



Istituto di Ricerche sulla Popolazione
e le Politiche Sociali - CNR

IRPPS Working Papers

ISSN 2240-7332

Percezione della scienza ed educazione scientifica nelle scuole

What is IRPPS?

IRPPS is an Interdisciplinary Research Institute that conducts studies on demographic and migration issues, welfare systems and social policies, on policies regarding science, technology and higher education, on the relations between science and society, as well as on the creation of, access to and dissemination of knowledge and information technology.

www.irpps.cnr.it

Adriana Valente, Loredana Cerbara

IRPPS WPs n. 22 (2008)

Percezione della scienza ed educazione scientifica nelle scuole

Adriana Valente, Loredana Cerbara

Abstract

More than 500 students from upper secondary schools in Rome and Provincia of Rome have been questioned about science: from information channels to the science policy decision making, from scientific path at school (including textbooks and laboratories) to scientific profession and motivation. Data analysed are compared with other national and international inquiries. Trust in science is confirmed, but students want more participation and interaction between local and global contexts. Gender analysis places girls position out of the commonplace.

Keywords: Inquiry, Trust in science, Science at school, Laboratory, Textbooks, Scientific profession, Gender analysis

Riassunto

Più di 500 studenti e studentesse di istituti secondari superiori di Roma e Provincia si interrogano sulla scienza: dai canali informativi al processo decisionale, dal percorso scolastico (corso di scienze, laboratori e libri di testo) alla professione e le motivazioni per intraprenderne la carriera. I dati vengono confrontati con le principali indagini nazionali ed internazionali. Ne emerge un quadro articolato, in cui la fiducia verso la scienza viene confermata, ma si richiede più concretezza e partecipazione. Fuori dai luoghi comuni anche la posizione delle ragazze nei confronti della scienza.

Parole chiave: Indagine, Fiducia nella scienza, Corso di scienze, Laboratorio, Libri di testo, Professione scientifica, Analisi di genere

Citazione consigliata:

Valente, Adriana, Cerbara, Loredana. www.irpps.cnr.it Percezione della scienza ed educazione scientifica nelle scuole. *IRPPS Working Papers*, n. 22, 2008.

Adriana Valente è ricercatrice presso l'Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali del CNR (e-mail: adriana.valente@irpps.cnr.it).

Loredana Cerbara è ricercatrice presso l'Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali del CNR (e-mail: loredana.cerbara@irpps.cnr.it).



Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali - CNR

Via Palestro, 32 - 00185 Roma

<http://www.irpps.cnr.it/it>

Indice

1. Fiducia nella scienza.....	4
2. Percorso scolastico	12
3. A tu per tu con la scienza.....	20
4. Interesse, autovalutazione e informazione.....	22
5. L'indagine e il questionario.....	26

Percezione della scienza ed educazione scientifica nelle scuole

Comunicazione della Scienza ed Educazione

www.irpps.cnr.it/com_sci



Ricerca effettuata in collaborazione con

Ufficio Stampa del CNR

Auditorium Parco della Musica di Roma

Eni

Assessorato alle Politiche della Scuola della Provincia di Roma

Durante un seminario partecipativo, alcuni docenti di scienze e di tecnologia di scuole medie e primarie Pescara hanno così riassunto la percezione delle materie scientifiche da parte degli studenti:

“La matematica viene considerata un “male” necessario, le scienze vengono considerate qualcosa da memorizzare, ma non sono fondamentali, non hanno un’epistemologia riconosciuta”.

Probabilmente i dati più citati in ordine alla mancanza di interesse dei giovani per le materie scientifiche sono stati quelli dell’Eurobarometro SeT del 2001, (in parte riproposto nel 2005). Le opzioni presentate in quell’occasione, però, non danno molta nuova informazione, ripetono tautologicamente la “mancanza di attrattiva degli studi scientifici”, il “disinteresse dei giovani per gli argomenti scientifici”, tanto che allora quasi il 40% degli intervistati non si riconobbe nelle domande poste.

E’ difficile, ma necessario, andare oltre e cercare di cogliere l’entità ed i motivi della distanza dei giovani dalla scienza. Ciò obbliga a delle scelte in ordine agli obiettivi e agli ambiti dell’indagine.

Noi abbiamo articolato il questionario sulla **Percezione della scienza ed educazione scientifica** nelle scuole in modo che fossero comprese le questioni della fiducia, delle fonti di informazione scientifica, della percezione della professione di scienziato e del percorso scolastico.

1. Fiducia nella scienza

I ragazzi, le ragazze, hanno fiducia nella scienza? Per costruire un quadro coerente abbiamo articolato una serie di quesiti, il primo dei quali è quello relativo al principio di precauzione¹, da alcuni considerato un indicatore di mancanza di fiducia nella scienza. Ma è proprio così?

¹ La domanda posta era la seguente:

Indica, segnando una sola opzione, se: concordi con A, concordi con B, concordi un po’ con entrambe, non lo sai.

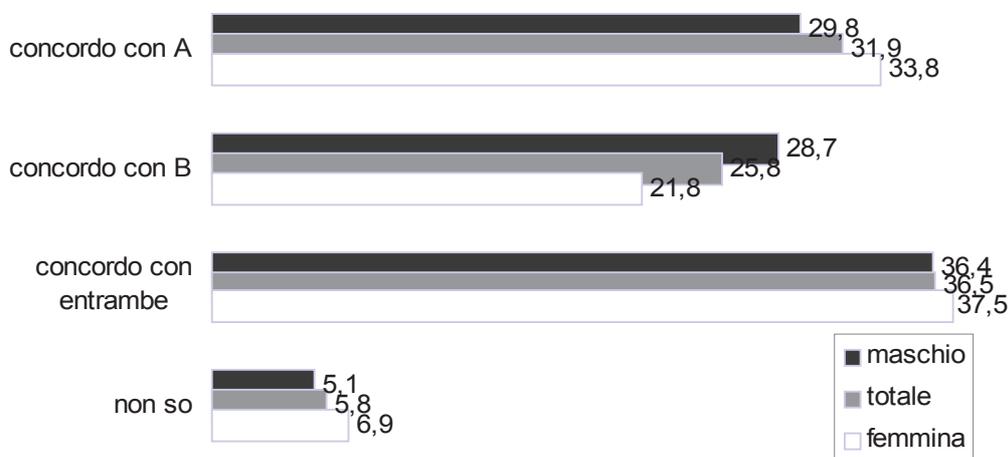
A. Bisognerebbe essere restrittivi nel permettere l’uso delle moderne tecnologie, se non si conoscono le conseguenze per gli esseri umani e l’ambiente

B. È sbagliato essere restrittivi sull’uso delle moderne tecnologie fino a quando non è scientificamente provato che sono dannose per gli esseri umani e l’ambiente

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE

Il quesito relativo al principio di precauzione² è stato già presentato in altre indagini, in genere inserito in una batteria di domande relative ai valori scientifici e sociali. Rispetto agli altri quesiti posti, è sempre stato quello più mutevole, molto condizionato dal contesto dell'indagine. Ad esempio, c'è stata grande adesione al principio di precauzione quando l'indagine era svolta nel contesto degli *ogm*, abbastanza quando abbiamo parlato del cosiddetto elettrosmog, quasi per nulla quando si è parlato di esplorazione dello spazio, laddove il principio di precauzione è percepito come appena significativo e solo su un numero estremamente limitato di questioni di astrobiologia, restando invece il grosso della polemica incentrato sull'opportunità di finanziare questo intervento o di devolvere le risorse verso altri obiettivi.

Grafico D4



Finora, i risultati raccolti erano in linea con quelli europei: l'ultimo Eurobarometro sulla scienza e tecnologia mostrava che la maggioranza degli italiani (54%), poco oltre la media europea, riteneva che lo sviluppo di una nuova tecnologia andasse sospeso nel caso in cui presenti un rischio non ben chiarito, anche se offre dei benefici (European Commission, 2005-A).

