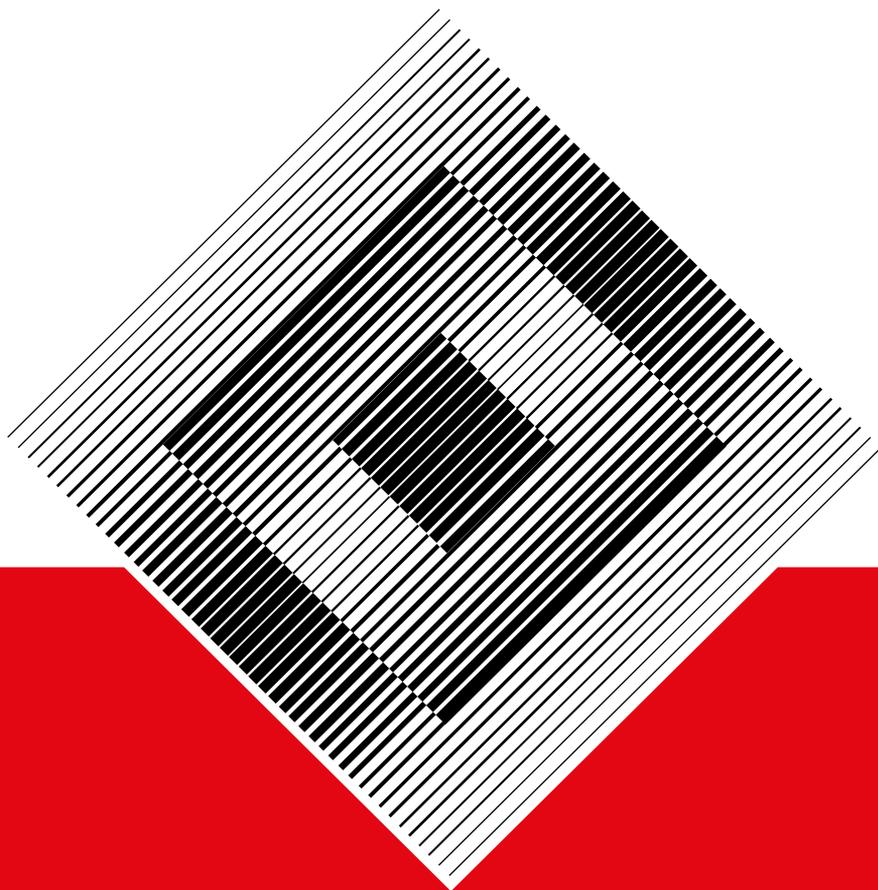


L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA E DELLE SCIENZE INTEGRATE

VOL. 44B N. 1 - FEBBRAIO 2021

Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 - (conv. In L. 27/02/2004 n° 46)
art. 1, comma 1, NE/PD - Rivista mensile - Tiratura inferiore a 20.000 copie - Taxe Perçue



IL CAPITALE SCIENTIFICO DEGLI STUDENTI ALLA FINE DELLE SCUOLE SECONDARIE

Sommario

In questo articolo indaghiamo l'interesse e l'atteggiamento dei giovani nei confronti della scienza alla luce del concetto di «capitale scientifico». Abbiamo condotto una ricerca che ha coinvolto poco meno di 500 studenti dell'Italia settentrionale intorno alla loro immagine della scienza e dello scienziato. Le loro risposte ci hanno permesso di raggrupparli per coinvolgimento e per conoscenza e, alla luce di queste due categorie di leggere il loro rapporto con la scienza; quale e quanta scienza pensino sia veicolata a scuola; e quali sono le fonti di informazione alle quali riconoscono credibilità in materia di scienza e di ricerca.

Abstract

In this article we investigate the interest and attitude of Italian young people towards science in light of the concept of «scientific capital». We conducted a research that involved about 500 northern Italian students on their perception of science and image of a scientist. Their responses allowed us to group them by involvement and knowledge and, in the light of these two categories, to read their relationship with science; what and how much science they think is conveyed to school; and what are the sources of information to which they recognize credibility about science and research. Interested and involved, students feel science close to everyday life, even if they do not always perceive themselves as capable of doing it.

Daniele Gouthier, Gessica Racca

IL CAPITALE SCIENTIFICO DEGLI STUDENTI ALLA FINE DELLE SCUOLE SECONDARIE

Daniele Gouthier, Gessica Racca

Il capitale scientifico

L'interesse dei giovani per gli studi scientifici, i cosiddetti STEM, si coagula attorno a due dimensioni: l'immagine della matematica e il capitale scientifico.

Per indagare l'immagine della matematica vengono studiate le emozioni associate a essa e l'esperienza individuale, [Capozio, 2018], gli stereotipi e i pregiudizi, [Gouthier, 2009b] e le aspettative per il proprio futuro professionale o di studio, [Gouthier, 2009a].

Qui ci siamo concentrati sul *capitale scientifico*, essenziale per leggere le aspirazioni degli studenti e per capire se, e quanto, la partecipazione dei cittadini all'interno della società contemporanea – scientificamente molto avanzata – sia attiva e consapevole, facendo emergere eventuali problematiche di equità sociale.

Numerosi fattori concorrono a plasmare l'atteggiamento e la consapevolezza nei confronti della scienza. Sin da [Archer et al., 2013], uno studio "longitudinale" del King's College di Londra, che, per 5 anni, ha monitorato le aspirazioni verso la scienza e la carriera di giovani studenti e delle loro famiglie, si evidenzia che lo scarso interesse per le professioni STEM non può essere spiegato soltanto da un atteggiamento negativo dei giovani per le materie scientifiche a scuola o l'immaginario legato alla figura dello scienziato.

Le aspirazioni dei ragazzi sarebbero infatti influenzate soprattutto dall'*ambiente sociale di provenienza*, in particolar modo dalla famiglia, e dal loro, appunto, capitale scientifico.

Il capitale scientifico è l'insieme di conoscenze, atteggiamenti, esperienze e risorse relative alla scienza che una persona acquisisce nel corso della vita. Include la scienza che conosce, il modo in cui pensa alla scienza (i suoi atteggiamenti e le sue disposizioni), chi

conosce (ad esempio se i genitori sono molto interessati alla scienza) e che tipo di coinvolgimento quotidiano ha con la scienza.

La concettualizzazione teorica del termine viene messa a punto in [Archer et al., 2015] e riprende la nozione di capitale teorizzata dal sociologo Bourdieu negli anni '80 come «insieme di risorse che possono generare vantaggi sociali in specifici campi per chi le possiede». Gli autori sostengono che nella società odierna gli aspetti scientifici del capitale culturale e di quello sociale, già descritti da Bourdieu, possiedono un valore simbolico e di scambio di tale importanza da ammettere che vengano esplicitati come contemporanee forme di capitale, con il proprio ruolo nella produzione di posizioni sociali di vantaggio o svantaggio. La scienza è oggi un aspetto pervasivo e forte nella vita delle persone e dunque il possesso, o la mancanza, di conoscenza e risorse scientifiche possono tradursi in un aumento, o diminuzione, del potere sociale.

