pensano a lavori ben remunerati		47,7	42,9	9,4	100
pensano a lavori di prestigio sociale		46,8	43,7	9,5	100
l'hanno voluto i genitori		15,9	74	10	100

D'altra parte abbiamo già visto che i ragazzi considerano che l'intelligenza non sia una condizione indispensabile per entrare nel mondo delle Scienze (b 9). Invece appare indispensabile uno studio costante e rigoroso. Inoltre sono considerate necessarie alcune doti particolari come il saper ascoltare e osservare (b 11).

Poiché riteniamo molto importante nell'orientamento dei ragazzi il modo con cui si rappresentano le capacità da possedere per intraprendere

c 7 Per continuare all'Università in una disciplina scientifica bisogna avere buone basi di...

	ast %	importante		
		per niente I+V		molto I+V
matematica	2,8	1,6	34,9	60,6
cultura generale	2,9	6,9	62,3	27,9
metodo scientifico	3,2	1,9	21,5	73,5
capacità di osservazione	2,9	4,2	31,8	61,2
capacità di studio	2,8	1,2	22,7	73,3
capacità di sperimentazione	2,6	4,5	38,8	54,1

una carriera scientifica, abbiamo posto loro domande simili su questo tema. I pareri si confermano e si rinforzano (c 7): per continuare all'Università in una disciplina scientifica, bisogna avere buone capacità di studio, dominare il metodo scientifico, saper osservare e sperimentare. Invece per quel che riguarda le conoscenze di base, se l'importanza della Matematica si conferma per più del 60% degli studenti, quella della cultura generale riconosciuta importante nelle risposte alle domande precedenti, non lo è. Solo il 27,9% dei ragazzi dice che essa è molto importante. *Dunque la cultura è importante nella rappresentazione dell'insegnamento scientifico impartito dalla scuola e nell'immagine della Scienza dei ragazzi, ma non è uno strumento necessario per entrare in una carriera scientifica.*

L'orientamento con i genitori (c 8, c 9)

Parlando esplicitamente dei loro progetti con i genitori, quali risposte ricevono i ragazzi? Che tipo di valori propongono loro i genitori, a cosa danno importanza per il futuro? Le carriere scientifiche come sono considerate?

A detta di chi risponde, i genitori non c'entrano niente con la scelta, tuttavia il 57% dichiara che i propri genitori vedrebbero positivamente la scelta di una carriera scientifica. Su quali criteri si

c 8 I tuoi genitori vorrebbero che ti scegliessi una carriera scientifica?

%	sì	no	ast.
I	59,0	41,0	8,5
V	56,5	43,5	7,1
I+V	57,8	42,2	7,8

basano i loro pareri sulla scelta? L'interesse, i progetti personali e le capacità dei figli sono senz'altro i criteri più importanti per la maggior parte dei genitori a cui i ragazzi che ci rispondono si riferiscono (sempre più dell'83%); le possibilità di carriera sono anche importanti per il 71% dei genitori, molto meno numerosi sono invece i ragazzi che percepiscono i genitori interessati alle future prospettive di guadagno (41%), la metà di coloro che hanno risposto positivamente sull'interesse. Guardando a tutte le sfumature di parere si può dire che sul prestigio e sui soldi i pareri sono divisi e la maggioranza preferisce collocarsi tra chi dice che questi aspetti hanno "poca importanza".

c 9 Quando tu parli con i genitori del tuo futuro a quali aspetti danno più importanza?

%	importante			ast	tot
	per niente	poco	molto		
cultura	1,5	13,4	81,7	3,4	100
piacere	4,1	28,2	63,9	3,8	100
possibilità di carriera	3,5	21,1	71,7	3,7	100
vicinanza alla residenza	31,5	46,3	17,9	4,3	100
soldi	8,9	45,9	41,5	3,7	100
stile di vita	6	31,5	58,7	3,7	100
prestigio	10,7	43,8	41,7	3,8	100
tuo interessi	1,9	9,5	85,4	3,2	100
tue capacità	2,4	10,6	83,7	3,4	100
tuo progetti	3,6	9,7	83,5	3,2	100

Ciò che colpisce in queste risposte è il rapporto positivo dei ragazzi con i genitori al momento dell'orientamento: il ragazzo è al centro della decisione, egli è ascoltato e sono le sue capacità piuttosto che valori sociali esterni ad essere valorizzate nella famiglia.

Quale rapporto c'è tra questo atteggiamento e quello degli adulti nella scuola?

L'orientamento nella scuola (c 11 in appendice)

In quinta solo il 30% dei ragazzi dichiara di aver discusso a scuola sul suo orientamento futuro e questa percentuale è circa il doppio di quella dei ragazzi di prima.

Secondo il 53,8% dei ragazzi di V qualcosa è stato fatto dalla scuola, ma poco. Un quarto degli studenti intervistati non ha mai discusso a scuola dell'orientamento. Chi lo ha fatto, secondo più della metà degli intervistati, ha avuto una guida che *ha prestato attenzione alle capacità, agli interessi, ai progetti e anche al piacere personale dei ragazzi, considerando importante, nella scelta futura, anche gli aspetti culturali.*

Invece, il danaro e lo stile di vita sono aspetti considerati importanti soltanto da circa un quarto dei ragazzi. Colpisce in queste risposte il fatto che *un quarto dei ragazzi non risponda*, e visto che alla domanda sull'orientamento in generale solo il 3,6% si era astenuto, la scelta di non rispondere alla domanda successiva potrebbe essere interpretata come se il senso della parola orientamento non avesse a che fare con la valutazione della cultura, del piacere, delle possibilità di carriera, etc...

In confronto con quella familiare, la partecipazione della scuola all'orientamento appare meno importante, basta guardare il numero degli astenuti: intorno al 3% nelle domande riguardanti l'intervento familiare, 25% alle domande sull'orientamento a scuola.

La famiglia, nei discorsi sull'orientamento, sembra dare molta più importanza della scuola alla cultura, agli interessi e alle capacità del ragazzo. Una famiglia dunque percepita dai ragazzi come attenta ai loro interessi e ai loro progetti e una scuola che troppo spesso non interviene o interviene su aspetti dell'orientamento non chiari ai ragazzi.

Quando si parla del ruolo della famiglia nella scelta, bisogna distinguere il suo ruolo esplicito nel rapporto con il ragazzo, dunque i discorsi fatti o percepiti dal ragazzo, dal ruolo indiretto nell'orientamento che essa ha. Come vedremo in seguito, la classe sociale di appartenenza incide sulle scelte universitarie e su quelle della scuola superiore. Dunque esiste una strada *implicita* segnata dall'ambiente di appartenenza e si può condividere con alcuni esperti l'idea che questa strada contribuisce anche a dare sensi diversi ai discorsi sull'orientamento dei genitori (Duru Bellat, Rochex). Al di là dell'intervento della famiglia o della scuola, prima di entrare all'Università come il ragazzo si rappresenta le possibili carriere che gli sono di fronte?

Le rappresentazioni delle possibilità di lavoro e guadagno di ogni facoltà (c 12)

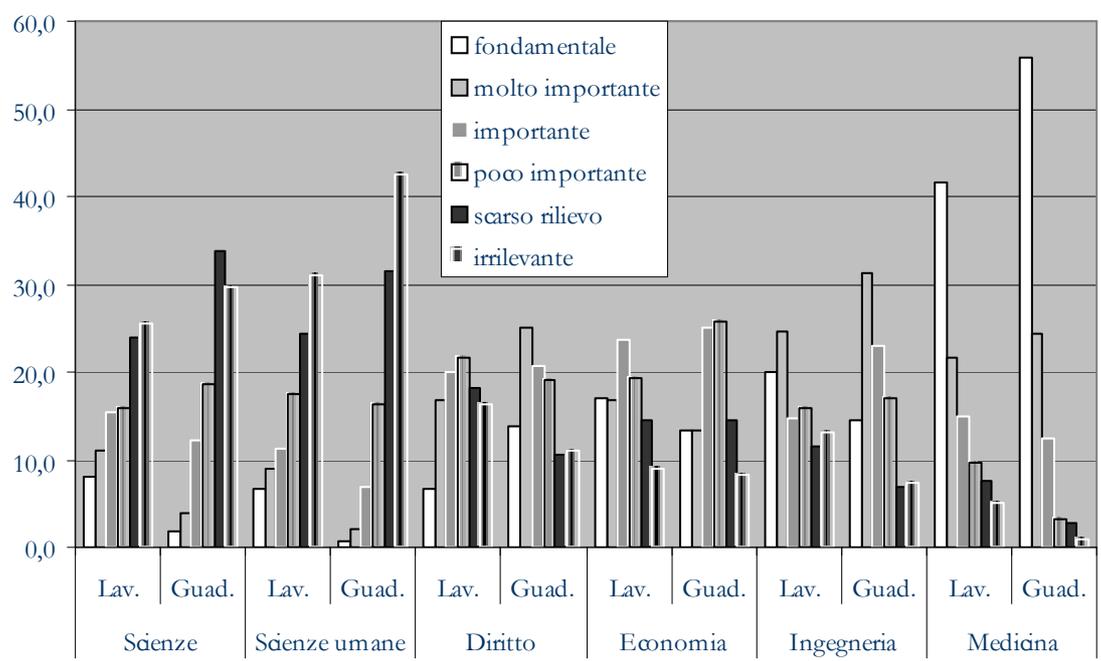
Guardando alle facoltà in correlazione con le possibilità di lavoro e di guadagno che esse possono offrire, i ragazzi mostrano di avere criteri di gerarchia molto ben definiti: *la Medicina è in assoluto la facoltà che può offrire migliori possibilità di lavoro e di guadagno*, mentre le Scienze umane sono all'ultimo posto sia per le possibilità di lavoro che per quelle di guadagno. Lo scarto tra la possibilità di lavoro e di guadagno della Medicina e quella delle altre facoltà è molto forte: Ingegneria è indicata più frequentemente al secondo posto, ma raccoglie circa la metà di consensi della prima; Economia e Diritto seguono con molte incertezze.

E le materie scientifiche? Sono al penultimo posto, prima delle Scienze umane.

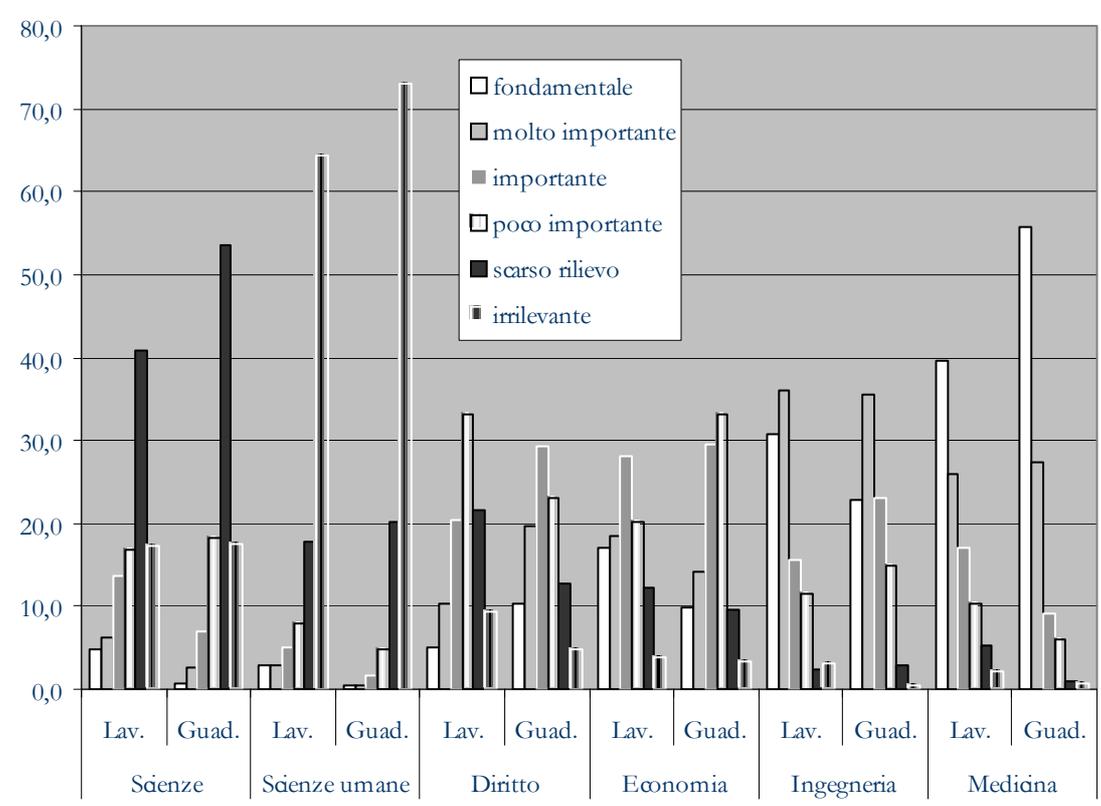
Il pessimismo degli studenti si rafforza durante l'ultimo anno, per tutte le facoltà e ancor più per le facoltà scientifiche; per quel che riguarda il guadagno e le possibilità di lavoro, in quinta il numero di ragazzi che considera queste facoltà all'ultimo posto aumenta in maniera importante. In quinta, il 55% dei ragazzi pone le Scienze agli ultimi due livelli di importanza per il lavoro. Il 65% prende la stessa posizione per quel che riguarda le possibilità di guadagno.

Ora se è vero che i ragazzi hanno affermato che le prospettive di guadagno non fanno parte dei criteri per scegliere la facoltà, l'incertezza di un impiego dopo gli studi scientifici è senza dubbio un elemento determinante la scelta. Come vedremo in seguito, la possibilità di lavoro sarà presa in considerazione quando i ragazzi si troveranno di fronte agli studi universitari scientifici, visti come duri e difficili.

c 12 Classi prime. Metti in ordine di importanza, per quel che riguarda le possibilità di lavoro e di guadagno, gli studi universitari (% al netto degli astenuti)



c 12 Classi quinte. Metti in ordine di importanza, per quel che riguarda le possibilità di lavoro e di guadagno, gli studi universitari (% al netto degli astenuti)



Prima di affrontare questo problema, abbiamo cercato di comprendere come gli studenti immaginano le professioni scientifiche.

Quali professioni interessanti e possibili? (c 13)

Abbiamo visto le gerarchie di importanza attribuite alle Facoltà per quel che riguarda il lavoro, tuttavia si può pensare che le possibilità di guadagno o di impiego non siano determinanti per la scelta e che l'interesse per una professione, per i suoi contenuti, per le sue finalità sia preso in considerazione dai ragazzi. Oltre all'interesse, come considerano gli studenti certi mestieri per quel che riguarda la possibilità di riuscire a raggiungerli?

Colpisce constatare che, malgrado tutti gli elogi fatti precedentemente al professore di Scienze, il suo mestiere è rifiutato come "non interessante" da circa l'80% dei ragazzi.

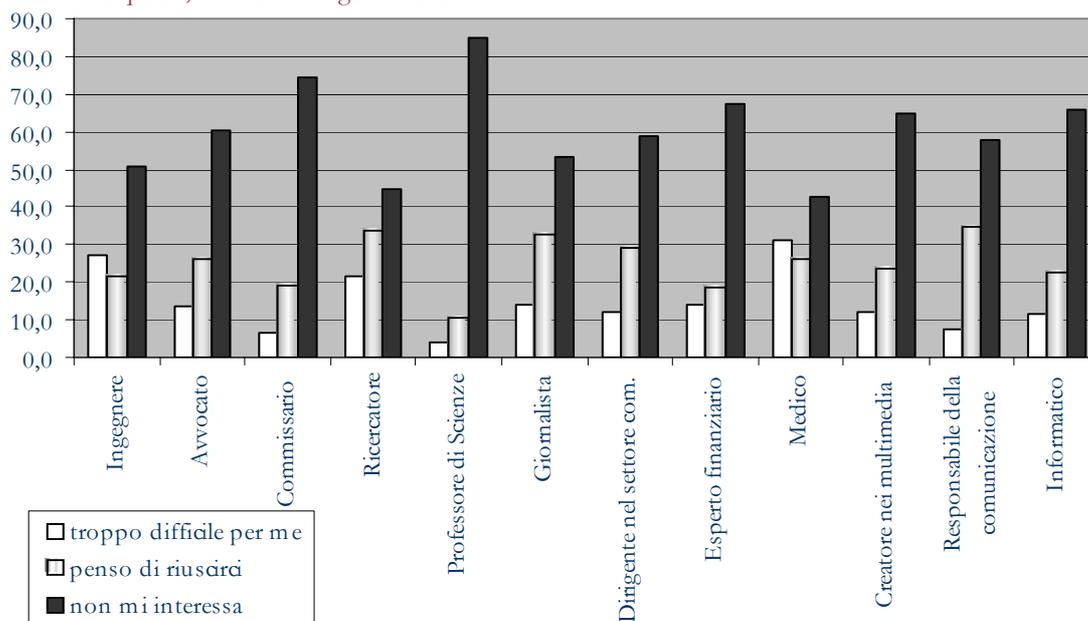
La ricerca interessa il 31% dei ragazzi e il 20,4% delle ragazze che la vedono come un'attività interessante, ma troppo difficile. Questa risposta è importante per comprendere l'apprezzamento per la professione in se stessa al di là delle concrete prospettive di posto e stabilità economica.

Non si percepiscono nelle risposte convergenze rilevanti su un mestiere in particolare e la quota dei già indirizzati verso una professione oscilla dal 33% per il giornalista e l'informatico al 28% per l'avvocato e il dirigente nei settori commerciali.

Appare soprattutto dai dati *che sono più numerosi i ragazzi sicuri di quello che non vogliono fare che quelli che si avviano verso una professione che giudicano possibile e interessante.*

Da una parte gli astenuti, soprattutto nella classe prima, dall'altra il fatto che tutte le professioni indicate raccolgano più del 50% di disinteresse. Fa eccezione la professione di medico, che non interessa al 39% dei ragazzi, ma che il 32% considera una professione troppo difficile da costruire. Questo è un contesto di incertezza che sicuramente influisce sulle scelte scientifiche: il mondo del lavoro appare come difficile e non sembra esserci costruzione di progetto professionale al momento della formazione. In questo contesto difficile, l'attività di ricercatore appare abbastanza apprezzata e si colloca come percentuale di consensi tra le prime, insieme a professioni come informatico e giornalista.

c 13 Nella lista di professioni seguenti, contrassegna l'affermazione che meglio corrisponde alla tua opinione. Solo classi quinte, % al netto degli astenuti



Allora perché i giovani scelgono meno le facoltà scientifiche? (c 14 domanda aperta)

Abbiamo, alla fine del nostro questionario, domandato agli studenti perché, a loro avviso, le Scienze sono meno predilette dalla loro generazione, lasciandoli liberi di esprimersi nel vocabolario e sui concetti da essi stessi definiti.

c 14 Secondo te perché oggi molti giovani non scelgono di studiare le discipline scientifiche?