Invece, nella presente indagine, realizzata su studenti particolarmente motivati nel settore delle scienze e collegata ad un evento (scienziati e studenti all'auditorium) in cui sono stati valorizzati diversi temi scientifici, per la prima volta prevale l'opzione concordo un po' con entrambe (36,5%), dunque vengono contemperati i due aspetti, quello dell'importanza di conoscere le conseguenze della scienza e tecnologia per l'ambiente e per gli esseri umani e quello di poter godere degli effetti positivi che derivano dall'uso delle applicazioni della scienza e tecnologia. Al secondo posto abbiamo comunque l'adesione al principio di precauzione (31,9%), pochi i non so (5,8%).

² Il principio di precauzione è stato sancito nella convenzione sulla diversità biologica di Rio de Janeiro e anche la Commissione Europea ha fatto riferimento ad esso in questa ottica; sebbene questo principio sia ormai utilizzato in diversi contesti relativi all'ambiente, tuttavia è nel campo della sicurezza alimentare e della biodiversità che si è incentrato il dibattito scientifico e politico e l'eco nei mass media.

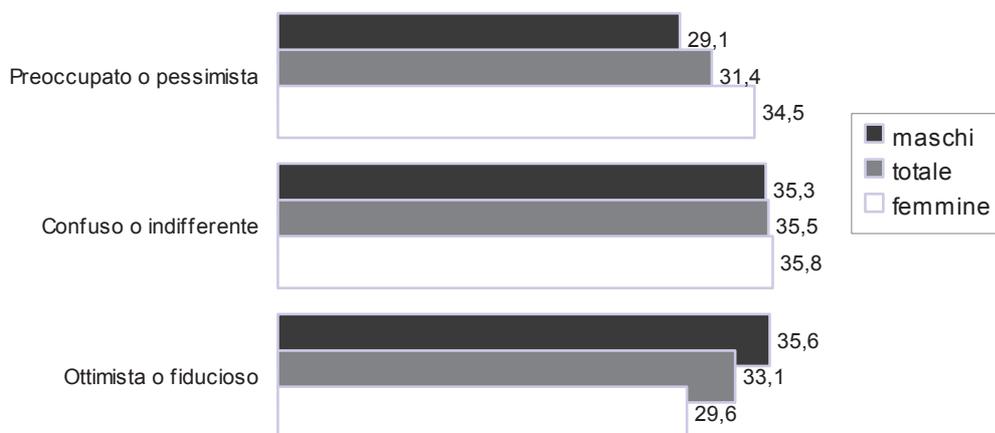
La percentuale delle ragazze favorevoli al principio di precauzione è, come sempre, leggermente superiore a quella dei ragazzi. Ma questa differenza costituisce una costante delle nostre indagini, più o meno pronunciata a secondo dei contesti in cui è inserita l'indagine. Se il tema desta maggiore allarme sociale e il principio di precauzione è più sentito, proporzionalmente si allarga il divario tra maschi e femmine (altissimo nell'ogm, sensibile nell'elettrosmog, appena percepibile nello spazio).

OTTIMISMO/PESSIMISMO

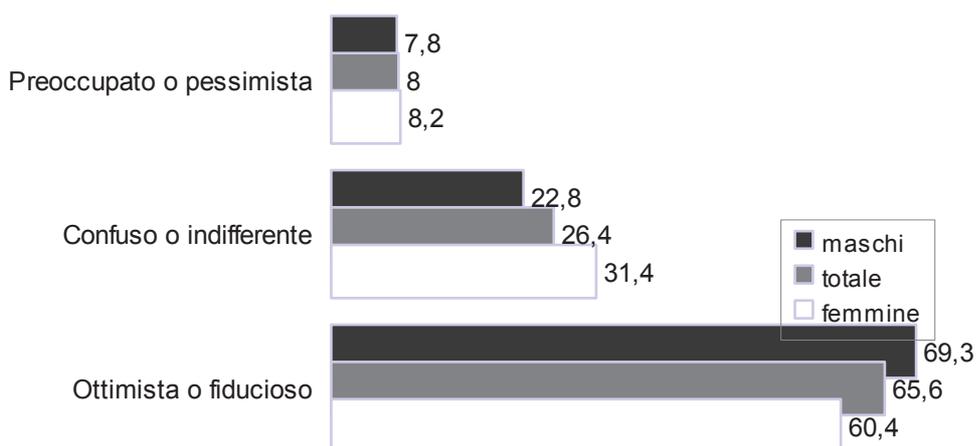
Quale delle seguenti parole descrive meglio ciò che pensi degli sviluppi e dell'uso delle nuove scoperte nei settori della clonazione, robotica ed inquinamento? Il quesito che abbiamo posto fa appello diretto anche alla sfera emotiva e indica un elenco di opzioni tra cui scegliere liberamente. Le parole sono state poi da noi accoppiate secondo criteri validati in precedenti indagini.

Grafico D6

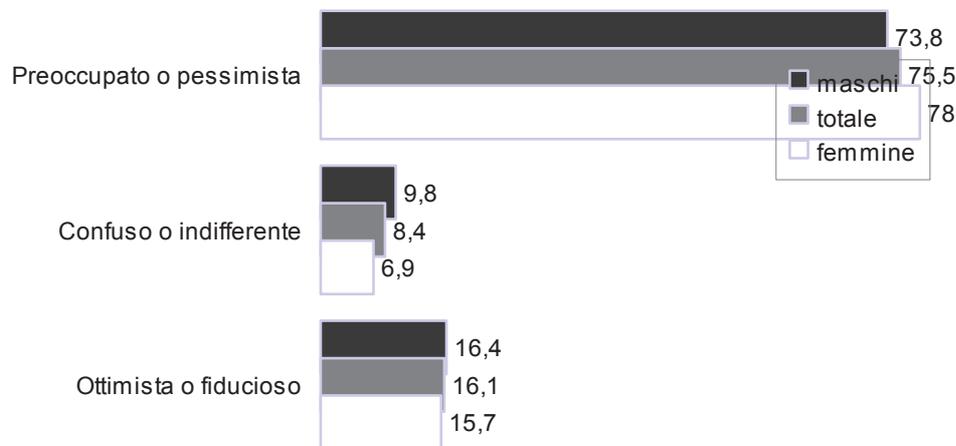
Quali delle seguenti parole descrive meglio ciò che pensi degli sviluppi e dell'uso delle nuove scoperte nel settore della CLONAZIONE



Quali delle seguenti parole descrive meglio ciò che pensi degli sviluppi e dell'uso delle nuove scoperte nel settore della ROBOTICA



Quali delle seguenti parole descrive meglio ciò che pensi degli sviluppi e dell'uso delle nuove scoperte nel settore dell'INQUINAMENTO