Gli autori inglesi scompongono il capitale scientifico di un giovane secondo otto dimensioni:

1. **competenza o alfabetizzazione scientifica**, conoscenze e comprensione di concetti scientifici e del metodo scientifico; compresa l'autoconsapevolezza di esserne informati;
2. **attitudini, valori e disposizioni relative alla scienza**, quanto vede la scienza come rilevante per la vita quotidiana;
3. **consapevolezza della trasferibilità della scienza**, conoscenza dell'utilità e delle possibili applicazioni di qualifiche scientifiche, conoscenze e competenze utilizzate nella scienza (ad esempio che queste possono aprire la strada per molti lavori, non solo in ambito scientifico);
4. **consumo di media scientifici**, quanto, ad esempio, segua programmi televisivi, legga libri e navighi siti internet dedicati alla scienza;
5. **partecipazione in contesti di apprendimento scientifico extra scolastici**, quanto spesso frequenti luoghi come musei scientifici, acquari, zoo, festival, eventi, ma anche utilizzi kit

- di gioco o esperimenti scientifici a casa, aggiusti o costruisci oggetti, passeggi nella natura o programmi computer;
6. **competenze scientifiche, conoscenze e qualifiche in famiglia**, ossia il livello di qualificazioni professionali o interessi correlati alla scienza di genitori, fratelli o sorelle e altri parenti prossimi;
 7. **conoscere persone con ruoli legati alla scienza**, compresi amici e conoscenti della famiglia o di altre comunità sociali;
 8. **parlare di scienza nella vita quotidiana**, quanto di frequente parli di scienza al di fuori della scuola con amici, familiari, vicini, membri della comunità; quanto sia incoraggiato da un “adulto chiave”, come un insegnante, a continuare gli studi scientifici.

Indagare il livello di capitale scientifico aiuta a capire perché alcuni giovani scelgono studi scientifici e altri no, perché particolari gruppi sociali sono sottorappresentati e perché molti ragazzi vedono la carriera scientifica come “non fa per me”.

Con la nostra indagine, cerchiamo di mettere a fuoco il capitale scientifico degli studenti italiani alla fine delle scuole secondarie.

Le domande di ricerca sono molteplici: quanta importanza hanno nella scelta, o nella non scelta, i pregiudizi e i cliché sulle professioni scientifiche, su “chi fa scienza”? In quanti casi gli studenti possono vantare una conoscenza diretta del mondo della ricerca? Da dove raccolgono le informazioni che possiedono? Che ruolo hanno provenienza, genere, livello culturale?

In una società dove matematica, scienza e tecnologia permeano praticamente ogni aspetto della vita quotidiana e del dibattito pubblico, dove l’accesso alle informazioni è illimitato, ricostruire l’immaginario attorno a un costrutto complesso, non è semplice.

Delineare l’immagine di “chi fa scienza” è utile per capire se e quale relazione esista tra ciò che viene percepito, i mezzi attraverso i quali questa immagine viene veicolata e alimentata e la volontà di cimentarsi in una carriera scientifica, [Pellegrini, 2017], [Di

Chiacchio et al., 2015], [Luraschi et al., 2014], [Gouthier et al., 2008], [Mariano Longo, 2007].

Prima di addentrarci nella nostra indagine, ci sembra utile analizzare brevemente il contesto italiano attuale per quel che riguarda la visione e la percezione di scienza e scienziati. Ci vengono in aiuto in questo senso i risultati ottenuti dalle indagini del centro di ricerca indipendente *Observe Science in Society*, [Pellegrini, 2018] e [Pellegrini et al., 2019], e, in secondo luogo, da uno studio dello stesso ente focalizzato in modo specifico sugli adolescenti.

La questione della credibilità e della qualità dell'informazione scientifica ha sempre maggior risonanza nel dibattito pubblico e per questo motivo le indagini citate vogliono verificare l'opinione del campione, formato da cittadini adulti, sulla fiducia riposta nelle notizie diffuse attraverso diversi canali comunicativi.

Dai dati raccolti risulta che le conferenze pubbliche dei ricercatori sono considerate i contesti più credibili, seguite dalle riviste divulgative, i siti web degli istituti di ricerca e i programmi televisivi di divulgazione. Sono reputati meno affidabili, ma comunque selezionati da oltre la maggioranza degli intervistati, i profili social e i blog di istituti e ricercatori e, infine, le pagine scientifiche dei quotidiani e i programmi radiofonici.

La ricerca di informazioni per aggiornarsi e comprendere nuove tematiche o aree di studio, peraltro, non è sempre considerata un "dovere": circa tre italiani su dieci, infatti, dichiarano di attendere passivamente nuove informazioni o si disinteressano. Gli altri sette invece si informano attivamente attraverso il web o altri mezzi di informazione, o chiedono a conoscenti più edotti sull'argomento. Tra questi ultimi troviamo principalmente le fasce di campione più giovani e istruite.

In generale si evidenzia un orientamento degli italiani nei confronti della scienza abbastanza positivo. La possibilità di una carriera scientifica viene considerata meritocratica da più del 60% del campione, mentre più della metà ritiene che la scienza sia in grado di riconoscere e correggere i propri errori e che i suoi risultati siano a disposizione di tutti. Almeno sette italiani su dieci sono

convinti che questa soltanto possa conoscere l'uomo e il suo posto nella natura; circa la stessa percentuale pensa però che scienza e tecnologia stiano cambiando troppo velocemente il nostro modo di vivere e per la metà del campione, pur con un accordo minore rispetto ad anni passati, scienza e tecnologia sono da considerare come responsabili dei problemi ambientali.

L'atteggiamento verso la scienza cambia molto in base alla fascia di età del campione. Per questo motivo *Observa* ha dedicato in modo particolare al rapporto degli adolescenti con la scienza uno studio promosso nella primavera del 2017 insieme a PRISTEM Bocconi, *Giovani, Scienza e Tecnologia*, [Pellegrini, 2017].

Partendo dalla considerazione che l'interesse per scienza e tecnologia si forma in modo completo in adolescenza, nella ricerca sono stati coinvolti circa 2000 studenti iscritti al secondo anno di scuola secondaria di secondo grado, di età variabile tra i 14 e i 16 anni. Scopo dell'indagine è stato quello di evidenziare gli atteggiamenti e gli orientamenti dei ragazzi con particolare attenzione alle percezioni sul proprio futuro, verificando come evolvono opinioni e tendenze rispetto ai risultati di una ricerca identica effettuata nel 2014 e a studi analoghi in altri Paesi.

Tra i risultati chiave, per quanto riguarda l'interesse nei confronti della scienza emerge una differenza di genere: i maschi sembrano interessati principalmente a tecnologia, astronomia, agricoltura e salute personale, mentre le femmine manifestano maggiore attenzione per salute pubblica, cura e significato della vita, e per la conoscenza scientifica in senso generale. Inoltre, rispetto al 2014, si nota che nelle famiglie con un bagaglio culturale più elevato cresce l'interesse per la conoscenza scientifica generale e per l'astronomia.

Gli studenti, generalmente, apprezzano lo studio delle materie scientifiche a scuola, anche se sottolineano una distinzione tra le aspettative e quanto effettivamente appreso e utilizzabile nella loro vita quotidiana grazie alle lezioni di scienze.