Sono studi troppo lunghi e faticosi	217
Sono studi difficili	228
Sono discipline che richiedono una passione, un'intelligenza, condizioni sociali particolari	48
Studi che non interessano	183
Sono male organizzate a scuola	67
Colpa degli insegnanti	26
Gli studenti non hanno voglia di studiare	81
Offrono scarse possibilità di lavoro	235
...o di guadagno	50
Portano a lavori poco interessanti	3
Vogliono smettere di studiare e lavorare subito	13
tot	1151
Altro	53
NR	216
tot	1420

A parte un'importante percentuale di ragazzi che non vuole rispondere o che semplicemente risponde che si tratta di un problema di gusto rispetto ad altre materie più *alla moda*, domina tra coloro che entrano più a fondo nella risposta l'idea che gli studi scientifici sono difficili e che danno poche possibilità di lavoro.

Relativamente pochi invece sono coloro che trovano che il motivo dell'abbandono delle facoltà scientifiche sia nell'immagine di occupazioni che fanno guadagnare poco.

Le convergenze di giudizio prendono forma sulla durezza e sulla durata degli studi.

Un'importante percentuale di giovani pensano che gli studi scientifici siano troppo lunghi, complicati e faticosi. Tra questi ultimi, una buona percentuale aggiunge che *chi non sceglie gli studi scientifici fa un calcolo di opportunità tra la lunghezza e la difficoltà degli studi e le possibilità di impiego*. In effetti il

problema della lunghezza e dell'impegno necessari per questi studi domina su quello delle doti e delle capacità necessarie per riuscirci. Molti ragazzi, più di quello che noi ci aspettassimo, dichiarano che le materie scientifiche sono percepite *come noiose*.

Alcuni sottolineano la mancanza di creatività che queste discipline richiedono: perché è considerato un indirizzo di studio prettamente schematico e nozionistico, i giovani allora preferiscono un indirizzo di studio dove possano inserire *qualcosa di più di un dato*, ovvero abbiano la possibilità di metterci personalità. Lo stereotipo della Scienza come "non arte", non creativa, ritorna dopo un'esperienza scolastica che non ha saputo mostrare il contrario. Eppure chi affronta una carriera scientifica deve avere una "passione" forte, la parola passione ritorna più di venti volte. La scuola è chiamata in causa soltanto dal 5% che afferma che le materie scientifiche non sono ben concepite e organizzate nei programmi e meno del 2% ritiene che gli insegnanti motivino poco a continuare. Alcuni denunciano l'atteggiamento dei loro compagni verso lo studio; oppure ritengono che gli alunni non siano in grado di affrontare questi studi *perché il livello di cultura si è abbassato, ai licei scientifici vanno ragazzi che non conoscono le basi, non hanno voglia di studiare, escono tutti i giorni e non pensano alla scuola*. Abbastanza frequenti sono le risposte che condividono questa opinione.

Malgrado le numerose astensioni, molti ragazzi rispondono con una varietà di riflessioni molto interessanti per la nostra ricerca. Se usciamo dalle statistiche e dai calcoli delle risposte per guardare ai loro contenuti troviamo un mondo ricco di argomenti: *gli sbocchi lavorativi non sono molti e hanno paura di studiare molto per essere (poi) disoccupati*.

Oppure: *a volte sono bloccati dagli stessi insegnanti che non sono competenti o non infondono passione per queste brillanti materie*.

Dunque più ragioni insieme: l'idea che gli sbocchi lavorativi non saranno molti, la "paura" di uno sforzo troppo grande rispetto ad un avvenire lavorativo incerto e un mondo scolastico in cui

L'interesse e l'entusiasmo non sembrano essere di tutti. Eppure le materie appaiono belle, importanti. C'è qui una separazione tra le materie scientifiche giudicate, come nelle altre risposte, positive, belle, brillanti e la "paura" personale a mettersi in qualcosa il cui avvenire è incerto. La parola *paura* è quella che ricorre più spesso (50 volte) e riguarda l'avvenire, ma anche la possibilità di riuscire nelle materie scientifiche. Essa si accompagna all'idea di difficoltà e per alcuni anche all'impegno: *perché sono materie molto difficili e richiedono una buona capacità di studio, grande intelligenza e molto tempo a disposizione per studiarle*. Il problema del tempo da dedicare, dello spazio di vita da impegnare per questi studi è importante, eppure, quando abbiamo posto la domanda *per coltivare le scienze non si deve pensare ad altro*, pochi avevano risposto positivamente; è qui, di fronte al problema di un progetto di vita, che si sottolinea la paura che le Scienze "invadano" troppo il tempo di vita: perché sembrano difficili, e perché possono impedire una vita sociale. Altri ragazzi portano come argomento delle cause esterne ai giovani: *perché lo Stato non dedica molta importanza alla ricerca scientifica oppure: perché i media non presentano l'importanza della Scienza*. Entrambi questi argomenti ritornano nelle risposte di molti, esprimendo la consapevolezza che le scelte possono essere condizionate da fattori esterni alla scuola e ai singoli alunni.

Diffusa tra costoro è la consapevolezza di vivere in un Paese che dà poco alla Scienza economicamente e culturalmente. Infine un gruppo di ragazzi sceglie di rispondere riflettendo di più sugli aspetti esistenziali. *Sono delusi, cercano qualcosa in cui credere e che la Scienza non offre più!* E qualcuno che non è d'accordo con questo pessimismo afferma: *perché non capiscono che si potrebbe avere un futuro migliore*. Ma questo ragazzo è il solo a dire con le proprie parole che la Scienza potrebbe contribuire a migliorare il futuro.

IV Parte

2 - La scelta universitaria

Qual è dunque la scelta alla fine del percorso scolastico, quando tutti i fattori fin qui esaminati entrano in gioco? Con quali materie entrano in competizione le materie scientifiche?

Circa l'85% dei ragazzi dichiara l'intenzione di iscriversi all'Università, il 13% invece non vuole continuare gli studi e circa il 2% è incerto e si astiene dal rispondere (a 15). I ragazzi sono più numerosi delle loro compagne di scuola a dichiarare che non vogliono continuare gli studi. La percentuale di coloro che decidono di iscriversi all'Università è più alta in quinta che in prima, segno che durante gli studi la scelta in questo senso si definisce. La maggior parte degli studenti pensa di iscriversi alle

a 15 **Pensi di iscriverti all'Università?**

%	Si	No	ast.	tot
I	80,3	17,0	2,7	100
V	90,5	8,7	0,7	100
I+V	84,9	13,2	1,8	100

a 15/16 **Pensi di iscriverti all'Università?**

classi	Si		No		ast.		tot	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
I	653	80,3	138	17,0	22	2,7	813	100
V	611	90,5	59	8,7	5	0,7	675	100
I+V	1264	84,9	197	13,2	27	1,8	1488	100

a 16 **Facoltà nelle quali si iscriveranno per genere (I+V)**

%	Facoltà	Facoltà	non si	incerto	ast.	tot
	scient.	uman.	iscrive			
M	37,9	29,1	17,4	4,7	11	100
F	30,1	47,9	10,1	3,5	8,4	100
M + F	33,5	39,7	13,2	4,1	9,5	100

di volersi iscrivere a Chimica o Informatica e un numero veramente esiguo pensa di iscriversi a Matematica o Fisica (intorno all'1%).

Le statistiche nazionali sono purtroppo confermate da questo quadro: se un ragazzo decide di intraprendere la strada scientifica, considerata più impegnativa, si dirige verso le facoltà "più sicure" per sbocchi professionali e "certezza" del tipo di studi: medicina e ingegneria.

Ma prima di entrare nel dettaglio di quest'ultimo fenomeno che coinvolge non solo la scuola, ma anche la realtà socio-familiare, vediamo le caratteristiche sociologiche della scelta.

Chi sono coloro che si iscrivono alle facoltà scientifiche?

Per genere (a 16 ter)

Più del 30% delle ragazze ha intenzione di iscriversi nelle facoltà scientifiche, ma quali? Domina la Medicina: il 17,3% ha preso questa decisione, e sono percentualmente più numerose dei loro compagni di scuola. Le ragazze si iscriveranno anche a Scienze Naturali; anche in questo caso, la loro percentuale è maggiore della corrispondente percentuale di ragazzi; le giovani evitano, come nella tradizione, Ingegneria, Fisica e Informatica. Per Chimica, invece, la percentuale di ragazzi e ragazze è la stessa. Matematica, l'abbiamo visto, non riscuote troppo successo, ma non c'è, per questa materia, una scelta orientata dal genere.

facoltà non scientifiche e sono soprattutto le ragazze, che, come abbiamo già visto, vogliono prendere la strada delle facoltà umanistiche. Il 33% degli intervistati dichiara l'intenzione di iscriversi alle facoltà scientifiche e il 39,6% a quelle umanistiche, percentuali non molto diverse da quelle nazionali (V. Longo 2003).

Dalla tabella (a 16) appare che il 37,9% dei ragazzi e il 30% delle ragazze che hanno dichiarato l'intenzione di continuare gli studi si dirigono verso l'area scientifica.

In quali facoltà scientifiche vogliono iscriversi? (a 16 ter)

Tra coloro che desiderano avviarsi verso le materie scientifiche *dominano coloro che scelgono Medicina, (15%) e Ingegneria (11%)* (2). Segue, ma con la metà degli studenti rispetto ai casi precedenti, la facoltà di Scienze naturali. Soltanto il 2% dichiara di volersi iscrivere a Chimica o Informatica e un numero veramente esiguo pensa di iscriversi a Matematica o Fisica (intorno all'1%).

Nella ricerca del 2003 sui dati nazionali (Longo2003, pagina 30), avevamo trovato una situazione simile a quella del nostro campione: le ragazze entrano nelle facoltà di Scienze Naturali, Matematica e soprattutto Medicina. La diminuzione di iscrizioni che abbiamo constatato in quell'anno nelle discipline scientifiche teoriche (Matematica, Fisica e anche Scienze Naturali) era compensata dal forte aumento di ragazze iscritte a Medicina. Questa situazione ci fa ritornare sull'idea degli stereotipi di genere. Le ragazze *sfuggono alla ricerca teorica dell'ambito scientifico, non agli studi scientifici*; la Medicina è un insieme di Scienze applicate che le ragazze sembrano affrontare con molto interesse. Invece il loro interesse per le applicazioni dell'Ingegneria continua ad essere debole.

Secondo la condizione sociale

Quanto pesa la condizione socio-professionale dei genitori sulle scelte del tipo di facoltà?

Se diamo un primo sguardo alle scelte di *area* senza per ora entrare nelle facoltà specifiche (a 16), possiamo vedere che, nel gruppo di coloro che scelgono le facoltà scientifiche, la percentuale più alta di madri (più del 24%) e di padri (23,8%) svolge professioni intellettuali (molti sono insegnanti), mentre tra coloro che dichiarano di voler iscriversi in una facoltà umanistica i genitori che svolgono questo tipo di attività sono relativamente meno presenti. Seguono, con percentuali simili, i genitori appartenenti alle professioni impiegatizie, categoria quest'ultima che, come abbiamo visto, caratterizza per la sua presenza le nostre scuole secondarie e in particolare il liceo scientifico. Le categorie più "povere", invece, sono meno presenti tra i ragazzi che scelgono le materie scientifiche, tuttavia, tra coloro che dichiarano l'intenzione di iscriversi in una facoltà scientifica il 13,2% ha un padre che svolge occupazioni elementari.

Capovolgendo le variabili (a 16/a 5), per vedere il comportamento di ogni gruppo sociale, appare chiaramente che, man mano che si scende nella scala del prestigio sociale e dell'importanza economica delle professioni, il peso degli iscritti nelle materie scientifiche si abbassa. Tra questi gruppi sociali troviamo la percentuale più alta di giovani che dicono che non si iscriveranno all'Università o che sono indecisi. Tra le categorie professionali alte, troviamo la percentuale

a 16 ter In quale facoltà si iscrivono?

	%	tutti	M	F
Agraria	0,24	0,38	0,14	
Architettura	3,96	2,84	4,81	
Scienze	5,62	4,16	6,73	
Chimica	2,22	2,46	2,06	
Diritto	9,18	7,94	10,2	
Economia	8,31	10,4	6,73	
Farmacia	0,55	0,38	0,69	
Fisica	1,42	2,46	0,69	
Informatica	2,06	3,97	0,69	
Ingegneria	11,1	20,4	4,26	
Matematica	1,03	0,76	1,24	
Medicina	15	11,9	17,3	
Paramedica	2,53	1,7	3,16	
Scienze politiche	1,9	2,46	1,51	
Scienze umane	20,3	9,83	27,6	
altro	1,11	2,08	0,41	
incerto	3,8	3,97	3,71	
astenuato	9,73	11,9	8,1	
tot	100	100	100	

maggior di iscritti a Scienze; qui la madre sembra contare molto per trasmettere interesse per le materie scientifiche. *Dunque le facoltà scientifiche sembrano caratterizzarsi per essere luoghi verso cui si dirigono soprattutto i figli dei professori, dei professionisti, dei ceti impiegatizi.* Vediamo ora nei dettagli verso quali facoltà si orientano i ragazzi e in particolare quelli appartenenti a queste categorie.

Considerando solo il mestiere del padre (a 16/a 6 in appendice), vediamo che tra i figli dei dirigenti e imprenditori, circa il 21% pensa di iscriversi a Medicina e il 13,3% a Ingegneria. Con percentuali identiche a quest'ultime, altri ragazzi di questa classe professionale si dirigono verso Economia o le materie umanistiche. Tra i giovani delle famiglie il cui padre esercita professioni intellettuali, la Medicina continua a dominare, ma la scelta, invece che sull'Economia e sull'Ingegneria si sposta sul Diritto, sull'Informatica e sulle Scienze umane. Man mano che si scende nella scala sociale delle professioni il peso della Medicina e dell'Ingegneria diminuisce e, per quel che riguarda le altre materie scientifiche, quella più aperta a tutte le classi sociali sembrano essere le Scienze, mentre a Matematica nessuno delle classi più basse osa entrare.

Un filtro sociale si mette in atto al momento della scelta scientifica e questo determina le caratteristiche sociali delle facoltà:

- la facoltà di Medicina si distingue per la presenza importante di giovani appartenenti alle classi più alte;
- la facoltà di Matematica è pure frequentata da giovani di classi alte, ma qui l'effetto *riproduzione culturale* è più forte di quello sociale, infatti la maggior parte dei matematici ha un padre che svolge un lavoro scientifico;
- nelle altre facoltà scientifiche, soprattutto nelle Scienze naturali, la percentuale di giovani provenienti dalle classi più povere è più presente che a Medicina e a Matematica;
- la facoltà di Informatica è quella che sembra più aperta ai giovani delle classi più povere.

E' evidente dai dati che le gerarchie sociali si riproducono anche all'interno del campo scientifico: a Medicina e Ingegneria vanno soprattutto i ragazzi appartenenti alle classi più alte. I ragazzi e le ragazze delle classi più basse, coloro a cui recentemente la scuola ha aperto le porte, non solo si dirigono più raramente verso le facoltà scientifiche, ma, se lo fanno, vanno soprattutto a Informatica e in percentuale minore a Scienze naturali.

a16/a 17 Peso percentuale prime classi professionali confrontato a quello delle ultime, nelle facoltà scientifiche

professione del padre e facoltà	a + b + b (bis)	g + h + i + l	altro e non risposto	tot
Scienze	33,1	12,2	54,7	100
Chimica	23,3	0	76,7	100
Informatica	36,9	21,6	41,5	100
Ingegneria	37,7	6	56,3	100
Medicina	46,6	9	44,4	100
Matematica	50	0	50	100
Scienze umane	31,5	13,7	54,8	100

- a Dirigenti e imprenditori;
- b Prof.intellettuali
- b bis Prof. intellet. scientifiche
- c Professioni tecniche intermedie
- d Professioni impiegatizie esecutive
- g Aricoltori
- h Occupazioni elementari
- i Pensionato
- e Professioni relative alle vendite e ai servizi personali
- f Artigiani e operai specializzati
- l Disoccupati

Capitale culturale della famiglia

Quanto influisce il livello di studi dei genitori sulle scelte dei figli per le Scienze? Guardando i dati generali sulla scelta di campo (a16/a7), un dato emerge chiaro: i ragazzi i cui genitori hanno studiato fino alla licenza elementare o media si iscrivono meno nelle facoltà scientifiche e sono ancor meno numerosi a iscriversi a Scienze coloro che hanno il padre che ha soltanto la licenza elementare; di questi ultimi, il 53,8%, progetta di iscriversi nelle discipline non scientifiche e un po' più del 20% a quelle scientifiche (da notare che in questa categoria il 22% dichiara che non continuerà gli studi).

In quale facoltà in particolare si iscriveranno questi ragazzi che hanno scelto Scienze? Guardando alla totalità degli iscritti nelle materie scientifiche, i più numerosi sono quelli che vogliono studiare Medicina, seguiti da chi si indirizza verso Ingegneria e infine da coloro che vogliono studiare le Scienze naturali. Se guardiamo alla loro distribuzione secondo il titolo di studio dei genitori, cominciando dai ragazzi figli di genitori che hanno studiato fino alla maturità o alla laurea, non sembra che il livello degli studi dei genitori abbia una grande influenza sulla scelta di campo scientifico o non scientifico. Tuttavia, guardando alle facoltà in particolare, emerge che il titolo di studio del padre conta sulla scelta. In particolare, tra i ragazzi il cui padre ha la maturità, dominano coloro che si iscrivono alle facoltà umanistiche, mentre tra quelli il cui padre è laureato, dominano coloro che intraprendono la lunga marcia verso la professione di medico.

Per le Scienze naturali il fenomeno è opposto e, tra i ragazzi che hanno il padre con un capitale culturale più povero, la percentuale di chi le sceglie è più alta che tra coloro che hanno il padre in possesso di una laurea o di un dottorato.

a 16/a 7 La scelta secondo il titolo di studio dei genitori

%	Facoltà scientifica		Facoltà non scientifica		indeciso		non si iscrive		astenuuto		tot	
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Elementare	20,4	20,4	53,8	50,0	1,9	1,9	22,2	20,4	1,9	7,4	100	100
Lic media	23,2	26,8	39,8	39,2	4,4	4,3	23,7	22,8	8,9	6,8	100	100
Maturità	37,4	34,6	39,0	41,0	3,5	3,6	11,1	11,6	9,1	9,3	100	100
Laurea	39,2	38,5	39,2	40,7	4,1	4,0	6,7	4,3	10,0	12,6	100	100
Dottorato	36,6	30,4	45,5	30,4	0,0	8,7	0,0	13,0	15,9	17,4	100	100
NR	15,8	23,7	34,2	20,3	7,9	5,1	22,4	25,4	19,7	25,4	100	100
tot	32,1	32,1	39,7	39,7	4,0	4,0	14,3	14,3	9,9	9,9	100	100

Il titolo di studio dei genitori ha dunque molta importanza per la scelta delle materie scientifiche. La gerarchia delle scelte in rapporto ai titoli dei genitori sembra essere simile a quella fatta in rapporto alle professioni: Medicina e Ingegneria sono le facoltà verso cui i figli dei dirigenti, dei professionisti e dei laureati e dottorati si orientano più frequentemente. *Le classi più povere economicamente e culturalmente in Italia preferiscono ancora le materie umanistiche o il Diritto, ma a rompere questa tendenza, nell'ambito scientifico, sono le Scienze Naturali che sembrano attirare anche i ragazzi i cui genitori hanno frequentato soltanto la scuola obbligatoria (a 16/a 17 in appendice).*

La scelta secondo la scuola di provenienza (a 16/a 1 in appendice)

Quale scuola incoraggia di più i ragazzi verso le materie scientifiche? Tra coloro che vogliono continuare gli studi nelle materie scientifiche il 77% viene dallo Scientifico, il 10% dal Classico e il 9% dalle altre scuole secondarie superiori. Se guardiamo al numero di studenti che si indirizzano verso studi di tipo scientifico che ogni scuola produce, abbiamo che:

- dal Classico un quarto dei ragazzi intende iscriversi alle facoltà scientifiche;
- dai Tecnici ugualmente un quarto va verso le materie scientifiche;
- dal Liceo scientifico circa il 46% fa la scelta scientifica.