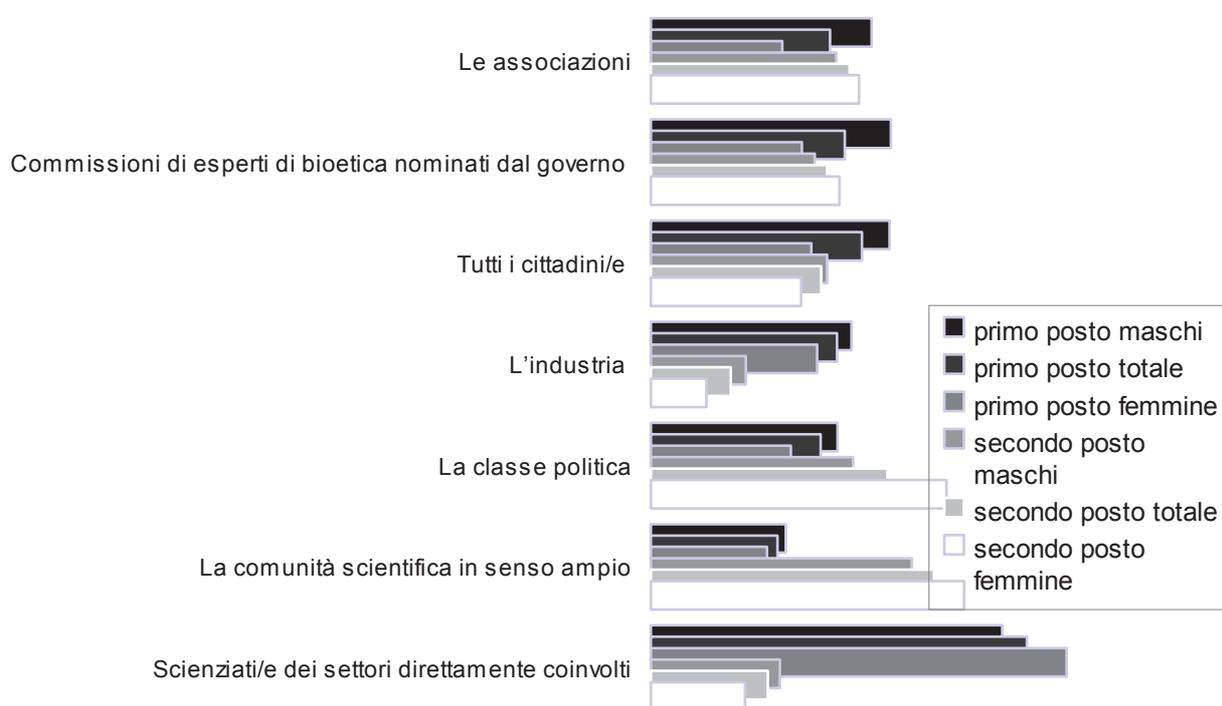
Le ragazze tendono ad essere più caute, è una costante, anche quando viene loro chiesto di descrivere le proprie sensazioni circa gli sviluppi e le applicazioni delle scoperte scientifiche. Anche in questo caso, l'andamento generale delle risposte dipende dal contesto. La domanda questa volta non è stata posta in generale, ma con riferimento a tre settori di studio: robotica, inquinamento, clonazione. Questi tre ambiti sono stati scelti sia in quanto parte degli argomenti presentati nell'evento "scienziati e studenti all'Auditorium", sia in quanto, variamente inseriti nel dibattito sociale, sollevano in misura diversa questioni di tipo tecnologico, sociale, etico. Stante sempre la leggera differenza tra maschi e femmine, nel caso della robotica, le sensazioni dominanti sono nettamente positive, di fiducia ed ottimismo. Diversamente le altre due: sugli sviluppi ed usi delle nuove tecnologie per la lotta all'inquinamento, si condivide un grande scoramento; questo dato negativo fa pensare che le tecnologie o le strategie utilizzate per combattere l'inquinamento vengano considerate inadeguate o inefficaci; prevale comunque il pessimismo. Circa la clonazione, i ragazzi si distribuiscono più sugli aspetti positivi e, praticamente allo stesso livello, su quelli intermedi, mentre le ragazze su quelli intermedi e, in secondo ordine, su quelli negativi; le varie opzioni sono comunque molto ben bilanciate, proprio perché la clonazione può evocare da un lato la creazione di tessuti umani per curare malattie, (e molte indagini hanno mostrato come l'aspetto medico e terapeutico abbiano un forte ascendente sulla società e sui giovani), ma dall'altro può evocare anche la più temuta riproduzione di esseri viventi. E le ragazze sono più attente ai rischi sociali.

La diversa articolazione nelle risposte è per noi molto interessante, perché, ancora una volta, testimonia la mancanza di preconetto in chi risponde. E' diffusa la sensazione che la società, i giovani si facciano distortere da quelle che sono state definite "serene irrazionalistiche", o che vi sia un atteggiamento antiscientifico diffuso, ma affermare questo in termini generali non è corretto. La questione varia molto a seconda dei contesti e, quella che può sembrare mancanza di fiducia verso la scienza, spesso nasconde realtà più complesse.

I risultati della nostra indagine mostrano ancora una volta che cautela non vuol dire atteggiamento antiscientifico. Infatti, ogni cautela si scioglie nel momento in cui si passa a chiedere chi dovrebbe decidere in materia di applicazioni di scienza e tecnologia. La risposta allora è univoca: gli scienziati! e abbiamo avuto lo stesso risultato ogni volta che abbiamo posto questa opzione. Non solo: sono soprattutto le ragazze, le più caute, quelle maggiormente in favore del principio di precauzione a chiamare in causa gli scienziati nel processo decisionale sull'uso delle applicazioni scientifiche, e anche questa è una costante.

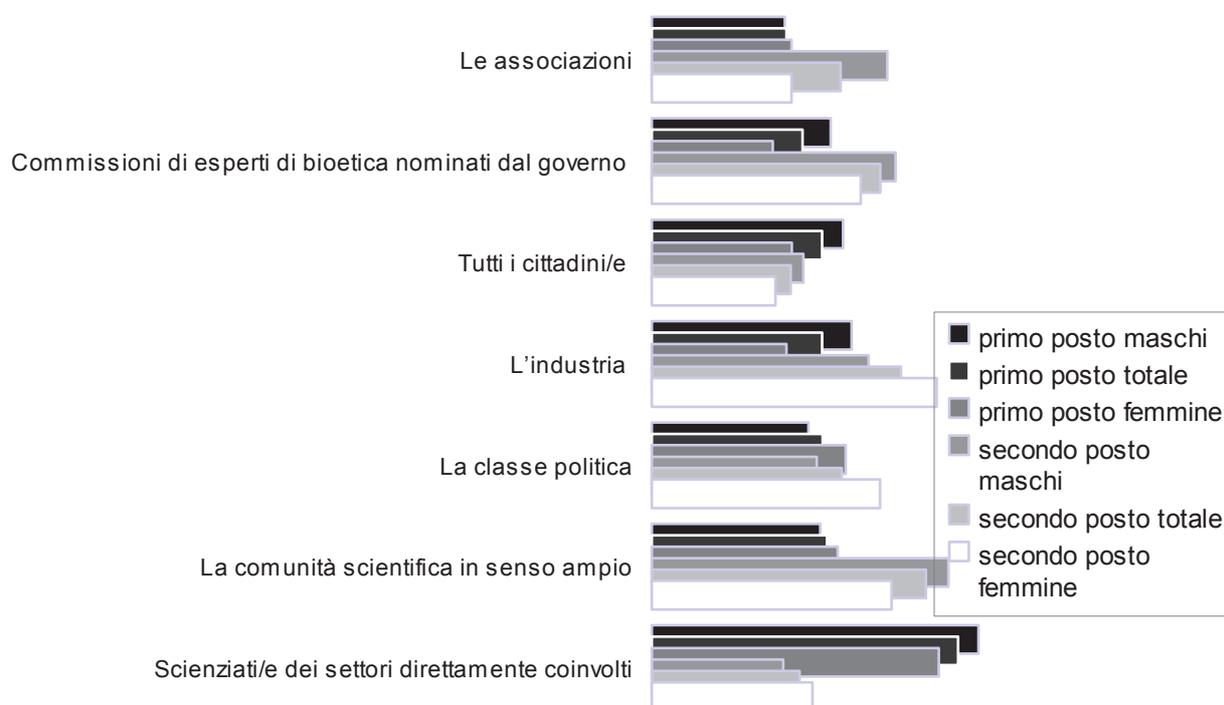
Grafico D5

Chi dovrebbe decidere sull'uso delle conquiste della ricerca nel settore della CLONAZIONE