Per quanto riguarda le aspirazioni sul proprio futuro, gli intervistati mostrano una preferenza per le attività di ricerca, la cura e l'ideazione di nuove cose, a cui segue l'interesse per lo sviluppo dei talenti artistici, l'impegno per i diritti umani e le attività sportive. Cala l'attrattiva per le attività commerciali, dipendenti e artigianali, in una cornice in cui più della metà del campione, (53,3%), dichiara di non aver ancora riflettuto sul lavoro futuro.

Quasi due studenti su dieci immaginano un futuro da scienziati, dato in aumento sia per i maschi sia, particolarmente, per le femmine. Nell'ambito dei lavori tecnologici, invece, l'interesse cala rispetto alla precedente indagine, seppur leggermente in aumento, di nuovo, per il campione femminile.

Secondo le conclusioni dell'autore, gli studenti mostrano familiarità con i vari ambiti scientifici e manifestano il loro spirito critico *«preferendo una scienza utile e riflessiva piuttosto che una scienza onnipotente e poco attenta agli effetti delle proprie attività»*.

Questionario e composizione del campione

A partire da [Gouthier et al., 2008] e da [Mariano Longo, 2007], abbiamo progettato, testato e formulato il questionario, dal titolo *Chi è che fa scienza?*, che abbiamo richiesto agli studenti di compilare, via computer o smartphone (tramite *Moduli* di Google), non necessariamente in classe, ma anche in modo agile durante il tempo libero. Rispetto alle due indagini di Gouthier e Mariano Longo, il numero delle domande è stato limitato a 25 e le risposte richiedevano un tempo di circa mezz'ora, in modo da venire incontro ai tempi di attenzione oggi più brevi rispetto agli anni 2007 e 2008.

Il questionario completo è presente in [Racca, 2019]. Qui ricordiamo solo che c'erano quesiti di diversa tipologia: alcuni a risposta chiusa, singola o multipla, altri che richiedevano di posizionarsi, esprimendo il proprio grado di accordo o disaccordo, su una scala di Likert con cinque o sette opzioni. In un unico caso è stata posta una domanda basata sulla visualizzazione di immagini, mentre in altri quattro veniva richiesta una risposta aperta; queste ultime domande hanno permesso dunque una minima analisi semi-

qualitativa, con qualche spunto di lettura originale dei risultati rispetto ad altre indagini.

Una nota merita la scelta (spiegata in modo esplicito a chi compilava, per evitare di generare incomprensioni) della locuzione “chi fa scienza”, che ritorna più volte nel questionario, in luogo di “scienziato/scienziata”: la volontà era di rendere il più neutro possibile il termine, soprattutto dal punto di vista del genere, alla stregua del *scientist* inglese.

Il questionario è suddiviso in sei sezioni tematiche, a loro volta esplicitamente segnalate agli studenti. Oltre a raccogliere informazioni sul campione (scuola frequentata, indirizzo di studi e provenienza), le sezioni miravano a indagare diversi aspetti del rapporto con la scienza, dell’immaginario e delle aspettative legate alla figura di “chi fa scienza”: il proprio rapporto con la scienza; scienza e informazione; chi fa e chi può fare scienza; studi e carriera; dati e interessi personali. La metodologia della nostra ricerca con particolare attenzione alla formulazione del testo del questionario è ampiamente esposta in [Racca, 2019].

Target della ricerca sono stati gli studenti frequentanti l’ultimo anno di scuola secondaria di secondo grado, di diverso indirizzo di studi e da differenti realtà territoriali, contattati tramite i loro insegnanti. Abbiamo usato un “campionamento a cascata”: a partire da alcuni insegnanti coinvolti inizialmente per conoscenza diretta, altri hanno aderito alla ricerca su suggerimento dei primi. Per questo motivo è possibile notare nel campione finale una certa dislocazione geografica preferenziale per alcune regioni, tutte situate nell’area, da noi scelta per ragioni di fattibilità, del Nord Italia. La decisione di limitare il più possibile la partecipazione a una sola classe per ciascun istituto coinvolto, insieme al numero cospicuo di dati raccolti, ci permette comunque di considerare il campione rappresentativo per i nostri scopi.

Tra tutte le classi partecipanti sono state incluse nell’analisi soltanto quelle per le quali almeno più della metà degli studenti ha portato a termine la compilazione del questionario. Questo per evitare che i risultati siano rappresentativi soltanto dei ragazzi più

motivati o già interessati all'argomento: in definitiva consideriamo ai fini dell'indagine 474 questionari validi provenienti da 31 classi, facenti capo a 25 differenti istituti: Friuli Venezia Giulia (13 classi), Piemonte (8), Lombardia (6), Veneto (3) ed Emilia Romagna (1).

Nel novembre 2018, hanno compilato i questionari 247 femmine (il 52% del campione; mentre nella popolazione di riferimento sono il 49% come si rilevava nella stessa data dal Portale Unico dei Dati della Scuola del MIUR) e 216 maschi (46%; 51% sul Portale MIUR), mentre 11 intervistati (2%) non hanno dichiarato il genere.

Per quanto riguarda la tipologia delle scuole, il nostro campione è compatibile con il Portale MIUR, seppur con una prevalenza degli intervistati che frequentano un liceo scientifico rispetto ad altri licei: il 15% proviene da istituti professionali, il 33% da tecnici, il 16% (invece di 24%) da licei non scientifici e il 36% (invece di 19%) da licei scientifici. Analoghe considerazioni si possono fare per la provenienza, suddivisa tra comuni grandi (21%), medi (14%) e piccoli (66%) con una leggera sovra-rappresentazione di questi ultimi rispetto alla popolazione complessiva.

Abbiamo poi adottato la definizione del livello culturale della famiglia di appartenenza, già consolidata in [Gouthier et al., 2008]: fascia bassa (entrambi i genitori con al più la terza media), fascia media (un genitore con al più la licenza media e l'altro almeno diplomato), fascia medio-alta (entrambi i genitori diplomati o uno con al più la licenza media e l'altro con almeno la laurea) e fascia alta (un genitore almeno diplomato e l'altro almeno laureato). E abbiamo riscontrato una distribuzione (15% bassa, 22% media, 35% medio-alta e 28% alta) compatibile con i dati Istat.

Per i nostri scopi riteniamo che il campione sia rappresentativo e che i risultati si possano considerare di interesse generale.

Il coinvolgimento e la conoscenza

Per definire chi è uno studente coinvolto, abbiamo guardato a due delle domande che indicano in modo chiaro interesse e ambizioni personali verso la scienza: "Rispetto alla scienza pensi di essere

molto interessato, abbastanza interessato, né interessato né disinteressato, poco interessato o per nulla interessato” e “Pensi che la carriera scientifica possa fare per te?”.

Essere o non essere coinvolti personalmente influisce a livello razionale ed emotivo sulla percezione di ciò che appartiene al mondo della scienza e ci aiuta a individuare gruppi omogenei tra gli studenti.