Verso quali facoltà? I ragazzi del Classico vanno soprattutto a Medicina (18,5%) e circa il 5% va a Scienze naturali.

I ragazzi dello Scientifico fanno scelte simili, ma tra loro è più alto il numero di quanti si indirizzano verso Ingegneria. I rari ragazzi che decidono per Fisica e per Matematica vengono nella stragrande maggioranza dallo Scientifico.

Dalle Scuole tecniche e dal Liceo psicopedagogico sono pochi i ragazzi che si iscrivono alle materie scientifiche e tra queste privilegiano Medicina e a Scienze.

Conclusioni

La nostra inchiesta conferma un dato nazionale: tra le Scienze teoriche, solo le Scienze naturali riscuotono l'interesse di una parte dei giovani, mentre non attraggono i giovani la Matematica, la Fisica e la Chimica; qui gli iscritti a livello nazionale diminuiscono e tra i giovani della nostra inchiesta coloro che desiderano iscriversi a queste facoltà sono veramente poco numerosi.

Perché la crisi di interesse? Guardando soltanto i dati delle iscrizioni, è evidente che le discipline scientifiche subiscono la concorrenza esterna di materie come le Scienze umane e il Diritto, ma ancor più evidente è la concorrenza interna all'ambito scientifico di *Medicina*. Verso questa carriera si avviano le ragazze e i figli delle famiglie che a causa della loro situazione sociale, cominciano solo ora ad entrare nel sistema educativo fino agli studi superiori. Tutte le categorie sociali danno più importanza agli studi di Medicina piuttosto che ad altri studi scientifici: le famiglie provviste di capitale sociale e culturale alto cercano di mantenere il loro livello attraverso gli studi di Medicina,

ma, tra il ristretto numero dei ragazzi di genitori più poveri, più del 15%, fa la stessa scelta. Come seconda facoltà del campo scientifico è scelta l'Ingegneria, dove si orienta il 16% dei ragazzi di famiglie di alto livello economico e l'11% di quelli del più basso livello economico. Ciò che è chiaro è che Medicina e Ingegneria sono le concorrenti delle altre materie scientifiche per i ragazzi provenienti da tutte le situazioni socio-culturali: quelli che vogliono mantenere il loro *status* e quelli che vogliono migliorarlo. La Medicina è la disciplina privilegiata: offre più lavoro, guadagno e motiva più le ragazze e i ragazzi che pongono in primo piano alcuni valori morali e religiosi, ma, discorso parallelo a quest'ultimo, la Medicina risponde meglio anche al calcolo di opportunità. I ragazzi nelle loro risposte ce lo hanno ben spiegato: al momento della scelta è il criterio dei costi-benefici che si impone; gli studi scientifici appaiono lunghi, duri e con sbocchi professionali incerti: chi li intraprende, sceglie i percorsi più sicuri. Ci sono tuttavia segnali di interesse e disponibilità verso le Scienze naturali: verso questa facoltà si dirigono quei gruppi che la scuola più democratica ha accolto, i figli di genitori più poveri culturalmente e socialmente e le ragazze. Perché questa materia e non le altre?

Non possiamo smentire una opinione comune che sostiene che si tratti di una materia più facile, ma abbiamo visto che è una materia che durante la scuola ha interessato molti. La scuola, nel modo con cui insegna le discipline scientifiche, ha molte responsabilità a non cogliere e a non sfruttare questo fatto. E' riuscita ad interessare gruppi di ragazzi prima esclusi, perché non riesce ad orientarli verso le professioni scientifiche?

Alcuni studi sostengono l'inutilità di un'iniziativa del genere, vista la mancanza di lavoro e investimenti nella ricerca, anche alcuni ragazzi ce lo hanno detto, ma le statistiche italiane mostrano che i diplomati nelle materie scientifiche hanno più possibilità degli altri. Perché un interesse per le Scienze non li porta a coltivarle?

Per rispondere a questa domanda bisogna riflettere sui messaggi che ogni parte della nostra inchiesta ci ha dato. Sulle decisioni dei ragazzi influiscono la situazione socio-economica e politica del Paese, la scuola, il lavoro e soprattutto l'atteggiamento di una generazione che vive con incertezza il rapporto con il mondo.

Note

(1) Vedi: J. M. Berthelot *Ecole, orientation, société* PUF, Paris 1993

F. Danvers *L'orientation in Questions pédagogiques* ENCYCLOPÉDIE HISTORIQUE Hachette Paris 1999 e gli scritti di Duru Bellat in particolare: *L'école des filles* L'Harmattan, Paris 1990

(2) La percentuale nazionale di iscritti al primo anno di Medicina (8%) e al primo anno di Ingegneria (9%) sono più basse; nel nostro campione i liceali scientifici hanno un peso maggiore rispetto alla realtà; per i fisici e i matematici invece le differenze con le percentuali nazionali non sono importanti.

Conclusioni generali

Questa ricerca è la continuazione di studi sulle ragioni della diminuzione delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche; essa aveva come scopo principale la comprensione dell'immagine della Scienza costruita dalla scuola e dell'influenza dell'esperienza scolastica sulle scelte universitarie. Come abbiamo detto all'inizio, questo ha significato per noi guardare ai soggetti, agli studenti, alle discipline così come sono proposte dalla scuola e vissute dai ragazzi e alle caratteristiche socio-culturali delle scelte.

Approccio *multireferenziale* dunque, che ci ha aiutato ad entrare in una realtà complessa ma che, proprio per questo, ha contribuito a complicare alcune questioni, apparentemente chiare e semplici. Ci troviamo, allora, alla fine di questo lavoro, di fronte ad una massa enorme di dati, che non abbiamo voluto chiudere in schemi rigidi, che abbiamo voluto far parlare per dirci cose nuove. Proviamo ora a riguardarli sempre nel massimo rispetto, ma con l'intento di cogliere nella matassa delle testimonianze alcuni fili da riavvolgere più ordinatamente, da raccontare, oppure piccoli elementi, indizi per costruire altri tessuti.

Volevamo capire atteggiamenti, immaginari e soprattutto il senso che i giovani liceali danno alle Scienze studiate e alla Scienza in generale. A partire dall'idea che il senso, gli atteggiamenti e le immagini si costruiscono in un'esperienza di vita, abbiamo cercato di cogliere una piccolissima parte di essa riguardo alle Scienze, nelle testimonianze dei nostri numerosi studenti. Abbiamo guardato alle loro idee e ai loro sentimenti verso la Scienza. Attraverso domande dirette abbiamo indagato il posto che la Scienza occupa nella loro visione del mondo e come la loro visione del mondo incida sulle immagini della Scienza. Abbiamo cercato di comprendere come immaginano le professioni scientifiche e soprattutto con quali criteri si costruiscono queste immagini. Ora, la costruzione di sensi e di immaginari non si fa in astratto, ma a partire da oggetti precisi e da vissuti, dunque dalla Scienza quale è stata sperimentata a scuola e dal suo apprendimento così come si è presentato a ciascuno nella scuola. Abbiamo ripercorso i ricordi scolastici relativi alle Scienze e al momento dell'orientamento scolastico nella scuola e in famiglia.

Ai ricordi abbiamo unito le proiezioni verso il futuro e lo sguardo sui mestieri dello scienziato, due momenti di esperienza di vita questi ultimi, che possono spiegare il modo di scegliere. I soggetti che scelgono sono persone che vengono da situazioni sociali diverse per capitale sociale e culturale, che entrano in una scuola che promette loro la possibilità di un avvenire, ma che, in Italia, ha di fronte un mondo del lavoro che non accoglie i diplomati, in cui la sorte di chi finisce gli studi è di aspettare e spesso di trovare *lavoretti*.

I protagonisti

I protagonisti/testimoni di questa storia sono ragazzi e ragazze di 14 e di 18 anni che frequentano i diversi licei italiani; la maggioranza appartiene a classi sociali *medie*: figli di impiegati, professionisti, intellettuali, commercianti...

La maggior parte delle loro madri sono casalinghe, che spesso hanno studiato e ce ne sono alcune che sono arrivate fino all'Università. La famiglia di origine ha senza dubbio avuto un'influenza sulla scelta della scuola secondaria: i figli dei professionisti e dei dirigenti frequentano il Classico e i ragazzi provenienti da famiglie più povere provano la strada dell'emancipazione frequentando le Scuole tecniche, professionali, i Licei pedagogici; tuttavia c'è un luogo dove i ragazzi di classi sociali diverse studiano insieme: il Liceo scientifico. Qui le porte si aprono anche ai ragazzi i cui genitori hanno redditi e titoli di studio meno importanti e tra questi una percentuale significativa rispetto al passato arriva all'Università. La famiglia è vista, da molti dei nostri testimoni, positivamente: essi si sentono ascoltati e considerati per quel che riguarda i propri interessi e i progetti personali.

Tuttavia le famiglie che sono state veicolo di conoscenza scientifica sono rarissime. Molto pochi sono i ragazzi che, entrando nella scuola secondaria, hanno già scelto la loro carriera futura, questo però non significa che essi abbiano messo da parte sogni e aspirazioni, ma che ancora non hanno dato ad essi contenuti specifici. Quelli che hanno scelto lo Scientifico sanno benissimo che una scuola di cultura generale li accoglie e che devono studiare molta Matematica, materia che richiede più rigore che fantasia e che a volte risulta ostica, tuttavia i ragazzi potranno riuscire anche senza saperne troppa perché ciò che conta è la media finale di tutti i voti. Durante i cinque anni di Liceo scientifico non hanno il tempo e il modo di approfondire altre materie scientifiche: solo le Scienze naturali si studiano dal secondo anno, le altre sono concentrate al triennio. Chi ha scelto le scuole tecniche o gli altri istituti è per lo più qualcuno che non era bravo alle Medie e questa difficoltà se la porta dietro durante la secondaria e gli impedisce di avvicinarsi a materie considerate più difficili come la Matematica.

Sono tutti per lo più bravi studenti, soprattutto le ragazze, che contrariamente al pregiudizio diffuso, hanno avuto migliori risultati dei ragazzi anche nelle materie scientifiche. E' soprattutto la Matematica che ha creato problemi durante il percorso scolastico e li ha creati più ai ragazzi che alle loro compagne. Ma questo non significa che le ragazze abbiano cambiato gusti rispetto al passato, semplicemente hanno studiato la Matematica per superare le prove e ci sono riuscite spesso meglio dei ragazzi. Il fatto di aver avuto buoni voti nelle materie scientifiche non fa certo venire a chi li ha avuti più gusto e piacere per queste discipline e questo è un atteggiamento comune ai due sessi; entrambi, soprattutto durante l'ultimo anno di liceo, dedicano più tempo allo studio scientifico, non tanto per passione quanto per necessità.

Scienza, cultura e politica

I liceali italiani, lo vedremo dal confronto con i francesi, sono convinti del valore culturale della scuola e del sapere scientifico, sono anche convinti che la Cultura sia un mezzo di crescita personale, una Cultura dunque unitaria e umanistica, riflettendo così l'esperienza scolastica di una scuola il cui asse culturale è ancora quello gentiliano.

Un po' più della metà degli studenti si dichiarano religiosi e per moltissimi la morale è qualcosa di importante e assolutamente più importante della politica. Ciò che non va bene del mondo: le guerre, l'inquinamento, la droga è da imputare alla morale e alle scelte umane delle quali apparentemente non si ritengono partecipi anche se ovviamente ne sono preoccupati. La Scienza non può fare niente per controllare l'intervento -spesso negativo- della politica e della morale e questa sua impotenza accentua la sua perdita di importanza agli occhi dei ragazzi. Perdita di importanza di qualcosa che era stato considerato con un alto valore culturale.

Gli studenti che rispondono vivono in un periodo storico in cui "sempre più siamo stati condotti a fare ricorso alla *politica* per giustificare le scelte fondamentali che avevano implicazioni scientifiche; così abbiamo provocato un'insidiosa esclusione del cittadino dal dibattito scientifico e dalle decisioni conseguenti" (1). Ovvero, mettendo in evidenza il rilievo politico delle scelte scientifiche, si è svalutato il valore conoscitivo della Scienza e anche quello della politica. Il cittadino non si è sentito parte attiva perché più che riflettere e dibattere ha subito scelte e mediazioni considerate opportune per ragioni esterne alla Scienza.

Gli studenti hanno espresso una visione negativa della politica non solo direttamente, ma anche quando hanno dovuto riflettere su Scienza e ambiente. Infatti, più dei francesi i liceali italiani tengono distinte le tecnologie e la Scienza dalla politica e pensano che in sé esse non siano dannose e che la distruzione dell'ambiente sia opera delle scelte umane.

Infine, questi studenti guardano con incertezza al loro futuro: il lavoro manca in tutti i settori e non si vedono politiche di sviluppo del Paese che diano importanza a settori di ricerca.

L'immagine delle discipline scientifiche a scuola

Quasi tutti i ragazzi riconoscono l'importanza della Scienza per la conoscenza del mondo e per costruirsi una cultura; più dei francesi, lo vedremo, i liceali italiani sottolineano questo valore della Scienza. Il mito non sembra finito come altri studi hanno decretato. Tuttavia di fronte alle singole discipline scolastiche, e alle loro caratteristiche, le valutazioni sono molto diverse

Infatti, se le Scienze Naturali sono riconosciute per quel che è il loro oggetto di studio e anche perché possono arricchire la persona che vi si avvicina, le altre non sono altrettanto riconosciute: cosa permetta di conoscere la Fisica soltanto pochi lo sanno e inoltre essa è una materia difficile e nella quale soltanto pochi eletti possono entrare. La Chimica sembra destare gli stessi dubbi e, a differenza della Fisica, si ritiene che non abbia neanche un valore culturale, ma serva a selezionare chi non la studia.

Infine la Matematica: si risolve in calcoli, in formalizzazioni il cui unico fine è un rigore astratto, è considerata quindi la materia più dura e selettiva.

Tranne le Scienze Naturali, tutte le altre materie non vedono riconosciuto il loro ruolo di arricchimento della conoscenza del mondo e della persona che ci si avvicina. Che immagine allora? Da una parte troviamo l'ideale di Scienza ricca di saperi sul mondo, sulla natura, coltivata da persone appassionate che sanno ascoltare e osservare. Le Scienze naturali e i loro professori sono quelle che più corrispondono a questo ideale, inoltre esse si presentano ai ragazzi come le più accessibili, quelle in cui ottengono buoni risultati. Dall'altra parte una realtà di materie il cui oggetto di conoscenza è poco chiaro e soprattutto poco rivolto ad un arricchimento personale. Materie dure, astratte e selettive. Come si è costruito il rapporto con queste materie?

Il rapporto con la disciplina

La vecchia idea di una divisione tra i ragazzi, tra letterati e scientifici, sembra sorpassata e i nostri protagonisti non riconoscono nessuno dei loro coetanei come particolarmente *dotato* per le Scienze o con il bernoccolo della Matematica; secondo la maggior parte, se si studia si può arrivare tutti a comprendere le materie scientifiche e anche, con un po' più di rigore, la Matematica. Piuttosto che doti speciali, le materie scientifiche appaiono, agli occhi dei ragazzi, come materie che richiedono la costruzione di una identità particolare che è quella della persona studiosa, rigorosa, organizzata, sicura di se stessa. Doti queste, che richiedono una solida famiglia alle spalle; d'altra parte, i nostri dati ce lo confermano, chi riesce e si avvia alle carriere scientifiche appartiene soprattutto alle famiglie più in alto nella scala sociale.

Quelle doti necessarie per riuscire nelle materie scientifiche ne escludono altre come la sensibilità: lo scienziato, affermano i liceali italiani, deve essere interessato alla conoscenza della natura, ma può non essere una persona sensibile.

L'esperienza scolastica ha costruito questa immagine, le materie scientifiche sono state perlopiù studiate sui libri, poco spazio è stato dato, soprattutto alla Media, alla osservazione e alla sperimentazione, attività che, come Dewey, Piaget e Vigotskyi hanno insegnato, costruiscono il rapporto diretto dei ragazzi con la materia e l'idea che quella materia può appartenere loro perché la manipolano e la sperimentano.

I nostri intervistati sono stati protagonisti, durante la loro storia scolastica, del crollo della Matematica come materia da amare e coltivare. Al contrario, più andavano avanti negli studi, più apprezzavano le Scienze Naturali. Certo, erano entrati nella scuola elementare con gli stereotipi di genere: i maschi amavano più la Matematica e le ragazze le Lettere, ma il crollo alle Medie è stato per i maschi ancor più veloce che per le ragazze.

Alle Elementari, di Scienze ne hanno studiate assai poche, solo qualche osservazione; è alla Media che cominciano ad avvicinarsi ad esse, ma soprattutto attraverso lo studio sui libri ed è soltanto alle

superiori che essi scoprono il laboratorio. Un percorso scolastico che non sembra aver costruito un rapporto di *appropriazione*: i ragazzi a scuola hanno spesso compreso l'esistenza di argomenti interessanti, ma non hanno potuto verificare le proprie capacità di scoprire, manipolare, intervenire sui fenomeni e dunque di immaginarsi protagonisti di un'opera scientifica. In tutto il percorso scolastico hanno realizzato che per avvicinarsi alle materie scientifiche bisogna saper osservare e lavorare duro, avere spirito di organizzazione, caratteristiche queste ultime due che appartengono più alla sfera della morale che della conoscenza attiva; così alla fine, la maggior parte dei ragazzi ne deduce che non c'è bisogno di sensibilità per diventare scienziati.

La separazione tra mondo personale e mondo scientifico si costruisce nella scuola e soprattutto alla scuola media, momento fondamentale di costruzione dell'identità dei ragazzi.

La principale responsabile di questa separazione è la Matematica: essa è la materia dichiarata più ostica, eppure, i ragazzi lo sanno bene, essa è alla base della Fisica e della Chimica e chi non costruisce capacità di rigore matematico, come può pensare di entrare in queste materie e nel sapere scientifico? Si tratta di un vecchio luogo comune che si inserisce tristemente in una situazione di difficoltà dei ragazzi a riconoscere l'oggetto di conoscenza della Fisica e della Chimica.