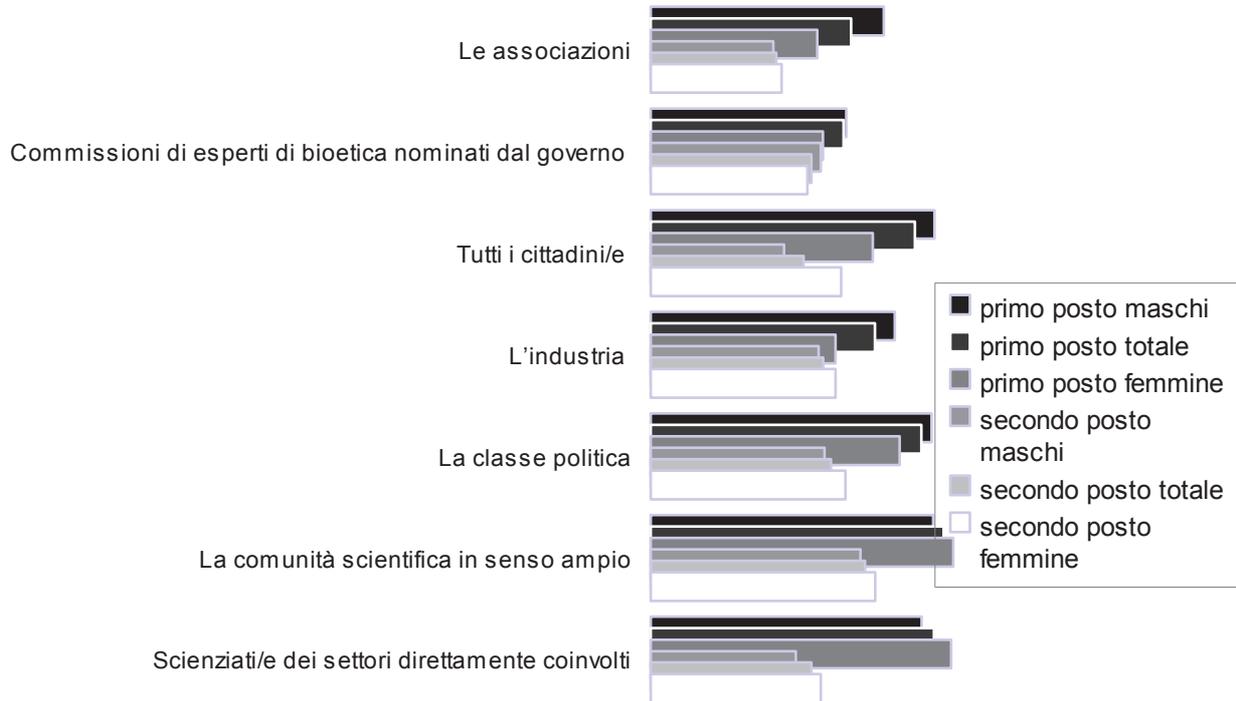
	Clonazione					
	primo posto maschi	primo posto femmine	primo posto totale	secondo posto maschi	secondo posto femmine	secondo posto totale
Scienziati/e dei settori direttamente coinvolti	59,4	70,3	63,6	21,8	15,9	19,8
La comunità scientifica in senso ampio	22,8	19,7	21,4	44,1	53,0	47,9
La classe politica	31,6	23,7	28,7	34,2	50,0	40,0
L'industria	33,9	28,1	31,5	16,1	9,4	13,5
Tutti i cittadini/e	40,4	27,1	35,7	29,8	25,4	28,8
Commissioni di esperti di bioetica nominati dal governo	40,6	25,5	32,8	27,7	31,9	29,8
Le associazioni	37,3	22,2	30,3	31,3	35,2	33,6

Chi dovrebbe decidere sull'uso delle conquiste della ricerca nel settore della ROBOTICA



Robotica						
	primo posto maschi	primo posto femmine	primo posto totale	secondo posto maschi	secondo posto femmine	secondo posto totale
Scienziati/e dei settori direttamente coinvolti	55,1	48,4	51,6	22,2	27,0	24,9
La comunità scientifica in senso ampio	28,4	31,3	29,5	50,0	40,4	46,2
La classe politica	26,4	32,7	28,8	27,8	38,5	32
L'industria	33,7	22,7	28,7	36,5	48,0	42
Tutti i cittadini/e	32,2	23,6	28,7	25,6	20,8	23,4
Commissioni di esperti di bioetica nominati dal governo	30,1	20,4	25,4	41,1	35,2	38,5
Le associazioni	22,4	23,5	22,7	39,7	23,5	31,8

Chi dovrebbe decidere sull'uso delle conquiste della ricerca nel settore dell'INQUINAMENTO



Inquinamento						
	primo posto maschi	primo posto femmine	primo posto totale	secondo posto maschi	secondo posto femmine	secondo posto totale
Scienziati/e dei settori direttamente coinvolti	45,5	50,5	47,6	24,4	28,6	27
La comunità scientifica in senso ampio	47,5	50,8	49,2	35,3	37,7	36
La classe politica	47,2	41,8	45,5	29,2	32,7	30,3
L'industria	41,0	31,0	37,7	28,2	31,0	29
Tutti i cittadini/e	47,7	37,3	44,4	22,4	32,0	25,7
Commissioni di esperti di bioetica nominati dal governo	32,9	28,9	32,4	28,6	26,3	27
Le associazioni	39,2	28,0	33,7	20,6	22,0	21,1

Gli scienziati sono indicati sia come prima che come seconda opzione in tutte e tre le ipotesi indicate (clonazione, inquinamento, robotica), varia solo il fatto di far ricorso a scienziati di un ambito disciplinare ben preciso (ad esempio, medici per la salute, geologi per i terremoti), ovvero ad una comunità scientifica allargata ed interdisciplinare (ad esempio, biologi ed epidemiologi per l'inquinamento).

Nella clonazione, gli scienziati dei settori direttamente coinvolti sono indicati al primo posto dal 70,3% delle ragazze e dal 59,4% dei ragazzi. Al secondo posto ... ci sono ancora gli scienziati, questa volta però la comunità scientifica in senso ampio (53% F e 44.1% M). Tra le ulteriori preferenze, i ragazzi hanno dato un certo rilievo a alle commissioni di bioetica e "tutti all'opzione i cittadini al primo posto, mentre le ragazze hanno indicato in maniera consistente l'industria al secondo posto. La questione dell'inquinamento è vissuta come una tematica interdisciplinare, ed infatti sia come prima che come seconda opzione troviamo la comunità scientifica in senso ampio. Attenzione però: gli scienziati raggiungono il primo posto grazie alle ragazze, mentre i ragazzi, seppur di poco, optano per l'opzione partecipativa "tutti i cittadini".

Nella robotica, il primo posto va agli scienziati dei settori direttamente coinvolti, (55,1% M e 48,4% F) e il secondo alla comunità scientifica allargata (50% M e 40,4% F). Attenzione anche qui: questa volta sono i ragazzi a salvare il secondo posto alla comunità scientifica allargata, mentre le ragazze, sia pur di poco, avrebbero scelto, dopo gli scienziati direttamente coinvolti, l'industria come soggetto legittimato a decidere in materia (48%).

2. Percorso scolastico

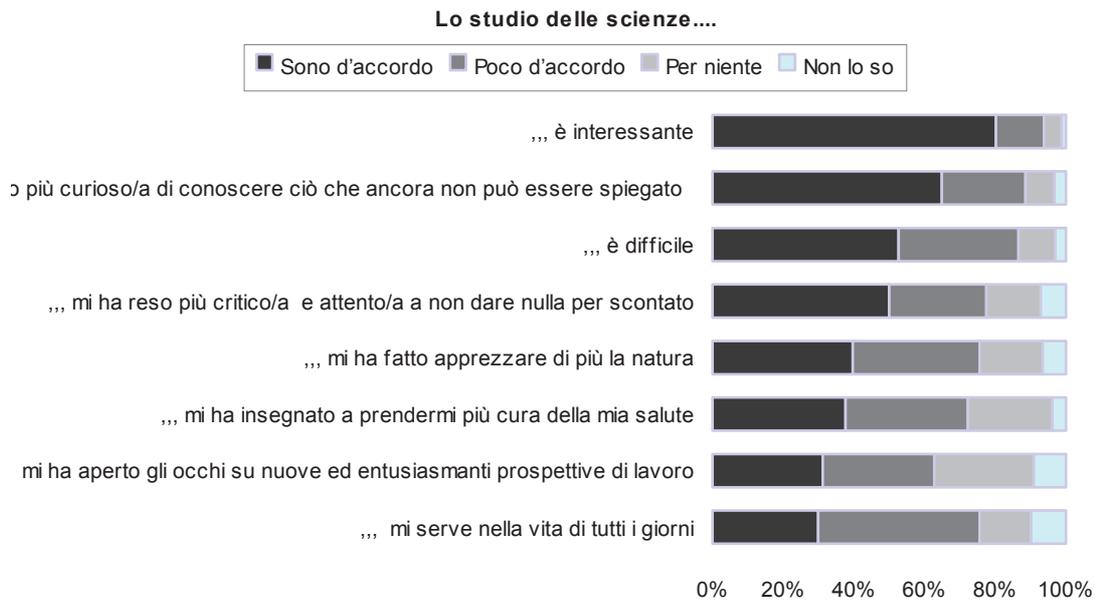
Abbiamo articolato i quesiti relativi al percorso scolastico intorno a tre aspetti centrali: il corso di scienze, i laboratori ed i libri di testo.