L’interesse per la scienza dichiarato dagli intervistati, infatti, risulta in generale alto; lo dimostrano le risposte alla prima domanda: il 20% si dice molto interessato, il 50% abbastanza e il 18% né interessato né disinteressato; soltanto l’8% è dichiaratamente poco interessato e il 2% per nulla.

Quando si indaga l’interesse nei confronti di una possibile carriera scientifica, però, le risposte positive calano e cresce una maggiore incertezza per il proprio futuro e una sorta di insicurezza sulle proprie capacità; alla domanda “Pensi che la carriera scientifica possa fare per te?”, infatti, soltanto il 32% risponde di sì, con diverse motivazioni, mentre il 20% è indeciso e ben il 44% risponde di no. In caso di risposta negativa, la giustificazione principale, nel 25% dei casi, è quella di “non essere portati”.



La lettura combinata delle risposte a queste due domande, pertanto, ci porta alla definizione e alla quantificazione più precisa

della categoria *coinvolgimento*, permettendo di suddividere il campione nelle fasce:

- **alto coinvolgimento**, che comprende coloro che sono molto o abbastanza interessati alla scienza e che contemplan una carriera scientifica (33% del campione);
- **medio coinvolgimento**, dove si trova chi non si dichiara né interessato né disinteressato, o poco interessato, ma che comunque considera possibile per sé una carriera scientifica, insieme a chi si dice molto o abbastanza interessato, ma non portato o non interessato a una carriera scientifica (42%);
- **basso coinvolgimento**, che conta coloro che sono poco o per nulla interessati e che non prevedono per sé una carriera scientifica (25%).

Per definire diversi livelli di conoscenza ed esperienza del mondo della scienza, invece, abbiamo guardato alle domande: “Rispetto alla scienza pensi di essere molto informato, abbastanza informato, né informato né disinformato, poco o per nulla informato”; “Conosci di persona qualcuno che, di professione, lavora come ricercatore scientifico?”; e “Sei mai stato in un laboratorio scientifico che non sia quello della tua scuola?”.

Si tratta di una conoscenza diretta, che contempla non soltanto quanto gli intervistati pensino di essere informati a livello soggettivo, ma anche i contatti che permettono uno sguardo al mondo scientifico dall’interno: infatti, conoscere direttamente persone con ruoli legati alla scienza, e partecipare a contesti di apprendimento extra scolastici, ad esempio visitare un laboratorio, sono aspetti chiave nella definizione del capitale scientifico.

Gli studenti non si sentono troppo informati nei confronti della scienza; quasi tutti si collocano tra “abbastanza informato” (37%), “né informato né disinformato” (36%) e “poco informato” (22%). Pur essendo molto interessati all’informazione, gli intervistati non si sentono altrettanto preparati.

La conoscenza diretta di ricercatori in ambito scientifico, inoltre, cala ulteriormente: soltanto il 26% dichiara di conoscerne di persona. Mentre quasi la metà del campione (42%) sostiene di aver visitato un laboratorio scientifico.

Anche in questo caso la lettura delle risposte alle tre domande prese in esame consente di definire la categoria *conoscenza*¹:

- **alta conoscenza**, che comprende i molto o abbastanza informati e chi ha visitato un laboratorio o conosce di persona un ricercatore, o chi si dichiara né informato né disinformato, ma che soddisfa le altre due richieste (31%);
- **media conoscenza**, formata da chi è molto o abbastanza informato, ma non ha esperienza diretta per quanto riguarda laboratori e ricercatori; chi non si considera né informato né disinformato, ma possiede almeno una delle altre due caratteristiche; e infine chi si dice poco informato, ma che ha almeno visitato un laboratorio o conosce di persona un ricercatore, se non entrambe le circostanze (35%);
- **bassa conoscenza**, dove sono raggruppati coloro che si dichiarano né informati né disinformati o poco informati e non hanno esperienze dirette, insieme a chi si dice per nulla informato (34%).

Alla luce delle categorie definite, andiamo a leggere alcune delle risposte al questionario e a trarne qualche evidenza.

Il rapporto con la scienza

L'interesse nei confronti della scienza da parte degli studenti risulta decisamente alto; è utile, però, sottolineare alcune differenze.

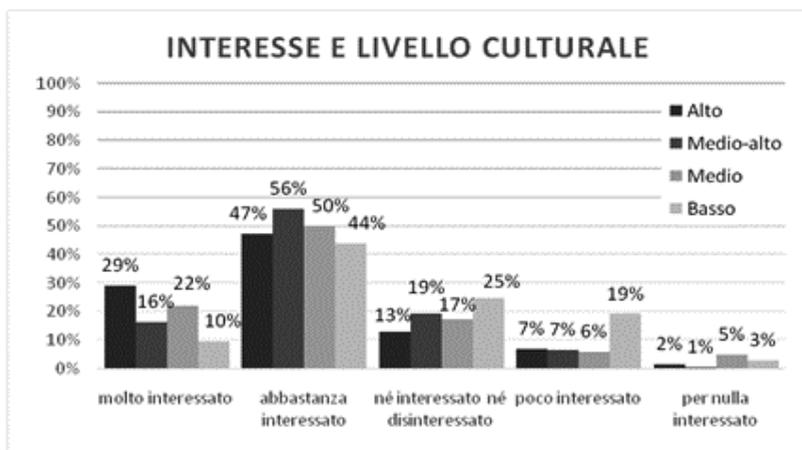
I maschi sono più interessati rispetto alle compagne: il 22% dei primi risponde di essere molto interessato e il 57% abbastanza interessato, contro il 19% e 45% delle seconde. Non stupisce, invece, trovare una percentuale di persone molto interessate tra chi frequenta

¹ Per una definizione di entrambe le categorie, i dettagli sono in [Racca, 2019]

il liceo scientifico, mentre in generale l'interesse risulta un poco più basso per gli iscritti a istituti professionali e tecnici e agli altri licei.

È interessante notare, inoltre, come tra coloro che risultano meno interessati figurino gli appartenenti alla fascia culturale bassa, per i quali risponde di essere molto o abbastanza interessato il 54% (fasce media e medio alta: 72%; e fascia alta: 76%).

Oltre all'interesse, per indagare il rapporto dei ragazzi con la scienza abbiamo cercato di capirne l'atteggiamento nei confronti di questa, andando a sondare che obiettivi e che strumenti ha, secondo loro, sia in senso generale, sia in quanto disciplina scolastica.