La Matematica, che significa calcolo, decide alle medie del futuro orientamento dei ragazzi e alle superiori è materia studiata da molti con *antipatia*. In particolare le ragazze, lo abbiamo visto, le considerano materie ostiche anche se poi hanno in Matematica migliori risultati dei ragazzi.

Dunque un percorso scolastico in cui i ragazzi hanno avuto poche occasioni di pratica di laboratorio e osservazione, in cui hanno riconosciuto le Scienze Naturali come portatrici di conoscenza del mondo, ma in cui la Matematica ha segnato l'immagine delle altre Scienze: rigore e organizzazione. Allora il giovane, l'adolescente si difende e separa la propria sensibilità e la propria voglia di coltivarla dallo studio e in particolare dallo studio scientifico.

Il che, l'abbiamo detto, non significa non studiare, i protagonisti di questa storia hanno avuto buoni voti e hanno raramente ripetuto, ma significa eliminare dal proprio immaginario la possibilità di diventare parte attiva nel mondo della Scienza e allo stesso tempo entrare in una pratica di studio passivo che fa immaginare che l'istruzione, anche quella universitaria, sia questo.

Questa realtà convive con un'immagine della Scienza come conoscenza e cultura, quasi un valore in sé forse praticato in un universo lontano da grandi Scienziati, o forse tradizione alla quale non si può rinunciare. Solo le Scienze Naturali offrono qualche possibilità di avvicinarvisi e anche di riuscire ad avere delle soddisfazioni nei risultati.

Come i giovani di altri Paesi, i ragazzi della nostra inchiesta escono dalla scuola con una immagine complessivamente positiva della Scienza, ma anche con atteggiamenti rispetto ad essa di distanza personale, di consapevolezza di limiti e anche di importanza di altre sfere del vivere.

Forse su questo doppio atteggiamento di mito e distanza si costruiscono le scelte verso materie di Scienza applicata; studi duri e rigorosi in cui il *sensu* personale è più chiaro visto anche il pessimismo sulle possibilità della Scienza di migliorare il mondo. Infatti, se sul valore conoscitivo della Scienza non ci sono dubbi, sulle sue possibilità di migliorare il mondo gli ottimisti non sono molti: essa non agisce autonomamente ed è sottomessa alla morale e alla politica; la Scienza non ha una *potenza* in sé come forse altre generazioni credevano.

Secondo i liceali del 2005 la Scienza non occupa un ruolo privilegiato nella risoluzione dei problemi umani e su questa conclusione sono d'accordo laici e religiosi.

Le professioni scientifiche

I nostri protagonisti hanno una grande stima per i loro professori di Scienze, ma non vogliono assolutamente fare il loro mestiere. D'altra parte coloro che hanno una professione prediletta sono

pochi e sembra che sappiano più escludere ciò che non possono o non vogliono fare che immaginare una possibile occupazione. Soltanto la professione di medico si salva, ma con la consapevolezza che si tratta di studi molto lunghi e difficili. Comunque non ci sono *professioni comunemente sognate* e la metà dei ragazzi non ha interesse per un lavoro preciso.

La scuola ha una responsabilità in questo, l'orientamento è inesistente e poco utile e apprezzato da chi lo ha sperimentato. Per esempio, sembra, nelle nostre interviste, che i ragazzi conoscano poco i possibili mestieri scientifici.

C'è un atteggiamento di incertezza in chi si avvicina alla scelta di fine studi secondari, ma una piccola parte sarebbe interessata all'attività di ricercatore, che però appare troppo difficile. Prevalde spesso la paura di mettersi in un percorso difficile e non sicuro. Infatti la paura è il sentimento che domina di fronte alla scelta di un progetto professionale e in particolare alle professioni scientifiche. *Non c'è lavoro*, è la frase più ripetuta sul problema della professione futura; un'immagine del mondo del lavoro italiano che si è ormai radicata e diventa determinante per gli atteggiamenti e le scelte.

Gli studi scientifici appaiono ai giovani al momento della scelta duri, non certamente capaci di avviare a professioni ben pagate e per di più, con il rischio di finire a scuola ad insegnare...

La scelta

Alla fine la maggior parte dei liceali sceglie di proseguire gli studi, quelli che vanno verso facoltà non scientifiche sono più numerosi di coloro che intraprendono la via delle Scienze, ma non di molto. Un terzo dei ragazzi fa un'opzione scientifica, ma calcola bene i costi e i benefici che ogni tipo di studio può portare. Infatti, una volta che si è deciso per studi duri e lunghi, tanto vale scegliere facoltà che portano ad attività che hanno un senso nel mondo e che, agli occhi dei ragazzi, danno più possibilità di lavoro e di guadagno; dunque il medico o l'ingegnere.

Eppure in Italia c'è disoccupazione anche in questi settori. Perché il medico e non il fisico?

Perché l'ingegnere e non il chimico?

Nel momento in cui si sceglie conta l'immagine del lavoro costruita durante il percorso scolastico e durante il proprio percorso di vita. Abbiamo visto una distanza segnata dalla scuola tra sensibilità personale e Scienza; tra Scienza e politica; Scienza e valori. Medicina, Ingegneria colmano questa distanza nell'immaginario dei ragazzi: si mette la conoscenza al servizio di esseri umani e situazioni concrete; soprattutto in Medicina si può ricomporre quella divisione tra sensibilità personale e conoscenza che la Matematica, la Fisica e la Chimica avevano presentato durante gli studi scolastici. La professione del medico inoltre permette di praticare dei valori che sembravano esclusi dal sapere scientifico. Non è un caso che molti studenti che si sono dichiarati religiosi si orientano più degli altri verso Medicina.

Infine a scegliere Medicina sono soprattutto le ragazze. In questa decisione non solo vale il desiderio di ricomporre sensibilità e conoscenza, morale e conoscenza, ma anche il fatto che durante gli studi scolastici esse hanno coltivato e apprezzato le Scienze naturali e sanno che in queste materie possono riuscire. Gli studi di Medicina sono lunghi e difficili, le ragazze hanno una pratica scolastica di lavoro più intenso dei ragazzi, possono continuare su questa strada e sperare in una professione prestigiosa. Ma perché non hanno paura di restare senza lavoro? Chi intraprende Medicina ha per lo più alle spalle una famiglia benestante, i nostri dati lo mostrano, dunque può rischiare e poi evidentemente l'immagine del mestiere "tiene" perché è concretamente più *visibile*, perché è socialmente più riconosciuto: un medico ha sicuramente un ruolo di prestigio.

Inoltre si iscrivono più a Medicina anche perché il medico è l'ultima professione a contenuto scientifico su cui i giovani sono disposti a rischiare e, se ci riescono, possono pure guadagnare bene, cosa a cui sembrano tenere. Cosa decide invece un ragazzo che viene da famiglie più povere e che

ha coltivato e amato le materie scientifiche a scuola? La scelta più frequente è l'Informatica, la disciplina che permette di entrare nel mondo moderno e che nello stesso tempo consente l'utilizzazione del sapere matematico che la scuola ha dato: i calcoli. La disciplina che, anche se in forma precaria, può garantire un lavoro.

Gli studenti italiani che abbiamo intervistato hanno atteggiamenti simili a quelli dei loro colleghi di altri Paesi del mondo: si iscrivono meno dei loro colleghi delle generazioni precedenti alle facoltà scientifiche, ma elogiano le Scienze, soprattutto le Scienze Naturali (Vedi introduzione). Ci sono delle similitudini forti con gli altri Paesi su cui abbiamo effettuato ricerche: la difficoltà della Matematica, il fatto che l'ostilità e le difficoltà per le Scienze si costruiscono a scuola e che alle Elementari i ragazzi si mostrano interessati e disponibili alle conoscenze scientifiche, il ruolo importante svolto dalla Matematica nel far accostare o nel far rifiutare le Scienze e le difficoltà provate da molti in queste materie.

Cosa significa che in Francia, Svezia, Inghilterra, Norvegia e Quebec, alcuni atteggiamenti siano gli stessi? In comune questi Paesi hanno una Scienza che è mondializzata e della quale i media sottolineano gli aspetti applicati: l'Informatica, la Genetica. E' possibile che l'informazione dei media abbia un impatto tale che, come un tempo era diffuso l'entusiasmo per gli atomi, ora lo è quello per il DNA, ma questa spiegazione ci sembra insufficiente. Semmai tale fenomeno mediatico è una conseguenza di fatti più profondi.

In comune i Paesi hanno certamente settori scientifici che funzionano e avanzano più di altri: la Fisica e la Chimica soffrono non solo di mancanza di finanziamenti ma anche di problemi del loro sviluppo interno e epistemologico. In comune questi Paesi hanno anche la difficoltà a rinnovare i programmi scientifici delle scuole, a operare una trasposizione didattica delle Scienze; in comune questi Paesi hanno la scuola di massa, alla quale hanno dato soluzioni strutturali e pedagogiche fortemente diverse. Il fatto che le Scienze siano state e rimangano discipline per pochi appartenenti a classi superiori e intellettuali non è cambiato nella scuola di massa, anzi sembra essere peggiorato.

Gli studi francesi hanno mostrato la funzione di riproduzione sociale delle loro sezioni scientifiche, ma la Norvegia, la cui scuola è meno selettiva fino alla fine della secondaria, ha lo stesso problema e, per attrarre gli alunni alle facoltà scientifiche, deve abbassare il punteggio di ammissione. Non basta la struttura della scuola meno canalizzata per permettere ai ragazzi di entrare nelle Scienze, c'è un problema di trasmissione delle discipline e del senso che i ragazzi di diverse origini sociali e culturali attribuiscono ad esse e questo, credo, è diverso da Paese a Paese, da situazione a situazione, anche se i risultati nelle scelte sono simili. Vedremo ciò nel paragone con la Francia: i ragazzi italiani si confrontano con una cultura umanista e idealista, quelli d'Oltralpe con una cultura cartesiana; a partire da queste basi culturali e da due scuole completamente diverse costruiscono la loro visione della Scienza e della Scienza insegnata a scuola e *fanno scelte simili*.

Una riflessione sulla crisi italiana delle iscrizioni alle facoltà scientifiche

Ritorniamo in Italia: la crisi delle iscrizioni riguarda soprattutto la Matematica, la Fisica e la Chimica, in misura minore riguarda le Scienze naturali. Queste materie entrano in competizione, non solo con quelle di altri domini di conoscenza, ma con le Scienze applicate: la Medicina, l'Ingegneria. A far privilegiare queste discipline piuttosto che le altre ci sono ragioni economiche, culturali, sociali, e soprattutto ragioni legate al vissuto scolastico e ragioni interne alle stesse discipline non-scelte.

Ragioni sociali

Le classi sociali più alte preferiscono mandare i propri figli a Medicina e Ingegneria piuttosto che nelle altre facoltà scientifiche. La cultura del calcolo costi-benefici molto probabilmente attecchisce soprattutto in questi ambienti. I figli di coloro che svolgono professioni intellettuali non sembrano

distinguersi, per le loro scelte, da quelli delle altre classi di livello superiore. L'unico gruppo che fa eccezione è quello dei genitori che svolgono professioni scientifiche: qui l'effetto di riproduzione è molto forte e vale soprattutto per le discipline scientifiche a carattere teorico. La scelta è anche in rapporto con il titolo di studio dei genitori. Ora, la popolazione italiana si caratterizza per occupare, tra quelle europee, uno degli ultimi posti per i livelli di istruzione (soprattutto la popolazione al di sopra dei 40 anni). La nostra inchiesta mostra che, tra i ragazzi che hanno il padre che ha studiato fino alla maturità, dominano coloro che scelgono le materie umanistiche. La stessa scelta fanno i figli di genitori appartenenti alle classi più povere. All'interno di ogni gruppo sociale medio o basso, l'ascesa sociale attraverso gli studi sembra realizzarsi attraverso facoltà umanistiche, il Diritto e, nel campo scientifico, attraverso l'Informatica e le Scienze naturali.

Ragioni economiche: l'incertezza del lavoro futuro, il calcolo dei costi-benefici

Gli studenti che scelgono hanno ben presente la situazione del mercato del lavoro in Italia: ce n'è poco, anche di quello qualificato. Il fatto che un diploma scientifico possa offrire più probabilità di impiego non rassicura; inoltre dal punto di vista delle possibilità di lavoro futuro il mestiere dello scienziato non si presenta più competitivo rispetto ad altri.

Tuttavia l'interesse e la passione per una disciplina potrebbero far superare queste difficoltà, ma la scuola non ha stimolato a questo, anzi ha fatto apparire questo progetto destinato a pochi "rigorosi" e ha contribuito ad accentuare la distanza dei percorsi di vita personale da quelli scientifici. La cultura scientifica non è vista come un arricchimento personale, non c'è stata nella scuola appropriazione personale di queste materie ed esse non hanno fatto parte di un'esperienza che ha costruito intenzioni e progetti di vita. Così il danaro da investire, il tempo e l'impegno sono diventati elementi dominanti nella scelta, e la cultura basata sul calcolo costo-benefici si afferma: lo studio delle materie scientifiche all'università prende molto tempo ed è troppo duro rispetto alle possibilità di lavoro offerte. La cultura del calcolo costi-benefici è diffusa nel nostro mondo, è una filosofia del vivere individuale che ispira molti genitori al momento delle scelte scolastiche dei propri figli e al momento in cui rappresentano loro un avvenire. L'esperienza scientifica avuta a scuola non è capace di essere una alternativa a questa cultura.

Ragioni relative all'insegnamento scolastico

Vi sono ragioni relative alla struttura del *sistema scolastico* italiano: le scuole sono scelte in base a criteri sociali d'importanza; il senso dello studio scientifico è distorto dal senso sociale attribuito alla scuola. In particolare il Liceo classico e gli Istituti tecnici formano ragazzi che poi andranno nelle facoltà scientifiche e che, per motivi molto diversi, hanno avuto un'esperienza di studi scientifici povera. Particolare è la situazione del *Liceo scientifico* dal quale proviene la grande maggioranza di iscritti alle facoltà scientifiche. Frequentato dalle classi medio-alte è, più del classico, aperto alle classi sociali più povere; esso dunque allarga il bacino sociale da cui si possono reclutare i futuri scienziati. Questo Liceo si presenta come un liceo polivalente e il suo curriculum multidisciplinare contribuisce a costruire un'immagine della Scienza come disciplina ricca di cultura. Tuttavia questo aspetto multidisciplinare non si estende equamente alle materie scientifiche tra le quali domina una Matematica che spesso, anche in questo caso, si riduce a soli calcoli.

L'insegnamento delle materie scientifiche pone problemi a tutti i livelli di scuola

Poco presenti alle Elementari, alle Medie comincia uno studio delle Scienze Naturali soprattutto libresco che comunque sollecita la curiosità e l'interesse dei ragazzi. Cala invece a questo livello di scuola l'interesse per la Matematica e in questa materia le lacune si formano fino a diventare nella secondaria superiore debiti formativi.

Da questa ricerca è chiaro che non si può parlare nella stessa maniera di tutte le discipline scientifiche e ognuna di esse ha preso, durante l'esperienza scolastica, un senso diverso.

Come abbiamo visto, la *Matematica*, più frequentemente ostica, nel liceo subisce un grande crollo di simpatia, presenta difficoltà ed è considerata una materia per persone particolari.

La *Fisica*, il cui oggetto di conoscenza è spesso non identificato dai ragazzi, è considerata ricca di elementi culturali generali, ma dura, selettiva e con scarse possibilità di lavoro.

La *Chimica* è la disciplina a cui si riconosce meno un valore culturale; sebbene risulti ai ragazzi selettiva e difficile, tuttavia, più delle altre fa sperare in un lavoro. Invece, le *Scienze Naturali* presentano un oggetto di conoscenza riconosciuto dagli studenti, sono considerate importanti per lo sviluppo socio-economico, l'arricchimento personale e la conoscenza del mondo, sono le meno selettive, ma anche quelle che offrono meno possibilità di lavoro e di guadagno. Sembrano essere le più amate dai ragazzi e dalle ragazze ma senza speranze di sbocchi futuri. I ragazzi appartenenti alle classi sociali meno abbienti le considerano materie a cui possono più facilmente accedere.

Guardando più dentro la storia interna alla scuola, abbiamo compreso che non c'è un'ostilità verso le materie scientifiche ma un rapporto dei ragazzi nei confronti di ogni materia scientifica; in questa ricerca abbiamo messo in relazione le debolezze della Fisica e della Chimica insegnate, la mancanza di prospettive di lavoro delle Scienze Naturali con la crisi delle iscrizioni all'Università. Un altro problema traspare da questa inchiesta: la poca importanza data alla formazione scientifica di base, intesa non solo come preparazione a studi futuri, ma come insieme di saperi di base che ogni cittadino deve possedere nel vivere pratico e comune. Le conoscenze scientifiche trasmesse nella scuola obbligatoria sono scarse, il ruolo del "saper far di conto" è eccessivo e mal vissuto dagli studenti, mentre ricca di possibilità di sviluppo è l'immagine positiva che tutti hanno del ruolo della Scienza per la conoscenza del mondo naturale e per la costruzione della cultura. Interessante è vedere che le classi sociali a cui da poco la scuola ha aperto le porte attribuiscono maggiore importanza alle materie scientifiche il cui oggetto di studio è più esplicito e in cui trovano che la sensibilità di ognuno abbia un ruolo.

Forse una Scienza dei "cittadini" potrebbe rimettere in comune queste "sensibilità" e anche una morale che, per i nostri protagonisti, è isolata nelle singole "coscienze" che rischiano di aver poco a che fare con le conoscenze.

Note

(1) Rosario Drago *Le attuali sfide dell'educazione scientifica* Atti Scuola estiva ANISN 2006 Bassano del Grappa www.anisn.it

Un confronto internazionale

I liceali italiani e francesi e le Scienze

BERNARD CONVERT, TERESA MARIANO LONGO

Francia e Italia conoscono l'una e l'altra una diminuzione delle iscrizioni universitarie nelle discipline scientifiche. Uno dei motivi spesso evocato per spiegare questa diminuzione è che i danni provocati al mondo dal progresso avrebbero offuscato agli occhi dei giovani l'immagine delle Scienze. Vari studi hanno mostrato che questa spiegazione frettolosa non aveva senso. In Italia come in Francia, non è prioritariamente in nome di tali ragioni che i giovani scelgono il loro indirizzo di studio.

Detto ciò, rimane la questione dell'immagine delle Scienze. Quale opinione hanno le nuove generazioni di studenti sulla scienza, la scienza insegnata a scuola, la scienza come attività di ricerca, la scienza come strumento dello sviluppo? Vivendo in un mondo "globalizzato", giovani italiani e francesi hanno senza dubbio molto in comune: viaggiano, si incontrano, guardano gli stessi programmi alla televisione, ballano sulle stesse musiche, leggono gli stessi libri di Stephen King e gli eventi importanti che secondo Karl Mannheim scolvono le "generazioni" sono ormai comuni ai giovani dei diversi Paesi europei. Malgrado ciò, la componente nazionale è ancora fortemente presente, soprattutto attraverso i sistemi educativi che si sa quanto contribuiscano a costruire "habitus" nazionali. Dietro i movimenti di omogeneizzazione di superficie (come in Europa il processo di Bologna), differenze profonde sussistono da un sistema educativo all'altro, che sottendono tradizioni diverse in merito alla cultura e alla conoscenza.