CORSO DI SCIENZE

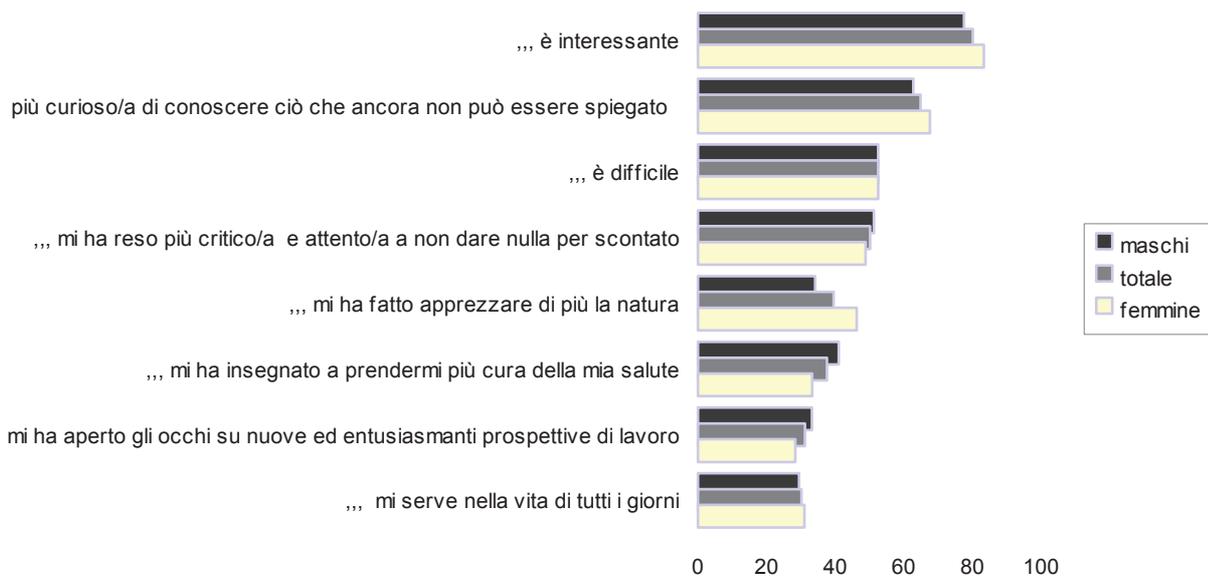
Com'è il corso di scienze? Lo abbiamo chiesto a studenti e studentesse. Nello scrivere i quesiti abbiamo preso in considerazione, sintetizzandoli ed integrandoli, quelli dell'analisi internazionale ROSE.

Anche da questa indagine risulta che lo studio delle scienze sia difficile, fin qui nessuna novità rispetto ai dati dell'Eurobarometro S&T. Ne è pienamente convinta più della metà dei rispondenti, nella stessa misura i maschi e le femmine, mentre solo il 10% non pensa affatto che presenti qualche difficoltà. Ma, soprattutto, lo studio delle scienze è interessante. Ne è pienamente convinto più dell'80% dei rispondenti; solo il 5 % non lo trova per niente di suo interesse e pochissimi non se la sentono di rispondere, meno che in tutti gli altri quesiti. Le ragazze trovano il corso di scienze più interessante dei ragazzi, superandoli di 6 punti percentuali. E' opinione diffusa che le ragazze abbiano minor interesse dei ragazzi verso la scienza e, come tutti i luoghi comuni, una parte di verità c'è, e alcuni studi lo confermano. Ma non è sempre così e la nostra indagine non costituisce un caso isolato. Dall'indagine Rose realizzata in 25 paesi tra cui purtroppo l'Italia non era presente, le studentesse hanno dichiarato un maggiore interesse degli studenti nella "scienza a scuola" in Svezia, Finlandia, Islanda Estonia, Lituania, Russia, Grecia, Malaysia, Bangladesh e Svizzera, mentre per Polonia e Irlanda del nord i risultati sono identici.

Grafico D7



Lo studio delle scienze... (solo chi ha risposto 'sono d'accordo').



Continuiamo con le buone notizie: lo studio delle scienze ha reso i nostri e le nostre giovani più curiosi di conoscere ciò che ancora non può essere spiegato (ne è pienamente convinto il 65%, le ragazze con cinque punti percentuali in più rispetto ai ragazzi) e li ha resi anche più critici e attenti a non dare nulla per scontato (lo conferma pienamente la metà, mentre il 27,5% è poco d'accordo).

Da qui in poi finiscono le buone notizie e sui rimanenti quesiti abbiamo risposte molto meno entusiastiche. I consensi cominciano a scendere quando si pone la questione del rapporto con la natura. Per il 39,7% dei rispondenti lo studio delle scienze ha fatto loro apprezzare di più la natura, tuttavia se la percentuale delle studentesse è del 46,3%, quella degli studenti scende al 34,2%.

I consensi colano a picco nei 3 quesiti che seguono che hanno la caratteristica di fare tutti e 3 riferimento ad aspetti molto concreti, attengono meno alla sfera emotiva, a ciò che è interiore, e più al rapporto con l'esterno a partire dalla vita di tutti i giorni, alla salute, per non parlare del lavoro. Infatti, se chiediamo se lo studio delle scienze ha spinto ciascuno a curare di più la propria salute, scendiamo al 37,6% di sì convinti, con 8 punti percentuali in più per i maschi. Lo studio delle scienze apre nuove ed entusiasmanti prospettive di lavoro? Solo il 31,2% risponde di sì, e anche questa volta i ragazzi si riprendono i 6 punti percentuali di vantaggio. Questo quesito ha anche il primato di risposte negative: il 28,2% di ragazze e ragazzi non è per niente d'accordo. In questi due quesiti, il rapporto tra tipologie di risposte maschili e femminili si inverte: sono i ragazzi ad esprimere maggiori consensi.

Il numero più basso di consensi spetta però al quesito se lo studio delle scienze sia utile nella vita di tutti i giorni: ne è convinto meno del 30% di studenti e studentesse (senza rilevanti distinzioni di genere). L'opzione intermedia raccoglie maggiori consensi: le scienze sono poco utili nella vita di tutti i giorni secondo quasi la metà degli intervistati (45,7%).

Su questi ultimi 2 quesiti abbiamo il numero più alto di "non lo so" (9,1% e 9,8%).)

LIBRI DI TESTO

Questa mancanza di concretezza, questa difficoltà della scienza di seguire i giovani nella loro vita e viceversa, la vediamo anche nelle risposte relative ai libri di testo.

Nell'ambito del progetto Europeo Biohead, era stata realizzata una analisi sui libri di testo scientifici di scuole primarie e secondarie di 19 paesi. L'obiettivo dell'analisi era cogliere i valori di cittadinanza sottesi all'insegnamento delle scienze e, durante l'analisi, sono anche venute fuori possibili carenze. Il gruppo di lavoro italiano aveva sottoposto queste carenze a docenti e docenti in formazione.

Nella presente indagine, abbiamo potuto sottoporre gli stessi quesiti (opportunosamente semplificati) a studenti e studentesse delle scuole secondarie romane.

La carenza considerata più grave da studenti e studentesse (47,8%) è la mancanza di chiarezza sul rapporto tra locale e globale: come i comportamenti individuali possono contribuire a risolvere problemi globali quali l'inquinamento? Ed in effetti questo è un limite di molti libri di testo: presentare eventi in forma giustamente complessa, qualche volta evidenziando anche i risvolti drammatici, ad esempio in tema di scarsità di risorse, ma poi, nel rivolgersi allo studente, limitarsi a suggerirgli una, pur fondamentale, raccolta differenziata. C'è un grande iato tra le due prospettive, il messaggio agli studenti è la loro totale estraneità al dibattito scientifico su questi temi. Sembra come se la complessità sia lasciata intravedere a livello molto generale, ma poi non venga chiesto in alcun modo a studenti e studentesse di riflettere, di mettere in gioco le proprie intelligenze su questa. Insomma, anche in questo caso non sembra favorito un pensiero indipendente. E questo limite pesa soprattutto sulle ragazze (51,4%); anche i ragazzi lo sentono, ma in misura un po' minore (46%), e alcuni di questi tendono più delle ragazze a considerarlo una carenza poco grave.