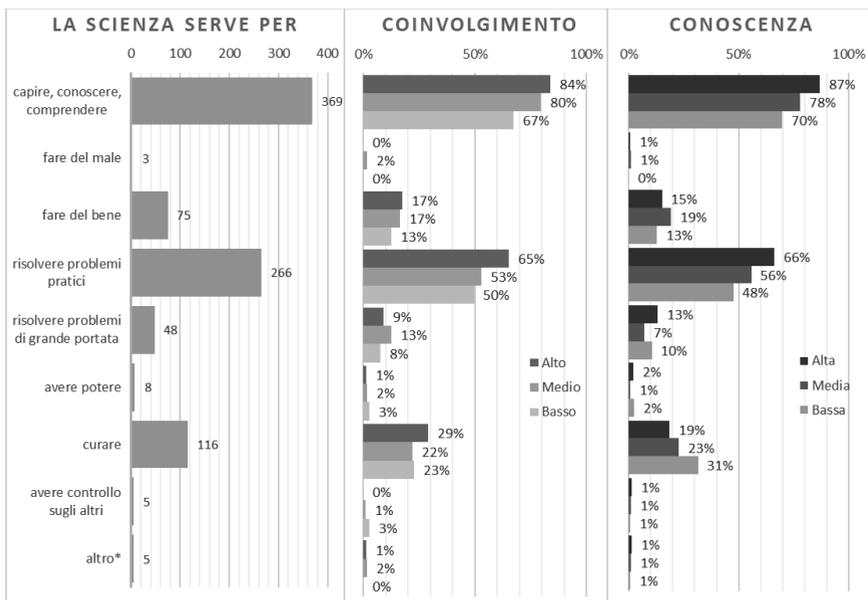
In particolare, si evince che la scienza dovrebbe servire innanzitutto per “capire, conoscere, comprendere”, solo secondariamente per intervenire nella realtà e “risolvere problemi pratici e migliorare la qualità della vita di tutti i giorni”. Tra gli altri obiettivi troviamo al terzo posto “curare”, che viene preferito in percentuale leggermente maggiore dalle femmine (26%) rispetto ai maschi (23%), i quali scelgono in misura più alta il generico “fare del bene” (19% contro il 13% femminile).

“Risolvere problemi di grande portata come la povertà e la fame nel mondo” sembra essere un obiettivo lontano e viene selezionato

soltanto dal 10% dei ragazzi, mentre le opzioni con accezione più negativa come “avere potere”, “avere controllo sugli altri” e “fare del male” vengono praticamente ignorate.

Altre risposte, aggiunte appositamente da alcuni degli intervistati alle opzioni previste, riassumono l’atteggiamento in generale ottimista riguardo il fine e le potenzialità della scienza: “avere una conoscenza del funzionamento dell’universo”, “avere maggiore controllo sui fenomeni naturali”, “dare senso all’esistenza attraverso la verità”. Uno studente si mostra più prudente: “dovrebbe servire a fare del bene”, ma che poi succeda davvero è tutto da vedere.

Questa visione positiva è condivisa anche da chi ha un basso livello di coinvolgimento o di conoscenza diretta. A questo proposito, inoltre, è singolare notare come per alcune risposte non ci sia piena concordanza tra le due categorie.



Chi è molto coinvolto emotivamente, ad esempio, sceglie l’obiettivo “curare” più frequentemente di chi lo è meno, mentre la stessa opzione viene preferita da chi appartiene alla fascia di

conoscenza “bassa” più che da quella alta, quasi a indicare che la realtà dei fatti sia leggermente discosta dall’immaginario.

L’atteggiamento verso la scienza in senso generale va confrontato con quello verso la scienza che si può toccare con mano, di cui possono avere esperienza diretta tutti: esaminare gli strumenti considerati fondamentali per fare scienza ci permette di capire meglio quale sia l’idea che i ragazzi ne hanno in mente, mentre ciò che pensano riguardo le materie scientifiche a scuola evidenzia i punti di contatto e di distacco tra l’ideale e la loro realtà quotidiana.

Computer (328), microscopio (319), internet (243), libri (262) e telescopio (231) sono i primi cinque strumenti considerati fondamentali. Gli oggetti per fare scienza servono a osservare ciò che normalmente non si può vedere, il molto piccolo o il molto lontano; o a collegarsi e ad avere accesso: computer, internet e libri. La scienza è quindi ricerca e osservazione, rete e connessione.

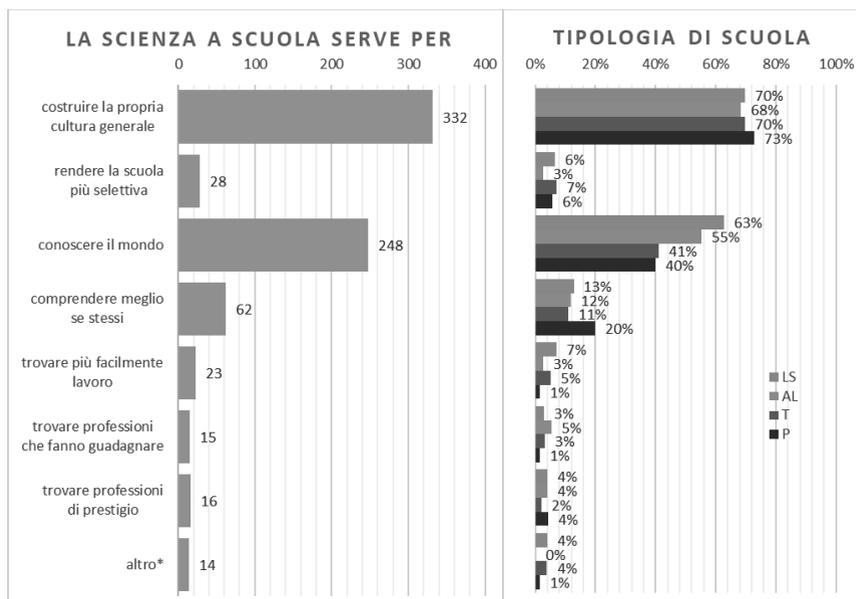
Scienza e tecnologia sembrano quasi sovrapporsi; rispetto all’indagine dei primi anni duemila [Gouthier et al., 2008] si apre un abisso: allora internet era considerato uno strumento decisamente minoritario, scelto soltanto dal 15% del campione, il computer da appena la metà, mentre provette e carta e penna meritavano il podio insieme al microscopio, che anche oggi è un ruolo della scienza.

Computer e internet vengono indicati in percentuale leggermente maggiore da chi frequenta un istituto tecnico, mentre liceali e studenti degli istituti professionali scelgono di più libri e carta e penna, strumenti meno “tecnici” appunto. Circa un quarto degli studenti di istituti tecnici e professionali, inoltre, reputa fondamentale la lente d’ingrandimento, oggetto invece per lo più tralasciato dai liceali: l’idea di scienza sottesa a queste scelte è dunque leggermente diversa.

La scienza a scuola

In accordo con quanto affermato per la scienza in generale, anche alle materie scientifiche scolastiche viene riconosciuto principalmente un ruolo di conoscenza e comprensione. Si tratta,

secondo il 70% degli studenti, di una conoscenza in senso lato, che arricchisce e serve a “costruire la propria cultura generale”.



La metà degli intervistati, inoltre, è d'accordo sul fatto che la scienza sia utile anche a “conoscere il mondo”, mentre “comprendere meglio se stessi” segue con un certo distacco. La scienza scolastica appare distante dalla persona, senza però essere vista come troppo selettiva. Risulta invece totalmente distaccata dal mondo lavorativo, tanto che soltanto 54 persone la ritengono utile soprattutto per trovare professioni che facciano guadagnare, prestigiose o semplicemente facilmente accessibili.