Sul rapporto che queste giovani generazioni hanno con la Scienza, quale degli effetti è più rilevante, quello generazionale o quello sociale? E' questo il problema che vogliamo affrontare paragonando le risposte alle stesse domande sulla Scienza che sono state fatte a liceali italiani e francesi.

E' risaputo che i paragoni internazionali di questo tipo non sono facili. Le differenze tra le due tradizioni fanno sentire i loro effetti già a partire dall'elaborazione del questionario, dalle differenze nella formulazione delle domande, alcune innocue (per esempio gli italiani fanno le domande agli alunni dando loro del "tu", i francesi del "voi"), altre più complesse da risolvere. Due di queste ci sono parse improponibili allo stesso modo nei due Paesi e ci hanno portato a porre delle domande leggermente diverse da un Paese all'altro. Per una delle domande, il questionario italiano precisava: "Per coltivare le scienze bisogna..." seguito da un certo numero di proposte. L'espressione "coltivare" è persa in traducibile ai francesi: la scuola francese non propone ai suoi alunni di "cultiver" le Scienze, ma piuttosto di capire l'insegnamento delle Scienze e di riuscire agli esami; siamo stati quindi costretti a porre due domande diverse con le stesse modalità di risposta.

In una seconda domanda la versione italiana richiedeva delle opinioni del tipo seguente: "Secondo te, la Scienza è più importante della religione (della politica, della morale, dell'economia)?" Il pre-test sottoposto agli studenti francesi ha mostrato che queste proposte apparivano fuori luogo, perfino scioccanti ai loro occhi. Le abbiamo dunque tolte dalla versione definitiva del questionario francese. Nonostante queste difficoltà, i problemi legati alle diverse connotazioni di una stessa parola non sono alla fine più presenti tra due Paesi vicini come Italia e Francia, che all'interno di uno stesso Paese e con la stessa lingua allorché si fanno le stesse domande a persone ben lontane nello spazio geografico e sociale.

La scienza nei curricula scolastici: umanesimo italiano, enciclopedismo francese

Una delle prime difficoltà della comparazione consiste nella differenza tra i contesti scolastici: quali studenti interrogare da una parte all'altra delle Alpi? Paradossalmente, il paragone diretto, quello che consisterebbe nel confrontare gli alunni del liceo scientifico in Italia con quelli che preparano il "baccalauréat scientifique" in Francia, non è il più giudizioso, dato che la posizione di ognuno di

questi indirizzi nella gerarchia dei rispettivi sistemi scolastici non è la stessa. In Francia, il “baccalauréat” (diploma di fine studi secondari) scientifico, soprattutto quello specializzato in Matematica, è all’apice della gerarchia scolastica (nonché sociale) delle discipline. Lo preparano i migliori allievi e gli allievi di origine sociale più elevata, ed esso dà accesso alle “Grandes Ecoles” e alle carriere più prestigiose (ma non necessariamente scientifiche).

In Italia, non è il liceo scientifico ad essere al primo posto della gerarchia, bensì il classico. Questo è frequentato dagli studenti più bravi e di origine sociale più alta. Gli studi di Sociologia dell’educazione dimostrano che aver fatto il liceo classico è una garanzia di successo negli studi superiori, comprese le discipline *scientifiche*. Al contrario, il liceo scientifico si presenta come un liceo polivalente al quale hanno accesso sempre più spesso i giovani che prima sceglievano gli istituti tecnici e professionali; quasi il 15% degli allievi dello scientifico prepara dopo la maturità l’esame di ammissione alle facoltà scientifiche. Nonostante queste differenze, si osserva che, per ragioni totalmente diverse, il posto riservato alla scienza nei curricula italiani e francesi è più o meno lo stesso, quanto meno in termini di peso orario: in Italia, il fatto che l’insegnamento sia influenzato dalla tradizione umanistico-idealista spiega l’importanza delle discipline umanistiche nell’insieme del sistema scolastico, compresi i licei scientifici. La concezione della Scienza, considerata come elemento di cultura (e non solo di sapere), fa sì che essa sia presente in tutti gli indirizzi. Questo spiega che il curriculum del liceo scientifico dedichi il 60% del suo orario alle discipline umanistiche, Lettere, Storia, Filosofia, e che il liceo classico consacri non meno del 35% del suo orario alle discipline scientifiche. Un certo enciclopedismo francese permette ai diversi indirizzi dell’insegnamento secondario di non essere strettamente specializzati e alle lobby delle discipline di avere spesso, quando i loro orari vengono minacciati, una risposta favorevole da parte dei responsabili governativi. In particolar modo, l’indirizzo scientifico (baccalauréat S) non è solamente specializzato in Scienze, ma offre anche l’insegnamento della Letteratura (fino al penultimo anno), della Filosofia, della Storia, della Geografia, delle lingue vive, a tal punto che l’insegnamento scientifico occupa solo il 33% del tempo del penultimo anno e il 43% dell’ultimo (un orario molto simile a quello italiano), proporzione spesso criticata dagli insegnanti di Scienze. Tuttavia, la differenza appare se si guarda al peso effettivo di ogni disciplina per il successo scolastico. In Francia, le Scienze, specialmente la Matematica, sono da decenni la principale chiave d’accesso agli orientamenti più prestigiosi (che non sboccano per forza, ripetiamo, in carriere scientifiche). Le Lettere, e da poco anche le Scienze economiche e sociali, hanno anch’esse le loro strade d’eccellenza, ma esse sono molto più *strette* di quelle scientifiche. Riassumendo questi risultati, si potrebbe dire che per un alunno francese, salvo eccezione, il successo in Matematica e più generalmente in Scienze è fondamentale per una buona carriera scolastica. Non è lo stesso in Italia.

Le funzioni della Scienza a scuola

“A cosa serve, secondo voi, la Scienza *insegnata a scuola*? Alla cultura, alla conoscenza di sé e del mondo, alla selezione delle élites, alla preparazione del proprio futuro professionale?” Questa è la prima serie di domande fatta agli alunni.

Per i liceali francesi, la scienza *insegnata a scuola* serve prima di tutto a “costruirsi una cultura” (75% di risposte positive), e in modo meno importante a “conoscere il mondo” (62,1%). Ma quest’ultima percentuale è abbastanza bassa, a tal punto che ci si può chiedere come interpretarla; infatti vedremo nelle domande sulla scienza *in generale* che i liceali francesi sostengono al 96% che la scienza permette di “scoprire i misteri della natura”. La distanza tra le due percentuali può significare che la scienza insegnata non permette veramente di “conoscere il mondo”, contrariamente alla scienza “così come è veramente fatta”, oppure può voler dire che l’espressione “conoscere il mondo” evoca “il mondo” in quanto “vita”, “quotidianità”. In ogni caso, la percentuale relativamente bassa delle risposte

positive a questa domanda è indizio di un divorzio relativo tra “scienza a scuola” e “mondo”. Vedremo che questo divorzio è meno forte per i giovani italiani. Questa immagine di una separazione tra “scienze a scuola” e “mondo”, “vita”... è confermata dal fatto che pochi studenti francesi (39,4%) pensano che la scienza insegnata a scuola permetta di “capire se stesso”. Solo una piccola minoranza vede nella scienza una dimensione riflessiva.

Oltre alle funzioni cognitive dell’insegnamento scientifico, altre domande permettono di mettere in evidenza le sue funzioni economiche e sociali.

Il ruolo di selezione dell’insegnamento scientifico in Francia, spesso messo in evidenza dalla sociologia dell’educazione, è preso in considerazione da poco più della metà degli studenti. Quanto all’interesse per gli sbocchi professionali, si osserva nei ragazzi un sentimento moderato: il 51% pensa che la Scienza permette di accedere ad una “professione prestigiosa”, il 56,4% una professione ben pagata, ma solo il 43,7% pensa che essa permetta di trovare più facilmente lavoro. Queste cifre possono stupire quando si sa - come mostrano le statistiche del CEREQ (*Centre d’Etudes et de Recherche sur les qualifications*) - che in Francia, i diplomati in Scienze, anche se il loro vantaggio è venuto meno in questi ultimi anni, a parità di livello universitario, trovano lavoro più facilmente degli altri, specialmente al livello direttivo, in media pagato meglio. Per i liceali italiani, la Scienza insegnata a scuola è, per la quasi totalità degli alunni, un elemento di “cultura generale” (98,5% delle risposte) e uno strumento di conoscenza, del “mondo” (95,1% di risposte positive) e di “se stessi” (68,4%). Le opinioni sugli sbocchi professionali (tab.1) ai quali dà accesso l’insegnamento scientifico sono divise: il 56% stima che esso prepara a professioni ben pagate, il 52,3% che permette di trovare più facilmente lavoro. Il fatto che lo studio delle Scienze consenta di intraprendere professioni prestigiose è massicciamente riconosciuto (65,9%). A queste domande, italiani e francesi rispondono abbastanza diversamente. Su tutti gli aspetti, i francesi mostrano un maggior riserbo degli italiani. Questo è vero per le domande che riguardano il futuro professionale. In Italia come in Francia, gli studi mostrano che i diplomati in Scienze trovano più facilmente lavoro e il loro stipendio è mediamente più alto di quello dei diplomati allo stesso livello in altre discipline, anche se, in Italia più che in Francia, non vi è per forza corrispondenza tra impiego e formazione. Perché questi maggiori dubbi da parte dei giovani francesi? Nel momento in cui riempiono il questionario (Marzo 2005), come mostrano le risposte alle domande aperte, i francesi hanno il ricordo di eventi *nazionali* recenti, tra i quali le proteste dei ricercatori scientifici, ma anche diversi movimenti nelle professioni mediche, che li spinge verso un minore ottimismo rispetto ai loro coetanei italiani sulle opportunità offerte dagli studi scientifici per un sbocco professionale.

Al contrario, tra gli italiani diplomati nella scuola superiore e con una situazione non buona sul mercato lavorativo (periodo di inserimento lungo o sottoimpiego, scarsa correlazione formazione-professione), i diplomati scientifici sono quelli la cui situazione lavorativa è migliore.

La funzione di selezione operata dalle Scienze è anch’essa più spesso citata dai francesi. Il punto sul quale le risposte divergono molto sensibilmente è quello delle funzioni di conoscenza e delle funzioni culturali della scienza insegnata. Il 95,1% degli italiani considera che la Scienza *insegnata a scuola* serve a “conoscere il mondo”, contro solamente il 62,1% dei francesi; il 68,4% degli italiani pensa che la scienza serva a “capire se stesso” contro solo il 39,4% dei francesi. Quasi tutti gli italiani vedono nella Scienza insegnata a scuola uno strumento di costruzione della propria cultura generale, contro il 75,2% dei francesi. In breve, l’insegnamento della Scienza svolge un ruolo culturale e di conoscenza del mondo agli occhi dei giovani italiani e solo parzialmente agli occhi dei francesi. In questa differenza bisogna vedere indubbiamente l’effetto delle differenze dei programmi e dei modi d’insegnare, ma anche del maggiore spazio riservato in Francia alla Matematica e alla matematizzazione, che allontana dalla “conoscenza del mondo” e ancora più dalla conoscenza di sé.

Tavola 1: Selon vous, les sciences telles qu'elle sont enseignées au lycée servent à.../Secondo te, le Scienze a scuola servono a...Risposte alle domande sulla funzione della Scienza insegnata a scuola.

	Italia		France	
	%	Oui/Sì	Non/No	Oui/Sì
se forger une culture costruire la propria cultura generale	98,5	1,5	75,2	24,8
sélectionner les élèves rendere la scuola più selettiva	47,0	53,0	54,4	45,6
connaître le monde conoscere il mondo	95,1	4,9	62,1	37,9
se comprendre soi-même comprendere meglio se stessi	68,4	31,6	39,4	60,6
trouver plus facilement un travail trovare più facilmente lavoro	52,3	47,7	43,7	56,3
se préparer à des professions où l'on gagne bien sa vie costruire professioni che fanno guadagnare bene	56,1	43,9	56,5	43,5
se préparer à des professions prestigieuses costruire professioni di prestigio	65,9	34,1	51,2	48,8

Ragioni e sentimenti

Che cosa bisogna fare, in Francia, per “riuscire” in Scienze? Prima di tutto, bisogna *avere un buon professore* (94,6% delle risposte positive), poi bisogna *saper ascoltare* (88,5%), *saper osservare* (86,1%), avere il *senso dell'organizzazione* (88,1%), *lavorare sodo* (87,6%) ed *essere sicuro di sé* (77,1%). In breve, si tratta di essere un “buon alunno” secondo le categorie della scuola, cioè un allievo che ha discernimento, che lavora molto, che assimila bene la parola del professore, ma senza essere troppo strettamente “scolastico” (l'alunno “scolastico” non possederebbe “sicurezza di sé”). Ma, paradossalmente, non è utile “saper amare la natura” (28,1%) e ancora meno “essere una persona sensibile” (9,4%). Una netta separazione, quindi, fra i liceali francesi tra il sentire e il capire, tra passione e ragione, corpo e spirito. Il successo nell'apprendimento delle Scienze è, nel Paese di Cartesio, con la ragione, escludendo il corpo, le passioni, le emozioni.

Che cosa bisogna fare, in Italia, per “coltivare” le Scienze? Come per i francesi, ma in modo ancora più forte, ci vuole un buon professore, bisogna lavorare sodo, saper ascoltare, saper osservare, avere il senso dell'organizzazione ed essere sicuro di sé. Ma, a differenza dei francesi, bisogna anche *saper confrontarsi con gli altri* (92,9%), *saper amare la natura* (88,6%), *essere una persona sensibile* (70,2%). La separazione cartesiana non è più in atto. Lo scientifico mette insieme serietà, discernimento, sicurezza di sé e sensibilità. La scuola e la cultura italiane sembrano contribuire a una visione più unitaria tra cultura, conoscenza e coinvolgimento personale. L'allievo che in Italia vuole “coltivare” le Scienze si impegna più pienamente con i diversi aspetti della sua personalità, nell'attività della comprensione della natura. L'allievo che in Francia vuole “riuscire” in Scienze, separa ancor più del suo collega italiano quest'attività dal resto della sua esistenza (l'altro, il corpo, le passioni). (1)

Tavola 2: Selon vous, pour réussir dans les matières scientifiques, faut-il... /In generale, secondo te, per coltivare le Scienze bisogna... Risposte alle domande sulle qualità richieste per riuscire o coltivare le Scienze

	%	Italia		France	
		Oui/Sì	Non/No	Oui/Sì	Non/No
travailler dur		93,6	1,4	87,6	12,4
lavorare duro					
décider de ne pas penser à autre chose		61,2	38,8	29,9	70,1
decidere di non pensare ad altro					
avoir un bon professeur		93,2	1,8	94,6	5,4
avere un buon professore					
être sûr de soi		92,4	7,6	77,1	22,9
essere sicuri di se stessi					
avoir l'esprit d'organisation		95,4	4,6	88,1	11,9
avere spirito di organizzazione					
être capable d'affronter les autres		92,9	7,1	38,2	61,8
capaci di confrontarsi con altri					
oublier son propre corps		23,1	76,9	9,2	90,8
scordarsi del proprio corpo					
savoir aimer la nature		88,6	11,4	28,1	71,9
sapere amare la natura					
savoir observer		97,9	2,1	86,1	13,9
sapere osservare					
savoir écouter		97,0	3,0	88,5	11,5
sapere ascoltare					
être une personne sensible		70,2	29,8	9,4	90,6
essere persona sensibile					

L'immagine della Scienza: generalmente positiva ma con delle sfumature

Come abbiamo detto, viene spesso affermato che una delle ragioni della perdita d'interesse per gli studi scientifici sarebbe un deterioramento dell'immagine della Scienza agli occhi delle giovani generazioni. I risultati della nostra indagine si oppongono a quest'idea. In Italia così come in Francia, alla domanda: "Secondo voi, come mai sempre meno studenti dello scientifico si orientano verso studi superiori scientifici?", gli alunni non evocano mai una cattiva immagine delle Scienze o delle tecnologie. Al contrario, l'immagine della Scienza tra i giovani, nei due Paesi, resta globalmente positiva, anche se l'apprezzamento varia, soprattutto tra i giovani francesi, a proposito dei suoi effetti negativi, in particolare sull'ambiente. Leggendo la tavola 3 alla pagina seguente, si può essere colpiti da due cose: l'immagine generalmente positiva della Scienza come attività di conoscenza, ma anche come strumento per lo sviluppo economico e la grande convergenza delle risposte francesi e italiane, *salvo su un punto*: gli effetti della scienza sull'ambiente.

Non ci stupiremo del fatto che la Scienza sia percepita da più del 90% delle persone che hanno risposto come mezzo per "scoprire i misteri della natura". L'affermazione non si presta a critiche. Invece, un'affermazione come "la Scienza può aiutare a migliorare il mondo" potrebbe essere l'oggetto di opinioni divergenti. Il 92% degli italiani e il 93% dei francesi è parzialmente o totalmente d'accordo con questa proposta. I numeri sono più o meno gli stessi per l'affermazione "la Scienza contribuisce allo sviluppo". La proposta "la Scienza aiuta a risolvere problemi quotidiani" ottiene un punteggio più basso, ma comunque notevole.

L'immagine della Scienza è quindi globalmente positiva. Bisogna però temperare questo giudizio. Osserviamo prima di tutto che su queste domande, la risposta "parzialmente d'accordo" ottiene

Tavola 3: Etes vous totalement en désaccord, etc... Avec les affirmations suivantes: la Science../Secondo te la Scienza. Distribuzione delle opinioni sulla Scienza.

	Italia			France		
	parz. d'accordo	totalmente d'accordo	tot	part. d'accord	totalment d'accord	tot
peut aider à améliorer le monde può aiutare a migliorare il mondo	44,4	47,6	92,0	50,1	43,2	93,3
aide à résoudre les problèmes quotidiens aiuta a risolvere i problemi quotidiani	55,1	16,2	71,3	49,5	18,0	67,5
permet de découvrir les mystères de la nature fa scoprire i misteri della natura	33,3	56,8	90,1	31,4	64,6	96,0
à détruit l'environnement ha distrutto l'ambiente	26,0	3,5	29,5	39,5	22,6	62,1
contribue au développement contribuisce allo sviluppo	50,7	42,1	92,8	47,3	44,6	91,9
à souvent des effets négatifs ha spesso effetti negativi	37,1	10,4	47,5	35,8	19,1	54,9
è più importante della religione	17,6	22,8	40,4			
è più importante della politica	31,1	27,1	58,2			
è più importante della morale	16,9	5,5	22,4			
è più importante dell'economia	28,4	16,2	44,6			

risultati alti. Inoltre, l'affermazione “la Scienza ha spesso effetti negativi” ottiene il 47,5% di consenso in Italia, il 54,9% in Francia. Ma soprattutto l'affermazione “la scienza distrugge l'ambiente” è completamente o parzialmente approvata dal 62% dei liceali francesi (e solo dal 29% degli italiani). E' l'unica domanda per la quale si osserva una differenza significativa tra giovani italiani e francesi. La differenza consiste forse nel fatto che in Italia esiste una distinzione più forte che in Francia, nei modi di pensare, tra scienza, tecnologia e politica: in Francia, “la scienza” evoca quasi istantaneamente le sue applicazioni tecnologiche, nonché politiche sulla salute o l'ambiente. In Italia, “la Scienza” evoca un'attività culturale indipendente, distinta dalla politica. Ed è proprio alla politica che si attribuisce la responsabilità delle azioni sull'ambiente. Di conseguenza, il legame tra “progresso della scienza” e “danni del progresso” è meno diretto in Italia che in Francia: Seveso non sarà messo spontaneamente a debito della Scienza, mentre in Francia, le centrali nucleari, gli OGM, perfino il sangue contaminato, le sono associati spontaneamente.