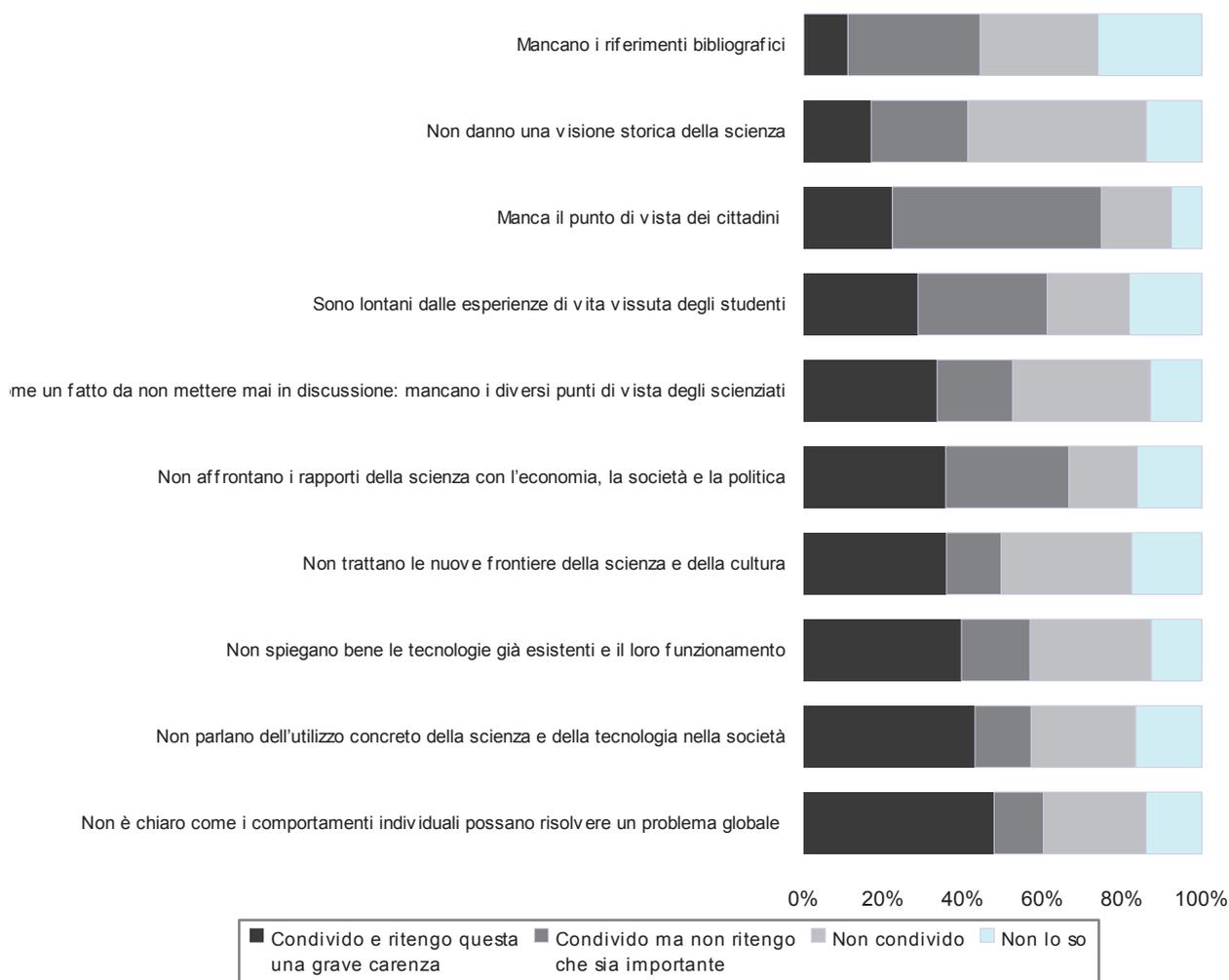
La mancanza di concretezza che abbiamo visto aleggiare nella percezione del corso di scienze nel suo complesso, la vediamo ancora nella seconda opzione selezionata da studenti e studentesse: i libri di scienze non parlano dell'utilizzo concreto di scienza e tecnologia nella società. Il 43% di studenti e studentesse considera grave questa carenza. E' questa cosa diversa dagli aspetti tecnici legati al funzionamento, che sono contenuti nell'opzione successiva. Qui il problema è proprio la relazione tra le applicazioni

scientifiche e tecnologiche (potremmo dire la tecnoscienza, visto che non sempre è facilmente distinguibile un prima scientifico ed un poi tecnologico) e la società.

Il terzo peccato capitale è vissuto come tale soprattutto dai ragazzi. Sono soprattutto loro (43,3% a fronte del 35% delle ragazze) a considerare grave la mancanza di spiegazioni esaurienti circa le tecnologie esistenti ed il loro funzionamento.

Grafico D13

Nel corso di una ricerca sono stati analizzati alcuni libri di testo e ne sono state evidenziate alcune carenze



Molto interessante la questione della scienza presentata come un fatto da non mettere in discussione, e dunque la mancanza di diversi punti di vista degli scienziati. Gli studenti si sono distribuiti tra coloro consideravano questa una grave carenza, e coloro che non condividevano che ci fosse tale carenza, evidentemente in quanto non presente nei loro libri di testo.

Dunque, pochi la ritengono una questione di poco conto, solo che alcuni hanno trovato questa carenza nei libri di testo adottati ed altri no. All'opposto, la mancanza del punto di vista dei cittadini è considerata dai più una carenza marginale dei libri di testo.

I riferimenti bibliografici sono considerati davvero l'ultimo dei problemi, anche se è quello che raccoglie il numero più elevato di non so.

LABORATORI

Nelle nostre attività e studi di comunicazione e didattica delle scienze, abbiamo più volte colto l'interesse dei docenti nei laboratori. Ad esempio, in una precedente indagine (Biohead), i docenti italiani hanno conferito ai laboratori un rilievo primario e grandi aspettative, rispetto a tutte le altre metodologie didattiche che avevamo sottoposto alla loro attenzione.

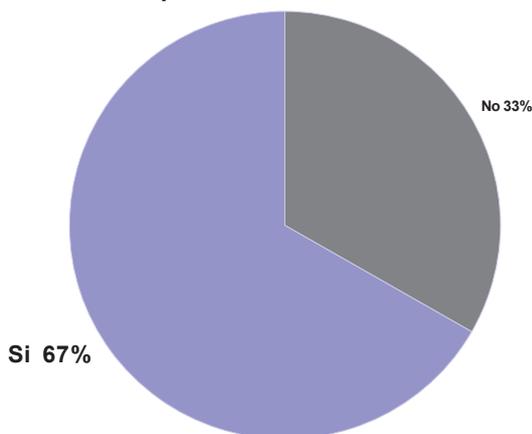
Vediamo, con questa indagine, cosa ne dicono gli studenti.

A scuola frequenti un laboratorio di scienze?

Il nostro campione frequenta per il 66,7% un laboratorio di scienze. Si tratta di una percentuale elevata, se consideriamo che la disponibilità ed accessibilità di laboratori nelle scuole superiori italiane non arriva al 50%.

Grafico D8

A scuola frequenti un laboratorio di scienze?



Le caratteristiche del nostro campione, rappresentativo di classi guidate da docenti motivati della provincia di Roma, rendono molto interessante più che l'analisi quantitativa degli accessi al laboratorio, quella dedicata all'indice di soddisfazione ed alle metodologie didattiche adottate nel laboratorio.