La scienza a scuola è naturalmente vista in modi diversi in base all'istituto frequentato. Tutti mettono al primo posto la costruzione della propria cultura generale. Ma per chi frequenta istituti tecnici e professionali le materie scientifiche servono a conoscere il mondo in misura decisamente minore rispetto ai compagni liceali; nei

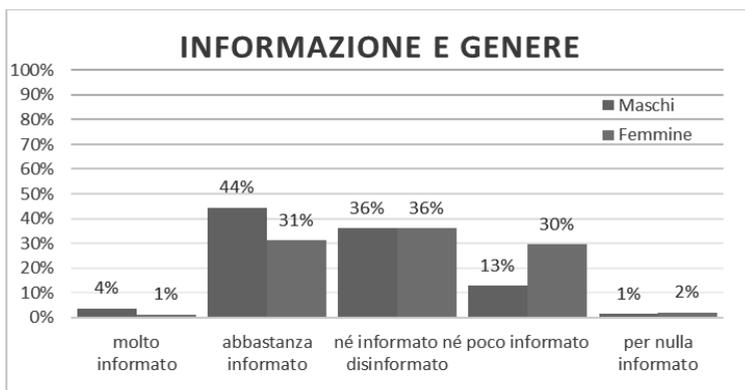
professionali, piuttosto, si sceglie più di frequente l’opzione “comprendere meglio se stessi”.

Per quanto riguarda la ricerca del lavoro, infine, chi frequenta licei scientifici o scuole tecniche è leggermente meno scettico sull’utilità degli studi scolastici. Le percentuali restano comunque molto basse, a riprova del fatto che la conoscenza acquisita appare astratta e poco spendibile a livello pratico per il proprio futuro.

Le fonti di informazione sulla scienza

L’interesse e l’atteggiamento verso la scienza non bastano a descrivere la visione che ne hanno gli studenti. Conta anche quanto si sentono informati a proposito di “cose di scienza” e, soprattutto, da dove ricavano queste informazioni. Come per la “conoscenza”, gli intervistati si dichiarano mediamente informati sulla scienza, dividendosi principalmente tra “abbastanza informato”, “né informato né disinformato” e, subito di seguito, “poco informato”.

Andando ad approfondire la questione, risulta inoltre che non soltanto i maschi si dicono generalmente più interessati delle femmine, ma si sentono anche più informati.



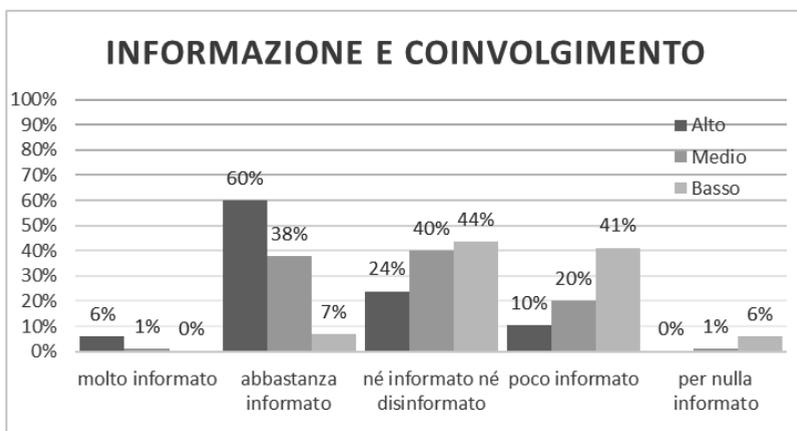
Lo squilibrio di genere si nota ancora di più se escludiamo dall’analisi coloro che non prendono posizione e non si dichiarano né informati né disinformati (il 36% di maschi e femmine). Così facendo risulta che ben il 71% dei ragazzi che prendono posizione

dichiara di essere abbastanza informato, a confronto del 49% delle ragazze, che al contrario si dicono più spesso poco informate.

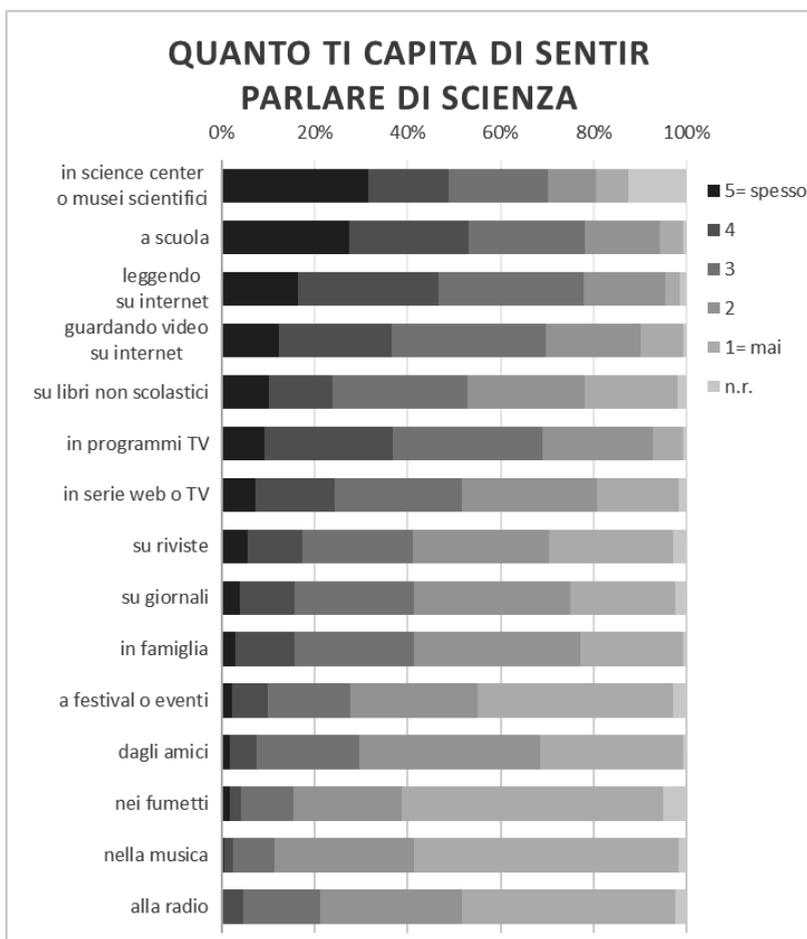
Questo dato va letto con attenzione: non significa infatti che le ragazze siano effettivamente meno informate dei compagni maschi, quanto piuttosto che si sentono meno sicure di esserlo.

Lo stretto rapporto tra interesse e informazione, inoltre, è evidente se analizziamo le risposte al quesito in base al livello di coinvolgimento. Chi appartiene alla fascia alta si sente più di frequente molto o abbastanza informato rispetto a chi appartiene alla fascia media e, soprattutto, bassa; questi ultimi non si sentono né informati né disinformati, o meglio si sentono poco informati.

È necessario notare, però, che anche tra quanti risultano molto coinvolti per interesse e ambizione sono presenti coloro che si sentono poco informati e, viceversa, non è detto che chi si ritiene molto informato sia necessariamente interessato alla scienza.



Se si considerano le diverse tipologie di scuola, infine, la percentuale di chi si ritiene abbastanza informato presenta un picco per chi frequenta il liceo scientifico (il 53% rispetto al 28%, 29% e 27% di altri licei, tecnici e professionali). Questo dato non sorprende se si considera che la principale fonte di informazioni scientifiche per gli intervistati risulta proprio la scuola.