Uno dei modi di capire il posto che occupa la Scienza è di paragonarla ad altri campi di vita, la religione, la morale, l'economia... Per le ragioni evocate prima, abbiamo evitato di porre domande su questo tema agli alunni francesi. Tuttavia anche per quel che riguarda gli italiani resta difficile comprendere la posizione che i giovani attribuiscono alla scienza rispetto alla religione. Su questa domanda si oppongono gli allievi che professano una religione (più del 50% dei liceali italiani) a quelli che hanno una visione laica (numerosi, senza dubbio, i 22,8% che sono totalmente d'accordo con l'affermazione “la Scienza è più importante della religione”). Non stupisce inoltre che poche persone collochino la Scienza al di sopra della morale. La posizione della Scienza rispetto alle attività “profane” come la politica e l'economia è invece un buon indicatore del posto che essa occupa nella scala dei valori dei giovani italiani: il 58% di loro la mette sopra la politica, ma il 55% sotto l'economia...

Invitati a posizionare le Scienze su una scala bipolare (a cinque livelli) che oppone un attributo positivo al suo contrario (interesse/disinteresse, sicurezza/insicurezza), gli alunni, sia in Francia che in Italia, preferiscono il versante positivo per qualsiasi aspetto. Se si eliminano le posizioni medie,

per riportare solo quelle positive o negative, si osserva che le risposte positive sono sempre le più numerose (come minimo 2 volte e mezzo di più, 11 volte come massimo). La Scienza suscita *interesse* per il 77% degli allievi francesi e il 69% degli italiani, *ammirazione* per 67% dei francesi e 69% degli italiani. Sul versante negativo, gli aggettivi che ottengono più successo sono, per i francesi, *confusione*, *diffidenza*, *pessimismo*, e per gli italiani *confusione* e *noia*. Ma in entrambi i casi, meno del 20% degli studenti si situa in questo versante negativo della scala. Le differenze tra francesi e italiani (che hanno come fondo una relativa convergenza) si spiegano per due motivi: il primo è che il questionario francese si rivolge ai soli liceali di ultimo anno che preparano un diploma (*baccalauréat*) scientifico mentre il questionario italiano si rivolge a tutti i liceali dell'ultimo anno. Ciò spiega un *interesse* relativamente minore da parte degli italiani, e forse anche un maggior *piacere*; la seconda differenza, che abbiamo già messo in evidenza, consiste nelle relazioni tra scienza e *danni del progresso* e spiega il punteggio più alto di sentimenti quali *diffidenza*, *insicurezza*, *pessimismo* da parte degli allievi francesi. Su tutti i qualificativi, le posizioni intermedie sono numerose (dal 16% -interesse/disinteresse- al 50% -sicurezza/insicurezza- per i francesi, dal 16% -interesse/disinteresse- al 31% -ottimismo/pessimismo- nel caso italiano). Si può parlare a proposito dell'opinione sulla Scienza dei giovani italiani di *ottimismo moderato*.

	Italia	France	Italia	France	
intérêt	69,2	77,2	14,9	6,8	désintérêt
interesse					disinteresse
admiration	69,0	67,5	11,0	6,0	mépris
ammirazione					disprezzo
dynamisme	53,2	55,2	19,2	11,3	apathie
vivacità					noia
clarté	58,4	52,4	17,5	19,9	confusion
chiarezza					confusione
plaisir	59,8	51,1	14,4	15,1	déplaisir
piacere					rifiuto
confiance	58,6	47,3	14,5	17,9	méfiance
fiducia					sfiducia
sécurité	61,3	41,8	13,9	8,3	insécurité
sicurezza					insicurezza
optimisme	54,9	39,7	13,8	17,0	pessimisme
ottimismo					pessimismo

Tavola 4: La Science en general vous inspire... /La Scienza ti ispira... Posizione della Scienza su una scala bipolare (dati percentuali)

Le occupazioni scientifiche preferite

Quest'immagine della Scienza è confermata da quella delle attività professionali a carattere scientifico. Contrariamente a quello che si sente spesso, le occupazioni a tenore scientifico (e tecnologico) suscitano frequentemente più interesse delle attività più remunerative, o anche di quelle legate alla *comunicazione*. Gli alunni si vedevano proporre dodici professioni per le quali bisognava scegliere tra le *opzioni* seguenti: *mi interessa ma credo che sia troppo difficile per me, non mi interessa*. Se si unisce *mi piacerebbe...* cioè se si tiene conto dell'interesse per la professione stessa senza tener conto della difficoltà presunta di arrivarci, si osservano i seguenti risultati.

In Francia, due sono le professioni meno apprezzate, *esperto finanziario* e *commissario di polizia*, con meno del 20% degli alunni interessati; tra il 20 e il 45% delle professioni a contenuto scientifico (ingegnere informatico, professore di Scienze al liceo) sono alla pari con le professioni di comunicazione, avvocato, giornalista, responsabile di comunicazione. Ma al di sopra del 50% degli alunni interessati si trovano solo due professioni: *ricercatore* e *medico*.

Tavola 5: Interessi degli studenti alla fine degli studi secondari per le diverse professioni. Paragone Francia-Italia

Ça m'intéresserait.. France	%	%	Mi piacerebbe.. Italia
Chercheur	62,9	55,8	Ricercatore
Médecin	57,6	54,6	Medico
Ingénieur en informatique	43,9	35,1	Informatico
Avocat	37,7	39,2	Avvocato
Développeur multimedia	35,3	36,0	Creatore nei multimedia
Journaliste	35,0	46,0	Giornalista
Professeur de Sciences en Lycée	33,0	14,4	Professore di Scienze al Liceo
Cadre commercial	30,1	40,5	Dirigente nel settore commerciale
Responsable de communication	29,4	42,5	Responsabile della comunicazione
Ingénieur de production	29,1	48,2	Ingegnere
Expert financier	18,9	32,2	Esperto finanziario
Commissaire de police	18,6	25,4	Commissario di polizia

Nello stesso modo, in Italia, *esperto finanziario* e *commissario di polizia* sono alla fine della gerarchia, ma una professione è particolarmente rifiutata: *professore di Scienze al Liceo*. Tuttavia, come in Francia, le tre professioni che suscitano più frequentemente interesse (tra questo pubblico di liceali *di tutte le specialità*), sono tre professioni a carattere scientifico, *medico, ricercatore e ingegnere*. Niente sarebbe più sbagliato che pensare che la Scienza e le professioni a carattere scientifico non suscitano più il desiderio dei giovani occidentali di oggi, come lo facevano ai tempi delle grandi conquiste spaziali o dell'innovazione medica (i primi trapianti di cuore), e che sarebbero ormai rimpiazzati esclusivamente da attività particolarmente remunerative o legate al mondo della comunicazione. Le professioni quale medico, ingegnere o ricercatore sono quelle che suscitano il maggior interesse presso i liceali scientifici (la base del campione in Francia) e anche presso *l'insieme dei liceali* in Italia, ma molti le stimano inaccessibili.

Tavola 6: Interesse per le professioni e difficoltà presupposta di riuscire. Paragone Francia-Italia

Ça m'intéresserait mais je crains que soit trop difficile pour moi	%	%	Mi piacerebbe ma ho paura che sia troppo difficile per me
Médecin	34,9	31,1	Medico
Chercheur	31,5	21,1	Ricercatore
Avocat	21,5	14,1	Avvocato
Ingénieur en informatique	19,2	11,9	Informatico
Journaliste	13,9	13,7	Giornalista
Développeur multimedia	11,8	12,1	Creatore nei multimedia
Ingénieur de production	10,1	26,5	Ingegnere
Professeur de Sciences au Lycée	8,0	3,9	Professore di Scienze al Liceo
Expert financier	7,0	13,4	Esperto finanziario
Cadre commercial	5,7	11,8	Dirigente nel settore commerciale
Responsable de communication	4,7	7,4	Responsabile della comunicazione
Commissaire de police	3,2	6,1	Commissario di polizia

Conclusione

Leggendo i risultati dell'indagine, osserviamo la difficoltà di attribuire la carenza di iscrizioni alle facoltà scientifiche di cui soffrono Francia e Italia a una cattiva immagine delle Scienze e delle attività scientifiche. Sia in Francia che in Italia, ma soprattutto in Italia, la Scienza ha un'immagine positiva agli occhi delle nuove generazioni e le professioni scientifiche continuano ad essere quelle che attirano di più. Le giovani generazioni non riducono la conoscenza al solo dominio scientifico. I giovani francesi, anche quelli formati in corsi a indirizzo scientifico, non vedono nella Scienza un elemento che permette loro di comprendere meglio il mondo, e ancora meno loro stessi; i giovani italiani separano nettamente la Scienza da altri campi dell'attività umana, come la politica o la morale. Effetto di generazione o effetto di società? Questa era la nostra domanda. Il fondo apertamente simile delle opinioni traduce senza dubbio un effetto di generazione. I due motivi principali di divergenza sono da una parte il modo d'approccio dell'insegnamento scientifico a scuola e dall'altra parte l'attribuzione alla Scienza di un certo numero di effetti negativi. I liceali francesi vedono nell'apprendimento della Scienza un'attività dello spirito separata dal corpo, dal sentimento, dal desiderio, dalla vita. I liceali italiani che vogliono coltivare le Scienze cercano di capire il mondo mettendo in gioco tutti gli aspetti della loro personalità. I liceali francesi attribuiscono molto più spesso alla Scienza aspetti negativi, in particolare per quel che riguarda l'ambiente, ed essa suscita più frequentemente in loro atteggiamenti di diffidenza, di insicurezza, di pessimismo. E' indubbiamente in gioco anche l'effetto (di società) delle due concezioni della Scienza e dei modi diversi di insegnare la Scienza. Se vogliamo esagerare un po' le cose, siamo tentati di concludere che la Francia rimane il paese di Cartesio e l'Italia quello di Leonardo... Per i primi, la Scienza, dove la Matematica è dominante, è un'attività che presuppone la *divisione*, divisione tra spirito e corpo, tra ragione e passioni, tra soggetto e natura della quale il soggetto cerca di diventare *maestro*, correndo il rischio di degradarla. Per gli altri, si tratta di un'attività costitutiva dell'ideale di una cultura umanistica, che comunica meglio con l'insieme degli altri aspetti di questa cultura: l'arte, le discipline umanistiche, la storia, la filosofia...

Detto ciò, i discendenti di Cartesio e di Leonardo sono tutti e due a confronto della stessa modernità che porta nuove relazioni tra Scienza, conoscenza e valori.

In Italia, il fatto che la Scienza sia considerata come parte integrante della cultura non significa che essa rappresenti un elemento totalizzante e prioritario sugli altri campi dell'attività umana. Invitati a situare l'importanza della Scienza rispetto alla religione, la morale, l'economia e la politica, la maggior parte di loro mette la scienza *dietro* le prime tre.

In Francia, la separazione tra soggetto e natura non va di pari passo con una svalutazione di questa. Al contrario, più che gli italiani, i giovani francesi sono preoccupati dell'impatto della Scienza sull'ambiente.

Queste articolazioni di giudizio, anche se non sono determinanti per la scelta degli studi superiori, potrebbero tuttavia dare elementi di riflessione, da tutte e due le parti delle Alpi, su una scuola che si preoccupa di rimodellare il suo insegnamento per meglio valorizzare le discipline scientifiche.

Bernard Convent (CLERSE – CNRS-Université de Lille 1)
Teresa Longo (Université de Picardie Jules Verne)

Nota

(1) Un'altra difficoltà è nel campione: in Italia abbiamo considerato gli studenti di tutti gli indirizzi, mentre in Francia gli studenti della sezione Scientifica di una sola città (n = 662).

Il questionario e le risposte

Il questionario

Nota metodologica

I fase: distribuzione dei questionari

Il questionario è stato inviato agli insegnanti per essere sottoposto a 3000 ragazzi della prima e dell'ultima classe di scuola secondaria superiore.

Distribuzione geografica

Nord 32 classi: 16 prime e 16 quinte tra Licei e Istituti tecnici;

Centro 32 classi: 16 prime e 16 quinte tra Licei e Istituti tecnici;

Sud 32 classi: 16 prime e 16 quinte tra Licei e Istituti tecnici;

Isole 24 classi: 12 prime e 12 quinte tra Licei e Istituti tecnici.

Il questionario anonimo, distribuito e riempito nell'orario scolastico in presenza di un insegnante di Scienze.

Tempo previsto per ogni questionario: un'ora per un numero di 43 domande.

Calendario dell'inchiesta: diffusione del questionario e somministrazione agli studenti

Marzo, Aprile Maggio 2005: raccolta dati;

Giugno Novembre 2005: trascrizione sui programmi informatici;

Primavera-estate 2006: analisi dei dati.

II fase: raccolta e elaborazione dati

Abbiamo ricevuto 1488 risposte dunque un ritorno di circa il 50%.

Purtroppo, come si può vedere dalle tavole della parte 1, i questionari provengono soprattutto dal Centro Italia e dal Liceo scientifico.

Malgrado questi problemi che toccano la rappresentatività del nostro panel, abbiamo lavorato sui dati coscienti e attenti a questi limiti e considerando il panel senz'altro significativo perché permette relazioni, incroci, raggruppamenti significativi.

L'interesse forte che abbiamo portato alle relazioni ha reso anche inutile una ponderazione del panel.

Le risposte sono state tutte analizzate tranne quelle relative alle domande C2 e C3 aperte, che saranno studiate e trattate secondo un'analisi testuale e oggetto di una prossima pubblicazione.

Ringraziamo il prof. Sergio Camiz dell'Università di Roma per i consigli sul metodo.

La visione della Scienza costruita dalla Scuola

Il questionario e le risposte

In molti Paesi del mondo, i giovani si iscrivono sempre meno nelle facoltà scientifiche, questo fenomeno ci preoccupa e per questo L'ANISN lancia un'inchiesta tra gli studenti del primo e dell'ultimo anno di scuola secondaria superiore.

Ti preghiamo di darci un po' del tuo tempo per riempire il questionario e ci impegniamo a inviare alla tua scuola i risultati di questa inchiesta.

Grazie

Parte prima

Dati di informazione generale

a1) Corso di studi; a2) Città; a3) Sesso; a4) Età.

a1/3/8 Alunni per tipo di corso di studio, classe I (prima), V (quinta) e genere

	L. Cl.	L. Sc.	tecnico- am m.	tecnico- ind.	profes- sionale	scient.- tecn.	socio- ps-ped	sc- sociali	ast	lingui- stico	tot per classe	F	tot	tot F
I	94	422	118	79	0	28	21	9	3	39	813	450		
V	99	414	61	28	0	22	23	13	1	14	675	376	1488	826

a2 Questionari distribuiti e risposte per città

risposte	
NORD	311
Torino	128
Milano	31
Venezia	71
Vicenza	81
CENTRO	658
Caserta	56
Citta di Castello	38
Perugia	76
Foligno	32
Narni	43
Ancona	177
Roma	236
SUD	219
Napoli	249
Brindisi	44
Grottaglie	40
Lecce	50
Scalea	136
Totale risposte	1488

a4 Età degli alunni suddivisi per classe

Prime		Quinte	
Età	n.	Età	n.
13	11	13	1
14	415	14	4
15	289	15	3
16	54	16	1
17	16	17	15
18	10	18	418
19	9	19	201
20	3	20	23
ast	6	21	4
	813	22	3
		ast	2
			675

a5) Attività della Madre; a6) Attività del Padre

a5/6 Attività professionale del Padre (P) e della Madre (M) per tipo di Liceo frequentato.
Altri: Psicoped/linguistico

numero	tot		Classico		Scientifico		Tecnici		altri	
	Madre	Padre	Madre	Padre	Madre	Padre	Madre	Padre	Madre	Padre
a Dirigenti e imprenditori	22	117	3	21	14	77	4	15	1	4
b Professioni intellettuali	265	209	50	51	182	137	20	17	13	4
b (bis) Prof.intellet. scientifiche	34	74	1	11	30	56	3	6	0	1
c Professioni tecniche intermedie	86	110	11	12	53	74	18	18	4	6
d Professioni impiegate e esecutive	267	321	37	32	172	197	50	68	8	23
e Professioni relative alle vendite e ai servizi personali	98	155	10	20	59	85	22	30	6	19
f Artigiani e operai specializzati	14	106	3	11	6	60	4	24	1	11
g Agricoltori	4	14	1	0	2	11	0	1	1	2
h Occupazioni elementari	93	220	14	19	41	97	27	75	11	29
i Casalinga Pensionato	523	48	53	4	284	33	121	9	64	2
Disoccupati	3	11	1	0	1	2	0	1	1	8
NR	79	103	9	12	42	57	17	22	9	10
tot	1488	1488	193	193	886	886	286	286	4 ast + 119	2 ast + 119

a7) Titolo di studio della Madre; a7) Titolo di studio del Padre

a7 - a8 Titolo di studio del padre e della madre per tipo di corso e classe frequentata

Prime	nessuno		lic. elem.		lic. med.		maturità		laurea		dottorato		ast	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
classico	0	0	3	0	15	17	39	35	33	36	3	3	1	3
scientifico	2	1	6	11	99	90	181	178	110	103	9	21	15	18
tecnico-am m.	3	3	2	12	56	52	43	30	9	12	0	1	5	8
tecnico-ind.	0	0	4	3	33	28	20	21	7	10	0	0	15	17
professionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
scient.-tecn.	0	0	1	0	10	12	12	11	4	3	1	1	0	1
socio-ps.-ped.	0	0	5	2	11	13	3	4	2	2	0	0	0	0
sc.-sociali	0	0	1	1	7	6	1	2	0	0	0	0	0	0
linguistico	0	0	3	2	11	14	14	14	5	3	0	1	6	5
ast	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0

a7 - a8 continua

Quinte	nessuno		lic. elem.		lic. med.		maturità		laurea		dottorato		ast	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
classico	0	0	5	3	15	22	49	34	25	28	1	8	4	4
scientifico	0	0	14	16	81	75	217	191	84	109	10	10	8	13
tecnico-am m.	0	1	4	2	26	23	26	27	4	7	0	0	1	1
tecnico-ind.	0	0	1	2	14	10	10	10	0	3	0	0	3	3
professionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
scient.-tecn.	0	0	1	1	5	3	13	11	2	6	1	0	0	1
socio-ps.-ped.	1	0	6	2	9	12	6	5	0	2	0	0	1	2
sc.-sociali	0	0	1	0	8	9	4	3	0	0	0	0	0	1
linguistico	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ast	0	0	0	0	7	9	6	3	1	2	0	0	0	0

Tutte le classi	nessuno		lic. elem.		lic. med.		maturità		laurea		dottorato		ast	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
classico	0	0	8	3	30	39	88	69	58	64	4	11	5	7
scientifico	2	1	20	27	180	165	398	369	194	212	19	31	23	31
tecnico-am m.	3	4	6	14	82	75	69	57	13	19	0	1	6	9
tecnico-ind.	0	0	5	5	47	38	30	31	7	13	0	0	18	20
professionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
scient.-tecn.	0	0	2	1	15	15	25	22	6	9	2	1	0	2
socio-ps.-ped.	1	0	11	4	20	25	9	9	2	4	0	0	1	2
sc.-sociali	0	0	2	1	15	15	5	5	0	0	0	0	0	1
linguistico	0	0	3	2	18	23	20	17	6	5	0	1	6	5
ast	0	0	0	0	3	0	0	3	1	0	0	1	0	0

a8) In che classe sei? (v. a 1/3/8); a9) Hai ripetuto qualche anno scolastico?

a10) Hai/hai avuto debiti formativi?

a9 alunni ripetenti

	Ripe di cui		tot
	tenti	femm	
I	57	28	813
V	77	27	675
I+			
V	134	55	1488

a10 Hai avuto debiti formativi?