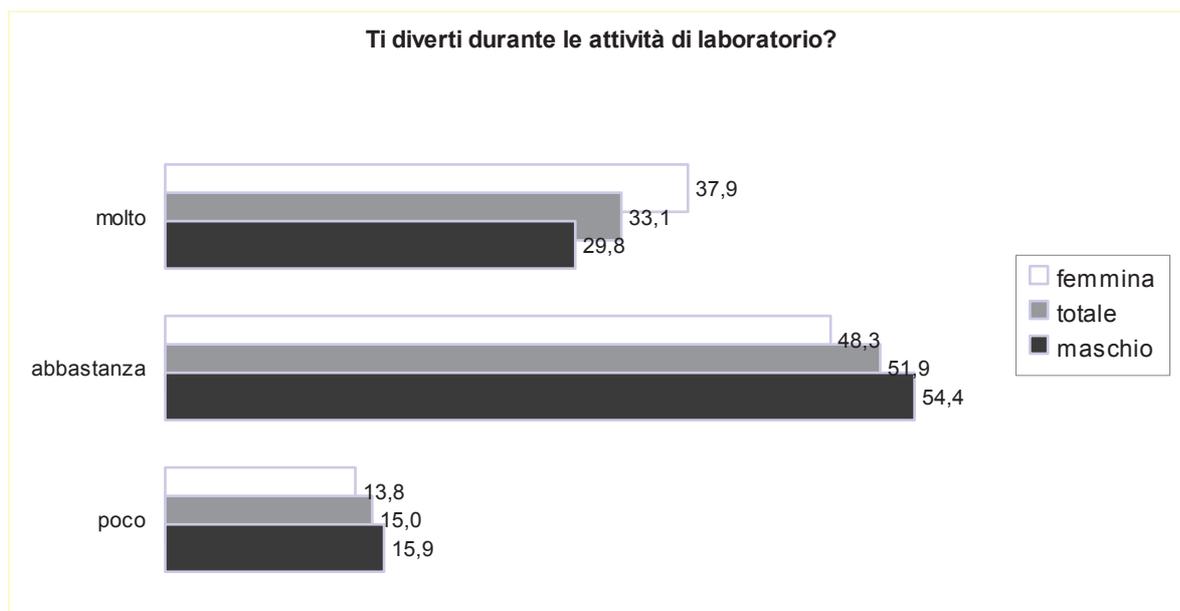
Abbiamo chiesto agli studenti se si divertono durante le attività di laboratorio.

Per avere una risposta attendibile, abbiamo ritenuto indispensabile che la domanda fosse posta direttamente agli studenti, perché i docenti sono portati a sopravvalutare il livello di attrazione e di interesse esercitato dai laboratori sugli studenti.

Prevale il si, anche se anche se solo poco più di un terzo del campione, il 33,1% dichiara di divertirsi molto durante le attività di laboratorio, mentre la maggioranza non si lancia in grandi entusiasmi e risponde abbastanza (51,9%). Il 15% dichiara davvero di divertirsi poco. Se guardiamo la ripartizione per genere, constatiamo che ancora una volta ci tocca sfatare dei luoghi comuni rispetto al genere. Le ragazze apprezzano di più i laboratori:

sono più le ragazze molto soddisfatte (+ 8,1 punti percentuali, non trascurabile, corrispondenti ad una differenza di oltre il 20% tra chi ha risposto di divertirsi molto), mentre i ragazzi recuperano nelle risposte all'opzione intermedia (i ragazzi si divertono 'abbastanza' di 6 punti percentuali in più rispetto alle ragazze). Coerentemente col quadro descritto, sono meno (di 2 punti percentuali) le ragazze che si divertono poco nei laboratori.

Grafico D10



Modalità e frequenza delle attività di laboratorio.

In precedenti indagini e nel corso di forum con i docenti abbiamo verificato che essi fanno grande affidamento sulle attività di laboratorio.

La questione che ci siamo posti in quest'indagine è relativa all'*idea laboratorio*, agli obiettivi da perseguire nell'uso, al tipo di didattica realizzare all'interno.

A partire dagli anni 60 sono stati elaborati e validati i primi strumenti specifici volti all'analisi della percezione dei diversi ambienti di apprendimento (classi e laboratori). Nell'elaborare i nostri quesiti sui laboratori ci siamo ispirati al modello science laboratory environment inventory (SLEI), testato e validato in diversi paesi nel mondo, che include diversi parametri di valutazione, tra cui l'integrazione, la coesione e l'*open endness* (finalità aperta). In parte abbiamo semplificato il modello, in parte abbiamo aggiunti criteri originariamente non presenti, per adattarlo alla realtà italiana.

Studenti e studentesse che normalmente frequentano il laboratorio non lamentano carenze di spazio o di materiali. Il 71,4% afferma di poter disporre di ciò che gli serve. Se invece consideriamo l'intero campione, ovviamente il discorso cambia perché che non tutti possono frequentare un laboratorio; in questo caso, la percentuale scende al 56%.

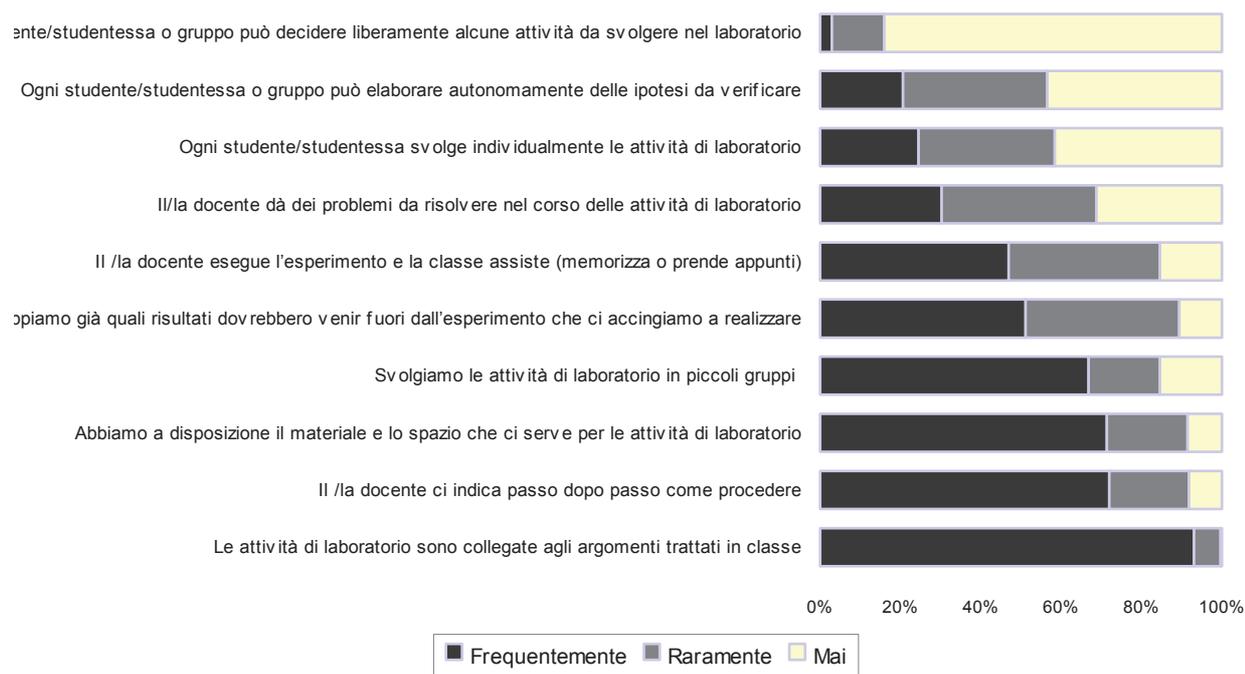
Se il problema di spazi e materiali persiste, la coerenza del corso è salva. (e ciò è in linea con dati recentemente presentati dalla commissione ministeriale sulla cultura scientifica). Infatti, gli studenti rispondono all'unanimità (93%) che frequentemente le attività di

laboratorio sono collegate con gli argomenti trattati in classe. Ciò ci dà la misura del grado di coerenza del corso e attiene al criterio dell'integrazione.

Il criterio dell'integrazione descrive il collegamento tra le attività di laboratorio e le altre attività scolastiche ed è uno degli indicatori che ci consentono di verificare se l'uso del laboratorio sia un'attività estemporanea, ovvero se sia parte integrante della didattica.

Grafico D11

Modalità e frequenza delle attività di laboratorio



Anche il lavoro in piccoli gruppi viene valorizzato, lo afferma quasi il 70% degli studenti; il lavoro di gruppo è un prerequisito per poter valorizzare l'approccio cooperativo nell'investigare un fenomeno scientifico, così importante nell'evoluzione della scienza e del pensiero scientifico.