Al quesito “Quanto ti capita di sentir parlare di scienza...”, l’opzione che ottiene con maggior frequenza il punteggio massimo è “in science center o musei scientifici”, che però va considerata a parte: si può pensare che chi frequenta musei di questo tipo, infatti, vada alla ricerca “attiva”, in un certo senso, di notizie scientifiche.

Non a caso, oltretutto, è molto alta la percentuale di chi non sceglie questa opzione (il 13%), che insieme a chi risponde “mai”

(7%) rappresenta coloro che non frequentano musei scientifici e science center e dunque, per forza, non ne ricavano informazioni.

Considerando invece i contesti informativi più generali, per i quali i temi scientifici non costituiscono necessariamente il fulcro, troviamo al primo posto la scuola, dove secondo il 53% del campione si parla di scienza molto o abbastanza spesso.

Possiamo leggere questa informazione da diversi punti di vista. A scuola la scienza è in una certa misura imposta, ma la scuola è anche il luogo dove i ragazzi passano la maggior parte del loro tempo.

Al di là degli argomenti curriculari, le notizie di scienza possono arrivare anche in modo diverso: viaggi d'istruzione, esperienze formative curriculari, incontri o, più semplicemente, tramite lo scambio quotidiano con docenti e compagni di classe.

Internet sembra essere la principale fonte di informazioni scientifiche oltre la scuola, sia per via scritta sia attraverso contenuti video. Rispetto ai risultati di [Gouthier et al., 2008], dove il web veniva dopo riviste, giornali, televisione e radio, l'importanza che ha assunto nel reperire informazioni, in ambito scientifico e probabilmente anche in altri, è evidente. Quasi la metà degli studenti afferma di aver sentito parlare di scienza spesso o abbastanza spesso (punteggi 5 e 4) leggendo su internet, un terzo guardando video.

Se guardiamo [Pellegrini et al., 2019], notiamo inoltre una certa differenza tra i nostri intervistati e il campione adulto; ricordiamo infatti che per gli adulti i siti web e i blog vengono dopo televisione e giornali come mezzi per informarsi su scienza e tecnologia.

Nella nostra classifica libri non scolastici, programmi TV e serie web o TV vengono citati solo in seguito alle opzioni "leggendo su internet" e "guardando video su internet". Programmi TV, libri e serie raccolgono consenso (punteggio pari a 5 o 4) rispettivamente da parte del 37%, 24% e 24% del campione, mentre circa il 30% assegna un punteggio medio, pari a 3. Questi dati sono significativi se si considera che "guardare film o serie TV" è un'attività svolta di frequente da almeno la metà degli intervistati.

Leggere, invece, risulta un'attività in generale meno praticata: sui relativamente pochi lettori, dunque, tanti ricavano informazioni scientifiche dalle proprie letture.

Riviste e giornali non sembrano essere una fonte importante, infatti circa un terzo attribuisce loro un punteggio pari a 2, mentre almeno un quarto rispettivamente 3 e 1, cioè “mai”. In questo caso si può pensare che pesino non soltanto l'eventuale scarsità di notizie a carattere scientifico, ma anche le abitudini di lettura dei ragazzi.

Il dialogo in famiglia e, in misura ancora maggiore, con gli amici, è raramente un momento di scambio o apprendimento sulla scienza. Il 22% e il 31% degli studenti sostiene di non sentir parlare mai di scienza in questi contesti. Così come pochissimi ritengono significativo nell'apprendere di scienza il contributo di festival, eventi o della lettura di fumetti. In questi casi, comunque, è opportuno tenere conto del fatto che si tratta di situazioni e attività molto specifiche; come ci conferma un altro quesito del questionario, soltanto il 5% dei ragazzi legge fumetti con frequenza alta o molto alta, mentre addirittura il 77% non lo fa mai.

Al contrario, l'attività preferita dagli studenti per il tempo libero è ascoltare musica. Il 66% lo fa sovente o abbastanza sovente e tra i rimanenti quasi tutti ascoltano musica con frequenza media (punteggio 3). La musica, però, con la radio, risulta il mezzo di informazione da cui più raramente si ricava informazione scientifica.

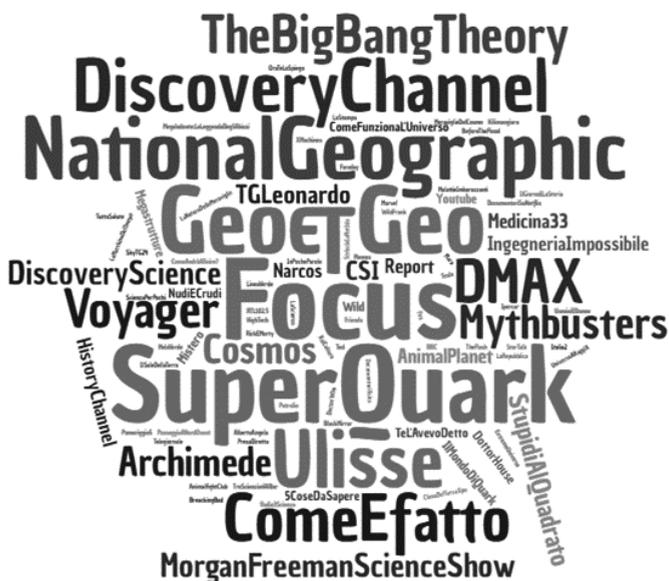
Constatata quindi la diversa influenza di fonti e mezzi di comunicazione differenti, quali sono i programmi TV, le riviste e i giornali, i libri e le serie web e televisive a cui gli intervistati pensano durante la compilazione del questionario?

Alla richiesta di nominare fino a tre programmi televisivi o radiofonici che trattano di scienza le risposte sono state ben 488. Non tutte riportano esattamente il nome di un programma; molte sono riferite a interi canali televisivi, altre a film documentari o a fiction televisive.

La qualità informativa delle risposte è comunque utile, pertanto tutte sono state considerate ai fini dell'analisi. Per rendere l'idea della loro ricchezza, le proponiamo tramite *wordcloud*.

Nel leggerle è necessario tenere presente che non tutte le *wordcloud* hanno lo stesso peso dal punto di vista quantitativo. Per avere un'idea dei “pesi relativi” riportiamo nella tabella in calce le prime tre risposte per ciascuna categoria.

Trasmissioni televisive



Riviste e giornali



Libri, manuali e saggi



Dai dati raccolti risulta evidente quanto la scienza rientri nei loro interessi. La grande maggioranza degli intervistati infatti ha dimostrato di essere molto o abbastanza interessato. Molto positivo è anche l'atteggiamento verso le potenzialità della scienza, i cui obiettivi ultimi sono ai loro occhi conoscere, capire e comprendere, e anche risolvere problemi pratici della vita quotidiana.