	M	F	tot	tot
	I	39	47	86
V	138	148	286	675
I+V	177	195	372	1488

(nota: in classe I gli studenti non potendo avere debiti formativi al momento di rispondere al questionario, sono stati invitati ad esprimere le difficoltà riscontrate)

a11) Se hai avuto debiti formativi, segna con una croce in quale gruppo di materie.

a12) Quale è stata finora la media dei voti con cui sei stato promosso?

	Lettere		Matematica		altre Sc.		Tecniche		altre	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
I	7	12	21	23	13	19	7	1	3	3
V	58	64	66	77	38	26	20	10	5	6
I+V	65	76	87	100	51	45	27	11	8	9

a11 Discipline nelle quali i debiti sono stati fatti (ogni alunno può avere più debiti)

	tot		ogni anno 6		ogni anno tra 6 e 7		ogni anno tra 7 e 8		più di 8		ast.
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
I	813	450	107	47	206	99	228	135	162	98	110
V	675	376	89	41	257	128	208	129	116	75	5
I+V	1488	826	196	88	463	227	436	264	278	173	115

a12 Quale è stata finora la media dei voti con cui sei stato promosso

a13) Quali materie preferisci o hai preferito nel corso degli studi?

numeri al netto degli astenuti		letterarie			matematica			altre discipline scientifiche			discipline tecniche		
		M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot
Elementari	I	102	219	324	175	164	341	28	32	60	36	21	57
	V	78	170	249	145	151	297	42	34	76	20	12	32
	I+V	180	389	573	320	315	638	70	66	136	56	33	89
Medie	I	75	183	262	150	155	306	64	55	119	54	42	96
	V	66	136	202	121	146	268	54	49	103	41	33	75
	I+V	141	319	464	271	301	574	118	104	222	95	75	171
Secondarie	I	84	188	275	121	117	239	85	93	179	41	25	66
	V	91	185	276	58	62	121	96	97	194	34	21	55
	I+V	175	373	551	179	179	360	181	190	373	75	46	121

a14 Quali materie ti sono decisamente ostiche?

	letterarie			matematica			altre discipline scientifiche			discipline tecniche			nessuna			ast
	M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot	M	F	tot	
I	180	164	344	54	109	165	29	68	98	37	37	75	23	29	52	64
V	127	115	243	70	103	173	33	63	96	18	19	37	14	25	39	42
I+V	307	279	587	124	212	338	62	131	194	55	56	112	37	54	91	106

a15) Pensi di iscriverti all'università? a16) Se sì quale corso di laurea sceglierai? (indica una o, in ordine di preferenza, due corsi di laurea)

a15 Intenzione di iscriversi all'Università

a16	Se sì quale tipo di corso			
	Scientifica		Non	
	M	F	tutti	M

a16 Indirizzo scelto

	Scientifica			Non Scientifica			incerti	ast	tot
	M	F	tutti	M	F	tutti			
I	134	127	262	72	193	268	46	237	813
V	114	122	237	120	203	324	16	98	675
I+V	248	249	499	192	396	592	62	335	1488

a16 bis Cosa scelgono i più bravi: numero di alunni che hanno avuto sempre più di 8 secondo la disciplina scelta

Scientifica		non Scientifica		incerti	ast
tutti	più di 8	tutti	più di 8		
237	54	324	53	16	98

a16/a 1 Scelta dettagliata secondo la scuola di provenienza

Facoltà/ scuola	Liceo Classico	Liceo Scientifico	Psicopedagogico	Istituti tecnici
Architettura	3,26	4,89	1,41	1,04
Scienze naturali	4,89	5,84	4,93	6,25
Chimica	0	2,74	3,52	0
Diritto	20,11	6,91	9,15	8,33
Economia	5,43	7,15	23,24	1,04
Farmacia	0,54	0,72	0	0
Fisica	0,54	2,03	0	0
Informatica	0,54	2,62	2,11	0
Ingegneria	2,17	15,38	4,93	0
Matematica	0	1,43	0,7	0
Medicina	18,48	16,92	7,04	2,08
Paramedica	2,17	2,03	2,82	7,29
Scienze politiche	3,26	1,91	1,41	0
Scienze umane	29,36	15,14	16,9	53,12
altro	0	1,07	2,82	1,05
incerto	3,27	2,5	9,86	7,29
astenuto	5,98	10,37	9,15	12,6
Agraria	0	0,36	0	0
tot	100	100	100	100

a16/a 6 Scelta dettagliata secondo la professione del padre

%	a	b	b (sc)	c	d	e	f	g	h	i	l	NR
Architettura	4,8	6,1	4,5	8,3	1,5	4,6	5,6	0,0	2,4	0,0	0,0	3,8
Scienze naturali	5,7	5,1	6,0	4,1	6,7	3,9	3,3	7,7	8,4	9,5	12,5	1,3
Chimica	1,0	1,5	6,0	1,0	3,0	1,5	2,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
Diritto	7,6	10,7	10,5	6,2	7,8	7,7	10,0	15,4	12,1	9,5	12,5	8,8
Economia	13,3	4,6	4,5	3,1	12,6	10,0	10,0	15,4	6,6	11,9	0,0	2,5
Farmacia	0,0	0,5	0,0	2,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	1,3
Fisica	1,9	0,5	1,5	0,0	1,1	3,1	2,2	0,0	1,8	4,8	0,0	0,0
Informatica	1,0	3,6	3,0	1,0	1,9	0,0	2,2	0,0	2,4	7,1	0,0	1,3
Ingegneria	13,3	9,6	16,4	14,4	14,5	7,7	11,1	0,0	9,0	7,1	0,0	6,3
Matematica	1,9	2,0	1,5	1,0	1,1	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Medicina	21,0	20,3	14,9	19,6	12,3	12,3	15,6	7,7	12,1	14,3	0,0	11,3
Paramedica	2,9	2,0	0,0	5,2	2,2	2,3	1,1	0,0	5,4	0,0	12,5	0,0
Scienze politiche	1,0	1,0	4,5	0,0	2,6	3,9	4,4	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
Scienze umane	13,3	19,3	10,5	19,6	20,8	28,5	20,0	38,5	21,1	23,8	50,0	16,3
altro	0,0	0,5	1,5	3,1	1,1	0,8	0,0	15,4	0,6	0,0	0,0	2,5
incerto	5,7	4,1	1,5	1,0	3,0	3,1	2,2	0,0	6,0	7,1	12,5	5,0
astenuto	5,7	8,1	13,4	9,3	7,4	8,5	10,0	0,0	5,4	4,8	0,0	40,0
Agraria	0,0	0,5	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tot	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

- a Dirigenti e imprenditori
- b Professioni intellettuali
- b (bis) Prof. intellett. scientifiche
- c Professioni tecniche intermedie
- d Professioni impiegate esecutive
- e Professioni relative alle vendite e ai servizi personali
- f Artigiani e operai specializzati
- g Agricoltori
- h Occupazioni elementari
- i Pensionato
- Disoccupato

a 16/a 7 bis Scelta della facoltà secondo il titolo di studio del padre

Facoltà	Licenza elem	Licenza media	Maturità	Laurea	Dottorato	Astenuti
architettura	0,0	2,3	4,3	4,3	6,5	9,6
scienze	6,5	6,9	6,1	5,0	2,2	0,0
chimica	4,4	2,3	2,4	1,7	2,2	1,9
diritto	10,9	9,5	7,8	11,0	6,5	11,5
economia	13,0	7,8	8,4	8,3	10,9	1,9
farmacia	0,0	0,7	0,8	0,0	2,2	0,0
fisica	0,0	2,0	1,4	1,7	0,0	0,0
informatica	0,0	2,3	2,2	2,3	2,2	0,0
ingegneria	4,4	6,9	14,7	12,3	8,7	1,9
matematica	2,2	0,0	0,8	2,7	0,0	0,0
medicina	8,7	11,8	15,1	17,7	21,7	19,2
paramedica	2,2	5,2	2,4	0,7	2,2	0,0
scienze politiche	0,0	1,6	2,2	2,0	4,4	0,0
scienze umane	43,5	23,5	19,2	15,3	13,0	26,9
altro	0,0	2,3	0,6	0,7	0,0	3,9
incerto	2,2	4,3	3,5	3,7	0,0	7,7
astenuto	2,2	10,8	8,2	10,3	15,2	15,4
agraria	0,0	0,0	0,2	0,3	2,2	0,0
tot	100	100	100	100	100	100

a 16 quater Distribuzione dei ragazzi e delle ragazze nelle facoltà secondo il genere e secondo il titolo di studio e la posizione professionale del padre; distribuzione dei ragazzi provenienti dal Liceo scientifico

	Distribuzione						
	%	tutti	femmine	figli di laureati e dottorati	figli di padri con occupazione		maschi del L. Scientifico
					ai livelli più bassi	ai livelli più alti	
agraria	0,2	0,1	0,5	0,0	0,4	0,4	
architettura	4,0	4,8	4,6	2,2	6,3	4,9	
Scienze naturali	5,6	6,7	4,6	8,9	5,8	5,8	
chimica	2,2	2,1	1,7	4,4	2,7	2,7	
diritto	9,2	10,2	10,4	9,6	5,8	6,9	
economia	8,3	6,7	8,7	7,4	6,6	7,1	
farmacia	0,6	0,7	0,3	0,7	0,4	0,7	
fisica	1,4	0,7	1,4	3,7	1,2	2,1	
informatica	2,1	0,7	2,5	3,7	3,1	2,6	
ingegneria	11,1	4,3	11,8	11,1	15,9	15,4	
matematica	1,0	1,2	2,3	0,0	2,7	1,4	
medicina	15,0	17,3	18,2	15,6	20,9	16,9	
paramedica	2,5	3,2	0,8	3,0	1,9	2,1	
scienze politiche	1,9	1,5	2,3	0,7	0,4	1,9	
scienze umane	20,3	27,6	15,2	20,7	12,4	15,1	
altro	1,1	0,4	0,5	1,5	0,8	1,1	
incerto	3,8	3,7	3,2	1,5	3,1	2,5	
astenuto	9,7	8,1	11,0	5,2	9,7	10,4	
tot	100	100	100	100	100	100	

Parte seconda

Le Scienze, la Matematica e la scuola

Importante: per «Scienze» intendiamo Scienze sperimentali (Chimica, Fisica, Scienze naturali)

b1) Quanto tempo dello studio quotidiano hai dedicato/
dedichi alle Scienze

numeri		meno delle altre materie	come le altre materie	più delle altre materie	ast	tot
Elementare	I	186	547	67	13	813
	V	118	477	75	5	675
	I+V	304	1024	142	18	1488
Media	I	143	481	182	7	813
	V	126	422	120	7	675
	I+V	269	903	302	14	1488
Superiore	I	118	381	221	93	813
	V	157	308	200	10	675
	I+V	275	689	421	103	1488

b2) L'insegnamento scientifico che hai avuto a scuola, ha dato più
importanza a:..

numeri		osservazione	studio sui libri	esperimenti in laboratorio	ast	tot
Elementare	I	401	326	67	19	813
	V	329	300	36	10	675
	I+V	730	626	103	29	1488
Media	I	125	533	139	16	813
	V	93	472	96	14	675
	I+V	218	1005	235	30	1488
Superiore	I	113	304	269	127	813
	V	80	397	170	28	675
	I+V	193	701	439	155	1488

b3) Le Scienze a scuola sono mate-
rie... (indica il primo aggettivo qualifi-
cativo che ti viene in mente)

numeri	I	V	I+V
Aggettivi negativi	83	83	166
Moderat. negativi	15	23	38
Neutro	28	29	57
Moderat. positivi	56	63	119
Aggettivi positivi	541	402	943
non risponde	88	75	163
tot	813	675	1488

b4) Secondo te, le Scienze a scuola servono a: (per ogni riga e per ogni materia indica sì o no)

numeri	costruire la propria cultura generale		rendere la scuola più selettiva		conoscere il mondo		comprendere meglio se stessi		trovare più facilmente lavoro		professioni che fanno guadagnare		professioni di prestigio	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
	Fisica	25	9	33	40	21	6	21	7	25	18	29	26	23
Chimica	6	5	62	42	10	4	25	23	31	34	41	43	26	25
Fisica e chimica	11	3	95	69	11	4	13	6	63	42	61	56	55	57
Scienze nat.	145	83	42	17	161	72	209	182	61	34	40	19	50	34
Fisica e scienze nat.	87	79	23	11	80	72	58	21	29	12	24	5	18	15
Chimica e scienze nat.	62	55	37	20	57	43	89	123	40	42	56	40	49	26
Fisica, Chimica e Scienze nat.	415	425	141	109	398	430	126	94	241	153	256	191	325	257
nessuna	32	10	317	356	36	33	228	209	268	321	263	287	221	224
ast	30	6	63	11	39	11	44	10	55	19	43	8	46	12

b5) La Matematica che hai studiato fino ad ora è servita a.. (per ogni riga indica sì o no)

numeri	Prime (813)		Quinte (675)		tot 1488		ast
	Sì	No	Sì	No	Sì	No	
Sviluppare un ragionamento rigoroso	663	141	456	217	1119	358	11
Sviluppare l'intuizione geometrica	523	271	381	290	904	561	23
Pensare cose che non ci sono (linee senza spessore, piani infiniti)	392	401	333	338	725	739	24
Saper fare i calcoli	730	68	570	101	1300	169	19

b5 bis La Matematica studiata a scuola è servita a.. (a seconda del tipo di studi)

numeri	classico	scientifico	tecnico-amm.	tecnico-ind.	scient-tecn.	socio-ps.-ped.	sc.-sociali	linguistico	F (Tutte le scuole)	M (Tutte le scuole)
Sviluppare un ragionamento rigoroso	61	299	31	12	20	15	9	9	266	188
Sviluppare l'intuizione geometrica	43	267	24	8	15	9	6	9	208	171
Pensare cose che non ci sono (linee senza spessore, piani infiniti)	55	216	20	17	10	7	5	3	185	146
Saper fare i calcoli	79	348	52	26	21	21	11	12	323	245
tot	99	n.	61	28	22	23	13	14	376	297

b6) Le Scienze che hai studiato ti hanno fatto conoscere (*per ogni riga e per ogni materia indica si o no*);

Prima parte

numeri	Il tuo corpo			L'ambiente in cui vivi			Il mondo degli animali			Il mondo delle piante		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
Fisica	16	11	27	16	7	23	7	6	13	6	1	7
Chimica	27	20	47	12	1	13	10	4	14	17	4	21
Fisica e chimica	10	7	17	19	7	26	7	0	7	3	1	4
Scienze nat.	376	257	633	211	85	296	526	414	940	399	291	690
Fisica e Scienze nat.	68	27	95	98	60	158	46	16	62	26	10	36
Chimica e Scienze nat.	115	222	337	93	91	184	97	135	232	215	272	487
Fisica, Chimica e Scienze nat.	113	84	197	312	399	711	60	55	115	90	66	156
nessuna	58	43	101	23	16	39	28	41	69	25	24	49
ast	30	4	34	29	9	38	32	4	36	32	6	38

Seconda parte

numeri	L'evoluzione dei viventi			L'unità dei processi naturali			La struttura della materia			tot
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	
Fisica	11	3	14	16	6	22	41	13	54	1488
Chimica	15	5	20	33	11	44	68	77	145	1488
Fisica e Chimica	6	2	8	36	18	54	172	150	322	1488
Scienze nat.	448	387	835	172	123	295	65	36	101	1488
Fisica e Scienze nat.	43	19	62	56	26	82	38	6	44	1488
Chimica e Scienze nat.	128	153	281	138	143	281	102	64	166	1488
Fisica, Chimica e Scienze nat.	97	81	178	258	301	559	246	301	547	1488
nessuna	32	19	51	66	34	100	41	14	55	1488
ast	33	6	39	38	13	51	40	14	54	1488

b7) I professori di Scienze sono persone (*apponi una x nella casella più vicina alla tua opinione*)

Classi Prime: 813

Prime	1	2	3	4		ast.
Colte	463	191	49	72	Ignoranti	38
					Ferme su se	
Aperte	256	236	148	112	stesse	61
Aggiornate	424	196	66	80	Arretrate	47
					Di ampia	
Settoriali	111	148	232	256	cultura	66
Astratte	111	122	190	307	Concrete	83
Appassionate	344	189	117	101	Fredde	62
Schematiche	253	202	121	153	Fantasiose	84
Severe	145	243	225	118	Indulgenti	82
Pratiche	215	207	143	164	Teoriche	84
					Hanno	
Dogmatiche	99	167	224	236	spirito critico	87

Classi Quinte: 765

Quinte	1	2	3	4		ast.
Colte	328	224	40	49	Ignoranti	34
					Ferme su se	
Aperte	202	185	142	107	stesse	39
Aggiornate	316	214	47	61	Arretrate	37
					Di ampia	
Settoriali	134	192	171	132	cultura	46
Astratte	63	98	190	275	Concrete	49
Appassionate	265	191	93	89	Fredde	37
Schematiche	178	230	132	85	Fantasiose	50
Severe	115	232	186	89	Indulgenti	53
Pratiche	185	200	156	91	Teoriche	43
					Hanno	
Dogmatiche	85	122	218	202	spirito critico	48

b8) I professori di Matematica sono persone (*apponi una x nella casella più vicina alla tua opinione*)

Classi Prime: 813

Prime	1	2	3	4		ast.
Colte	394	207	67	99	Ignoranti	46
					Ferme su se	
Aperte	222	145	179	208	stesse	59
Aggiornate	279	232	131	110	Arretrate	61
					Di ampia	
Settoriali	178	190	174	198	cultura	73
Astratte	146	111	167	311	Concrete	78
Appassionate	207	168	187	188	Fredde	63
Schematiche	383	178	78	104	Fantasiose	70
Severe	249	228	165	98	Indulgenti	73
Pratiche	236	171	125	214	Teoriche	67
					Hanno	
Dogmatiche	187	169	173	196	spirito critico	88

Classi Quinte: 765

Quinte	1	2	3	4		ast.
Colte	283	230	58	71	Ignoranti	33
					Ferme su se	
Aperte	151	145	161	173	stesse	45
Aggiornate	216	213	113	85	Arretrate	48
					Di ampia	
Settoriali	187	181	134	131	cultura	42
Astratte	145	152	128	207	Concrete	43
Appassionate	203	146	143	145	Fredde	38
Schematiche	301	193	71	79	Fantasiose	31
Severe	159	206	152	114	Indulgenti	44
Pratiche	187	154	130	165	Teoriche	39
					Hanno	
Dogmatiche	171	143	161	154	spirito critico	46

b9) Le materie dell'area scientifica studiate a scuola possono essere comprese da... *(una sola risposta per ogni colonna)*

Prima parte

numeri	Matematica						Scienze Naturali					
	I			V			I			V		
	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F	M+F
tutti	132	170	304	99	109	208	173	249	425	197	256	455
i più studiosi	56	81	138	61	80	142	62	78	140	47	63	110
i più fantasiosi	10	13	24	9	18	27	31	39	70	14	21	35
i più intelligenti	68	96	164	73	111	185	19	18	37	7	10	17
i più competitivi	21	28	49	16	28	44	7	5	12	2	4	6
nessuno	7	10	17	9	5	14	8	1	9	4	0	4
ast	64	52	117	30	25	55	58	60	120	26	22	48
tot	358	450	813	297	376	675	358	450	813	297	376	675

Seconda parte

numeri	Fisica						Chimica					
	I			V			I			V		
	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F	M+F	M	F	M+F
tutti	71	74	147	78	67	145	64	74	140	88	72	160
i più studiosi	88	155	244	77	120	198	111	177	289	105	150	255
i più fantasiosi	30	32	62	20	28	48	35	25	60	24	26	51
i più intelligenti	67	86	153	66	97	163	42	64	107	29	81	111
i più competitivi	23	22	46	15	21	37	30	23	53	15	18	33
nessuno	15	9	24	10	10	20	12	14	26	10	4	14
ast	64	72	137	31	33	64	64	73	138	26	25	51
tot	358	450	813	297	376	675	358	450	813	297	376	675

b10) Le conoscenze scientifiche che hai, le hai costruite prevalentemente.. *(una sola risposta)*

numeri	I	V	I+V
a scuola	659	579	1238
in famiglia	36	11	47
per conto tuo	39	57	96
parlando con amici	9	1	10
attraverso i media	29	13	42
ast	41	14	55
tot	813	675	1488

b11) In generale, secondo te, per coltivare le Scienze bisogna.. (una risposta per ogni riga)

numeri	tot			ast			inutile			poø importante			abbastanza importante			molto importante		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
lavorare duro	813	675	1488	23	8	31	20	10	30	46	38	84	348	318	666	376	301	677
decidere di non pensare a altro	813	675	1488	27	11	38	231	261	492	319	292	611	155	93	248	81	18	99
appartenere a famiglia agiata	813	675	1488	28	13	41	452	401	853	224	183	407	75	59	134	34	19	53
avere un buon professore	813	675	1488	18	10	28	18	11	29	17	13	30	173	138	311	587	503	1090
essere sicuri di se stessi	813	675	1488	19	10	29	30	50	80	140	175	315	303	267	570	321	173	494
avere spirito organizzazione	813	675	1488	26	11	37	31	29	60	127	87	214	329	283	612	300	265	565
capaci di confrontarsi con altri	813	675	1488	26	11	37	62	46	108	185	172	357	314	280	594	226	166	392
scordarsi del proprio corpo	813	675	1488	29	11	40	537	518	1055	187	108	295	46	24	70	14	14	28
sapere amare la natura	813	675	1488	28	12	40	70	74	144	204	175	379	313	247	560	198	167	365
sapere	813	675	1488	28	10	38	18	8	26	45	23	68	237	213	450	485	421	906
sapere ascoltare essere persona sensibile	813	675	1488	25	11	36	28	20	48	65	74	139	275	242	517	420	328	748

b12) I tuoi voti nelle materie scientifiche finora sono stati...

numeri	cattivi	tendenzialmente		buoni	ast
		insufficienti	sufficienti		
Matematica	100	146	495	729	18
Fisica	46	116	482	664	180
Scienze naturali	26	64	404	929	65
Chimica	46	78	455	659	250

Parte terza

Io e la Scienza

c1) La mia visione della vita è:

numeri	laica	religiosa	ast	tot
I	299	471	43	813
V	312	326	37	675
I+V	611	797	80	1488

c2) La Scienza per me è (*max dieci parole*) c3) Del mondo attuale, quali problemi ti coinvolgono di più? (*max cinque scelte*)

c4) Secondo te la Scienza.. (*non include astenuti*)

	accordo		disaccordo		totale	
	% laica	religiosa	laica	religiosa	laica	religiosa
può aiutare a migliorare il mondo	89,0	91,9	11,0	8,1	100	100
aiuta a risolvere i problemi quotidiani	65,4	58,2	34,6	41,8	100	100
fa scoprire i misteri della natura	93,4	93,1	6,6	6,9	100	100
ha distrutto l'ambiente	29,4	23,5	70,6	76,5	100	100
contribuisce allo sviluppo	92,1	88,7	7,9	11,3	100	100
ha spesso effetti negativi	46,0	39,9	54,0	60,1	100	100
è più importante della religione	61,0	21,6	39,0	78,4	100	100
è più importante della politica	61,9	61,0	38,1	39,0	100	100
è più importante della morale	30,5	22,7	69,5	77,3	100	100
è più importante dell'economia	50,1	43,9	49,9	56,1	100	100

c5) La Scienza ti ispira (*apponi una x nella casella più vicina alla tua opinione*):

Prime classi

Quinte classi)

Prime	1	2	3	4	5	ast	Quinte	1	2	3	4	5	ast		
insicurezza	82	64	190	172	248	sicurezza	57	insicurezza	46	42	156	201	189	sicurezza	41
entusiasmo	238	189	137	90	97	indifferenza	62	entusiasmo	202	193	133	64	50	indifferenza	33
disprezzo	62	69	149	220	251	ammirazione	62	disprezzo	33	35	129	223	218	ammirazione	37
confusione	111	92	162	179	217	chiarezza	52	confusione	44	65	151	202	177	chiarezza	36
noia	114	93	204	175	163	vivacità	64	noia	54	64	170	203	137	vivacità	47
disinteresse	85	60	106	214	300	interesse	48	disinteresse	51	42	98	201	250	interesse	33
ottimismo	199	191	230	58	64	pessimismo	71	ottimismo	145	204	197	39	48	pessimismo	42
tranquillità	166	176	210	104	91	tensione	66	tranquillità	97	154	246	85	45	tensione	48
sfiducia	67	71	204	224	176	fiducia	71	sfiducia	27	61	169	247	128	fiducia	43
piacere	251	203	172	54	75	rifiuto	58	piacere	150	238	160	47	41	rifiuto	39

c6) Tra i tuoi amici quelli che vogliono continuare negli studi universitari scientifici l'hanno scelto perché...

	totale			ast	tot
	%	Sì	No		
sono interessati alla materia	82,3	10,1	7,6	100	
ci capiscono più degli altri	37,6	53,3	9,1	100	
pensano a lavori ben remunerati	47,7	42,9	9,4	100	
pensano a lavori di prestigio sociale	46,8	43,7	9,5	100	
l'hanno voluto i genitori	15,9	74	10	100	

c7) Per continuare all'Università in una disciplina scientifica bisogna avere buone basi di..

numeri	ast.-I			per niente importante			importante			molto importante		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
Matematica	28	14	42	19	5	24	285	235	520	481	421	902
cultura generale	29	14	43	45	58	103	478	449	927	261	154	415
metodo scientifico	36	11	47	18	10	28	174	146	320	585	508	1093
capacità di osservazione	29	14	43	40	22	62	252	221	473	492	418	910
capacità di studio	29	12	41	13	5	18	183	155	338	588	503	1091
capacità di sperimentazione	26	12	38	38	29	67	293	285	578	456	349	805

c8) I tuoi genitori vorrebbero che tu sceglissi una carriera scientifica?

	sì	no	ast
I	439	305	69
V	354	273	48
I+V	793	578	117

c9) Quando parli con i genitori del tuo futuro a quali aspetti danno maggiore importanza?

numeri	per niente			poco			molto			ast		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
cultura	12	11	23	114	86	200	658	557	1215	29	21	50
piacere	38	23	61	232	187	419	509	442	951	34	23	57
possibilità di carriera	34	18	52	171	143	314	573	494	1067	35	20	55
vicinanza alla residenza	247	222	469	379	310	689	146	120	266	41	23	64
soldi	84	48	132	354	329	683	342	276	618	33	22	55
stile di vita	44	46	90	233	236	469	500	374	874	36	19	55
prestigio	82	77	159	344	308	652	349	271	620	38	19	57
tuo interessi	20	9	29	75	66	141	690	581	1271	28	19	47
tue capacità	24	11	35	83	75	158	674	571	1245	32	18	50
tuo progetti	30	23	53	81	64	145	673	569	1242	29	19	48

c10) Hai discusso a scuola del tuo futuro orientamento?

	I	V	I+V
no	293	71	364
poco	294	363	657
molto	49	24	73
sì	136	204	340
ast.	41	13	54
tot			1488

c11) Le persone che a scuola ti hanno aiutato ad orientarti nella scelta universitaria a quali di questi aspetti hanno dato maggiore importanza?

numero	per niente			poco			molto			ast		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
cultura	18	28	46	93	171	264	401	421	822	301	55	356
piacere	48	69	117	181	186	367	277	365	642	307	55	362
possibilità di carriera	52	75	127	148	240	388	304	303	607	309	57	366
vicinanza alla residenza	219	326	545	210	248	458	67	41	108	317	60	377
soldi	90	147	237	224	302	526	186	171	357	313	55	368
stile di vita	59	139	198	195	291	486	249	186	435	310	59	369
prestigio	55	116	171	201	269	470	242	231	473	315	59	374
tuo/i interessi	36	37	73	99	105	204	372	478	850	306	55	361
tue capacità	24	34	58	62	87	149	419	497	916	308	57	365
tuo/i progetti	44	54	98	90	123	213	370	442	812	309	56	365

c12) Metti in ordine di importanza, per quel che riguarda le possibilità di lavoro e di guadagno, gli studi universitari seguenti: Scienze, Scienze umane e Lettere, Diritto, Economia e Commercio, Ingegneria, Medicina (comincia dal più importante)

	Scienze		Scienze umane		Diritto		Economia		Ingegneria		Medicina		ast
	lavoro	guadagno	lavoro	guadagno	lavoro	guadagno	lavoro	guadagno	lavoro	guadagno	lavoro	guadagno	
1	57	12	47	5	48	90	120	87	142	94	294	364	98
2	79	25	64	14	120	165	119	88	175	206	154	161	3
3	108	79	79	44	139	133	165	161	103	148	105	80	59
4	112	120	124	105	153	122	137	165	113	109	69	21	20
5	166	217	170	202	126	68	101	93	80	45	52	18	21
6	178	189	217	272	114	71	63	53	92	47	35	6	184

c13) Nella lista di professioni seguenti, contrassegna l'affermazione che meglio corrisponde alla tua opinione

numeri	non interessa			troppo difficile per me			penso di riuscirci			ast		
	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V	I	V	I+V
Ingegnere	422	329	751	150	176	326	195	141	336	46	29	75
Avvocato	318	394	712	220	89	309	228	169	397	47	23	70
Commissario	482	483	965	91	41	132	197	125	322	43	26	69
Ricercatore	391	290	681	149	141	290	229	217	446	44	27	71
Professore di Scienze	571	553	1124	79	26	105	116	70	186	47	26	73
Giornalista	384	346	730	116	92	208	270	212	482	43	25	68
Dirigente nel settore com.	437	381	818	123	78	201	209	191	400	44	25	69
Esperto finanziario	460	438	898	146	91	237	159	120	279	48	26	74
Medico	275	277	552	258	203	461	232	170	402	48	25	73
Creatore nei multimedia	397	420	817	131	77	208	233	153	386	52	25	77
Responsabile della comunicazione	447	375	822	97	50	147	222	225	447	47	25	72
Informatico	318	427	745	126	76	202	323	147	470	46	25	71

c14) Secondo te, perché oggi molti giovani non scelgono di studiare le discipline scientifiche all'Università? (massimo dieci parole)

Sono studi troppo lunghi e faticosi	217
Sono studi difficili	228
Sono discipline che richiedono una passione, un'intelligenza, condizioni sociali particolari	48
Studi che non interessano	183
Sono male organizzate a scuola	67
Colpa degli insegnanti	26
Gli studenti non hanno voglia di studiare	81
Offrono scarse possibilità di lavoro	235
...o di guadagno	50
Portano a lavori poco interessanti	3
Vogliono smettere di studiare e lavorare subito	13
tot	1151
Altro	53
non risponde	216
tot	1420

Bibliografia

- ANISN - Mariano Longo T. (2003) *Scienze, un mito in declino?* Stamperia ed. Pisana
- Borgna Paola (2001) *Immagini pubbliche della scienza: gli italiani e la ricerca scientifica e tecnologica*, Edizioni di Comunità, Torino, pp.179
- Boy D. (2002) *Les raisons de la désaffection des jeunes pour les études scientifiques* in atti del colloquio Les études scientifiques en question Villeneuve d'Asq 2002
- Breakwelle G.M. Robertson (2001) *The gender gap in science attitudes, parental and peer influence in Public understanding of science* (su internet)
- Bulle N. (1999) *La rationalité des décisions scolaires* Paris, PUF
- Caillot M. (2001) *Rapports aux savoirs et didactique des sciences* in Actes du 5° Colloque International de didactique et d'épistémologie des Sciences 7-9 Avril 2000 Sfax, Tunis
- Castoriadis, C. (1999) *L'institution imaginaire de la société* Le seuil
- Castoriadis, C. (1978) *Les carrefours du labyrinthe* Le seuil
- Charlot, B.(1997) *Rapport au savoir:elements pour une théorie* Anthropos, Paris
- Charlot, B., Bautier E., Rochex J. Y. (1992) *Ecole et savoir, dans les banlieues. et ailleurs* A. Colin, Paris
- Consiglio nazionale delle ricerche - Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali (2004) *Le risorse umane nella Scienza* Rapporto di ricerca
- Convert, B (2005)*Europe and the Crisis in Scientific Vocations* in EUROPEAN JOURNAL OF EDUCATION Vol. 40, n. 4
- Convert B., Francis Gugenheim (2005) *Scientific Vocations in Crisis in France: explanatory social developments and mechanisms* in EUROPEAN JOURNAL OF EDUCATION Vol. 40, n. 4
- Danvers Francis (2006) *Entre religion et laïcité, quel espace pour penser le concept de vocation?* Comunicazione presentata al colloquio AFEC 2006
- Duru Bella M. (2006) *L'inflation scolaire* Seuil France
- Eurydice (2006) *L'enseignement des sciences dans les établissements scolaires en Europe. États des lieux des politiques et de la recherche* Bruxelles
- Eurobarometer 2001 *Europeans, science and technology?* European commission
- Garnier C. (2000) *Perception des jeunes concernant les sciences et les technologies* Rapport CIRADE Quebec su www.adriq.com/releve/cirade_faits_saillants.ppt
- Godin, B. 2000 *What is scientific and technological culture and how is it measured?* PUBLIC UNDERSTANDING OF SCIENCE 9, 2000

- Gouthier D, e altri (2003) *L'evoluzione dell'immagine della scienza dall'infanzia all'adolescenza* Sissa, Trieste
- Guimelli, C., Rouquette, M.L. (1992) *Contribution du modèle associatif des schèmes cognitifs de base à l'analyse structurale des représentations sociales* BULLETIN DE PSYCHOLOGIE, XLV, 405
- Gutiérrez Marfileño V. E. (1998) *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia* UAA, PIIES Mexico
- Haas J. (2005) *The Situation in Industry and the Loss of Interest in Science Education*, in EUROPEAN JOURNAL OF EDUCATION Vol. 40, n. 4
- Mariano Longo T. *La crise des inscriptions dans les Facultés scientifiques en Italie. Politiques d'éducation et de formation. ANALYSES ET COMPARAISONS INTERNATIONALES* (numero speciale dedicato al problema della crisi delle iscrizioni scientifiche)15/2005/3
- Mariotti F. (2002) *Etudes expérimentales des représentations sociales de la science et des métiers scientifiques selon le sexe au college et au lycée* Tesi di dottorato, Università Paris VIII
- Mariotti F. (2002) *Rôle des mathématiques selon le sexe. Représentations de la science et des métiers scientifiques en 6e, 3e, terminale L. et S.* in <http://www.penelopes.org>
- Martin M. O. et al *International science report. Findings from IEA's repeat Third International mathematics and Science study* Boston College in <http://timss.bc.edu/timss1999.html>
- MIUR - Confindustria - Con.Scienze (2004) *Progetto Lauree Scientifiche* MIUR
- Ortega Ruiz P. e altri (1992) *Diseño y application de una escala de actitudes hacia el estudio de la scienciain* ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS 10 (3)
- Osborne J. E Collins (2000) *Pupil's and parent's views of the school science curriculum* London King's college
- Postel-Vinay (2002) *Les jeunes et la science: les filles se distinguent* in LA RECHERCHE n. 359 Décembre
- Rochex 1995 *Le sens de l'expérience scolaire*, PUF, Paris
- Saraceno, C. Naldini M. (2001) *Sociologia della famiglia* Il Mulino, Bologna
- Sjøberg Svein (2000) *Science And Scientists: The SAS-study Cross-cultural evidence and perspectives on pupils' interests, experiences and perceptions* su <http://folk.uio.no/sveinsj/SASweb>
- Van Zanten, A. (2001) *L'École de la périphérie: scolarité et ségrégation en banlieue* PUF
- Venturini P. (2004) *Attitudes des élèves envers les sciences: le point des recherches* in REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE, n. 149

La visione della Scienza costruita nella Scuola

Indagine sull'immagine della Scienza che hanno gli studenti della Scuola secondaria superiore

Indice

- 5. I giovani, la scuola, la Scienza - *Vincenzo Terreni*
- 8. La crisi delle iscrizioni nelle facoltà scientifiche: la visione della Scienza costruita dalla scuola e la scelta universitaria
- 18. I Parte - Uno sguardo alle caratteristiche sociali degli studenti dell'inchiesta
- 21. II Parte - Le Scienze e la Matematica viste e vissute a scuola
- 44. III Parte - La scienza, la religione, la morale
- 49. IV Parte 1 - La scelta
- 56. IV Parte 2 - La scelta universitaria
- 61. Conclusioni generali
- 70. I liceali italiani e francesi e le Scienze - *Bernard Convert, Teresa Mariano Longo*
- 79. Il questionario
- 80. Nota metodologica
- 81. Il questionario e le risposte
- 97. Bibliografia