La scienza, inoltre è sentita vicina alla vita quotidiana: tra gli strumenti considerati fondamentali figurano infatti computer, internet e libri, strumenti alla portata di tutti, che consentono di produrre e scambiare conoscenza. Sull'altro versante, però, si riscontra anche un atteggiamento quasi di impotenza bene esplicitato dal commento di uno degli intervistati: «Penso che la scienza è una cosa molto importante, so che noi giovani la trascuriamo e c'è la paura che un giorno nessuno più la studierà. Ma invidio chi ha il coraggio di studiare la scienza e di farsi tutta quella cultura. Mi affascina la scienza ma so di non esserne portato.»

Accanto all'interesse e alle ambizioni, abbiamo approfondito la questione dell'informazione e della conoscenza del mondo della scienza. Abbiamo visto come in generale gli studenti non si sentano abbastanza informati; questo è risultato vero soprattutto per le ragazze. L'esperienza diretta e personale è, allo stesso modo, poco frequente. Soltanto un quarto degli intervistati sostiene di aver conosciuto di persona un ricercatore scientifico e molti non sono mai stati in un laboratorio al di fuori di quelli scolastici.

La fonte principale delle loro informazioni rimane infatti proprio la scuola, dove praticamente tutti, in un modo o nell'altro, sentono parlare di scienza. Qui le materie scientifiche hanno, a loro volta, obiettivi più che altro conoscitivi e vengono considerate utili principalmente a costruire la propria cultura generale, in seconda battuta a conoscere il mondo e se stessi. Obiettivi pratici, quali quello di preparare al mondo del lavoro, vengono decisamente meno sentiti.

Al di là della scuola, nel tempo libero, gli studenti apprendono di scienza leggendo e guardando video su internet, leggendo libri, oppure da programmi e serie televisive, meno da giornali e riviste, pochissimo dall'interazione con famigliari e amici.

L'utilizzo così frequente del web è una novità, e questo non stupisce, rispetto a studi condotti appena quindici o dieci anni fa. In particolare l'uso di supporti video ha seguito la rivoluzione portata dalla piattaforma *YouTube*, nata soltanto nel 2005. Lo attestano, avvalorando i dati riscontrati dalla nostra indagine, numerose ricerche che si propongono di analizzare il panorama di video scientifici presenti in grandissime quantità proprio su *YouTube*.

Tra i programmi televisivi e le serie nominate dagli intervistati, merita una citazione la fiction *The Big Bang Theory*, cult internazionale tra i giovani: numerosi studi sono stati effettuati per analizzarla da diversi punti di vista, anche per capire quanto il contenuto scientifico venga fatto proprio dal pubblico grazie alle immagini e all'aspetto ludico e di intrattenimento della serie.

Nel contesto della nostra ricerca, può essere utile considerare in particolare un'indagine realizzata tramite focus group descritta in [Li et al., 2015] che ha dimostrato come spesso il contenuto informativo di supporti o strumenti di intrattenimento e apprendimento informale possa andare al di là del puro aspetto nozionistico.

Le evidenze emerse dall'analisi dei dati possono essere elencate, in estrema sintesi, in tre punti: la scienza a scuola è vista dagli studenti come occasione per costruire la propria cultura generale, conoscere il mondo e se stessi, molto meno per prepararsi al mondo del lavoro; nonostante il generale ottimismo e interesse per la scienza, soltanto un terzo degli studenti considera possibile per sé una carriera scientifica, mentre un quarto di essi si sente inadeguato; la scuola è il luogo dove di più ragazzi e ragazze sentono parlare di scienza, ma il contesto culturale familiare, le esperienze extra scolastiche e i media risultano cruciali per orientarne le scelte.

Queste considerazioni si ricollegano e confermano quanto evidenziato dagli studi su scienza e società che hanno portato alla definizione del concetto di capitale scientifico.

Bibliografia

[Archer et al., 2013] Archer L. et al., “ASPIRES Report: Young people’s science and career aspirations, age 10 –14”, King's College London, 2013

[Archer et al., 2015] Archer L. et al., “‘Science Capital’: A Conceptual, Methodological, and Empirical Argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital Beyond the Arts”, *Journal of Research in Science Teaching*, Wiley Periodicals, Inc. 52, pp. 922–948, 2015

[Capozio et al. 2018] Capozio A., Passaro D., Di Martino P., “Io e la matematica: un’indagine sull’esperienza matematica”, *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d’aula*, 4, 2018.

[Di Chiacchio et al., 2015] Di Chiacchio C. et al., “Indagine OCSE PISA 2015: i risultati degli studenti italiani in scienze, matematica e lettura”, *INVALSI*, 2015

[Gouthier, 2007] Gouthier D., “Teachers’ perception of the European scientists”, *Journal of Science Communication* 6, 03, 2007

[Gouthier et al., 2008] Gouthier D., Manzoli F., *Il solito Albert e la piccola Dolly*, Springer, 2008

[Gouthier, 2009a] Gouthier D., “Il ruolo dell’immagine della matematica nella scelta degli studi e delle professioni scientifiche”, In *Atti del III Convegno Nazionale di Didattica della Fisica e della Matematica*, Robutti O. & Miranda M. (a cura di), Provincia di Torino, 2009

[Gouthier, 2009b] Gouthier D., “Immagini della matematica. Matematica per immagini”, *Atti del Convegno “Pratiche matematiche e didattiche”*, *Incontri con la Matematica 2009*, D’Amore B., Fandiño Pinilla M.I. e Sbaragli S. (a cura di), Università degli Studi di Bologna, 2009

[Gouthier et al. 2013] Gouthier D., Manzoli F., Di Martino F. Ramani D., “Mind the gap: Science and young people”, in “*Motivation – The Gender Perspective of Young People’s Images of Science, Engineering and Technology (SET)*”, pp.201-218

[Li et al., 2015] Li R., Orthia L.A., “Communicating the Nature of Science through The Big Bang Theory: evidence from a focus

group study” International Journal of Science Education, Part B, 2015

[Luraschi et al., 2014] Luraschi M. et al., “Lo scienziato, che tipo! Anzi, che stereotipo! La rappresentazione degli scienziati da parte dei bambini come strumento utile per la comunicazione della scienza” *Scienza e Società*, Foglio n. 6, Università della Svizzera Italiana, *Science et Cité*, 2014

[Mariano Longo, 2007] Mariano Longo T., “La visione della Scienza costruita nella Scuola. Indagine sull’immagine della Scienza che hanno gli studenti della Scuola secondaria superiore” *Le Scienze Naturali a Scuola*, Anno XVI, Loffredo Editore Napoli, 2007

[Pellegrini, 2017] Pellegrini G., “Adolescenti tra scienza, tecnologia e futuro: i risultati dell’indagine *Observe – PRISTEM Bocconi 2017*” *Lettera Matematica* 103:4, Egea, 2017

[Pellegrini, 2018] Pellegrini G. (a cura di), *Annuario Scienza, Tecnologia e Società 2018*, *Observe Science in Society*, Il Mulino, 2018

[Pellegrini et al., 2019] Pellegrini G., Saracino B., a cura di, *Annuario Scienza, Tecnologia e Società 2019*, *Observe Science in Society*, Il Mulino, 2019

[Racca, 2019] Racca G., “Che cosa fa chi fa scienza?”, *Master in Comunicazione della Scienza “Franco Prattico”*, tesi di master, a.a. 2018-2019