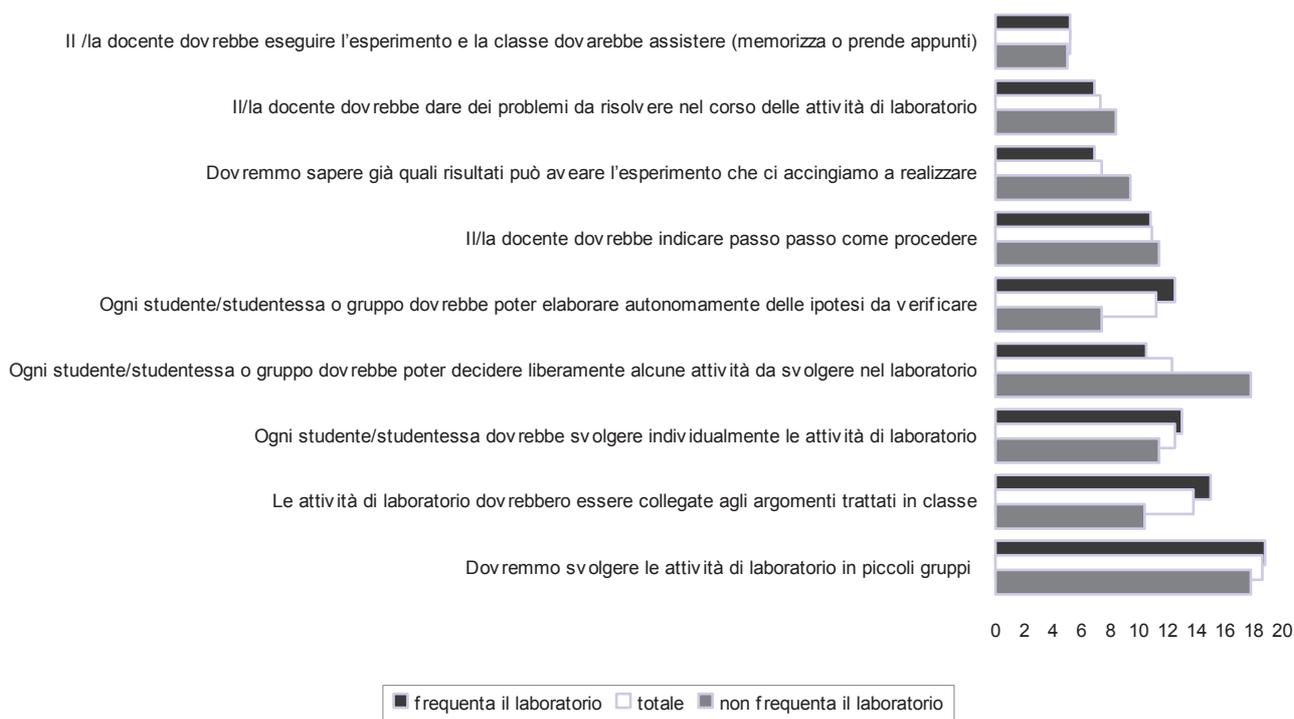
Per adeguare il modello di indagine alla situazione italiana, che è improntata più di altre alla linearità ed unidirezionalità della trasmissione di conoscenza e che è stata definita ammalata di frontalità, abbiamo aggiunto l'opzione "il/la docente esegue l'esperimento e la classe memorizza o prende appunti". Non ci sorprende, purtroppo, che quasi la metà del campione (47%) abbia risposto che le attività di laboratorio funzionano proprio in questo modo, il docente si pone al pari di un'immagine del libro, però animata. E' già qualcosa, ma non va certo nella direzione di ciò che è stato definito "inquiry laboratory", laboratorio in cui la possibilità di interrogarsi liberamente su ciò che avviene è alla base dell'acquisizione di conoscenza. Inoltre, più della metà degli studenti afferma che, nei nostri laboratori, frequentemente i risultati dell'esperimento sono già noti e quasi il 60% ci dice che il docente indica passo passo come procedere nel corso dell'esperimento.

Il docente dà direttamente agli studenti e alle studentesse dei problemi da risolvere nel corso delle attività? Lo abbiamo domandato agli interessati, studenti e studentesse. Le

risposte che abbiamo raccolto sono però distribuite abbastanza uniformemente sulle tre opzioni previste (31,2% mai, 38,5% raramente, 30,3 frequentemente), restituendoci un'immagine molto articolata della realtà, in cui l'approccio tradizionale è preponderante, ma si fanno sentire notevoli differenze di metodo tra i docenti.

Grafico D12

Come vorresti che fossero svolte le attività di laboratorio



La situazione peggiora allorché domandiamo se studenti e studentesse possono elaborare autonomamente ipotesi da verificare (solo il 20,7% afferma che ciò avviene frequentemente, mentre ben il 43,5% sostiene che ciò non avviene mai); la situazione precipita addirittura se chiediamo a studenti e studentesse se sono liberi di decidere autonomamente *alcune* delle attività da svolgere nel laboratorio: solo il 3% risponde che ciò avviene frequentemente, mentre l'83,9% sostiene che non succede mai.

L'immagine che ci ritorna è quella di un laboratorio molto tradizionale e cioè non in grado di implementare innovazioni nella didattica, in cui tutto è già dato. I risultati degli esperimenti sono già noti a priori, gli studenti non possono contribuire a scegliere parte delle attività. L'unico elemento di apertura, di *open-endedness*, l'unica occasione per sviluppare un pensiero indipendente, risiede nella possibilità che a volte viene lasciata a studenti e studentesse di contribuire all'articolazione di ipotesi di ricerca: almeno gli aspetti teorici dell'"inquiry laboratory" riescono a farsi un minimo di spazio nella nostra scuola.

Si vorrebbe di più, che studenti e studentesse fossero pienamente coinvolti nei processi di individuazione dei problemi, formulazione di ipotesi, progettazione dell'esperimento, acquisizione ed analisi dei dati, definizione delle conclusioni.

Ma cosa ne pensano i diretti interessati? Cosa ne pensano sia coloro che hanno la possibilità di frequentare i laboratori che quelli che non ce l'hanno?

Abbiamo riproposto le domande relative alle attività di laboratorio a studenti e studentesse, sollecitandoli questa volta ad esprimere le loro preferenze e a selezionare anche più opzioni.

Non vi è una grande divergenza nelle aspettative di chi frequenta il laboratorio e chi no, sembra che tutti abbiano le idee molto chiare su ciò che vorrebbero. Per entrambi è estremamente importante la pratica del lavoro di gruppo che si dovrebbe instaurare nei laboratori (18,8% per chi frequenta e 17,8% per chi non frequenta). L'esigenza di lavorare in gruppo costituisce un elemento centrale della didattica nel laboratorio, e, in diversi studi, il lavoro di gruppo è stato considerato il perno per la valorizzazione degli elementi di coesione e cooperazione tra studenti e studentesse, ed in quanto tale inserito in diversi strumenti di valutazione dell'ambiente di classe.

Anche svolgere individualmente degli esperimenti riceve discreti consensi (13% di chi frequenta e 11% di chi non frequenta).

Quello che proprio non va giù a nessuno (5% in entrambi i casi), e che invece abbiamo visto accadere abbastanza frequentemente nella realtà, è che sia il docente ad eseguire l'esperimento mentre la classe assiste o prende appunti.

Chi non frequenta attribuisce un rilievo ancora maggiore degli altri all'autonomia nel decidere le attività di laboratorio (17,8% e 10,5%), mentre chi frequenta, ancora più di chi non frequenta (rispettivamente 15% e 10,4%) è consapevole dell'importanza di collegare gli esperimenti con la teoria, di modo che ne risulti una coerenza nella metodologia di studio.

Per entrambi, il minor numero di adesioni, è andato alle modalità più eterodirette di realizzazione delle attività di laboratorio, in cui minore è l'autonomia di ragazzi e ragazze. Oltre a non apprezzare il docente che funge da immagine animata, ragazzi e ragazze non hanno piacere ad eseguire esperimenti dei quali conoscano già il risultato atteso. La spinta verso il pensiero indipendente è dunque molto forte.

3. A tu per tu con la scienza

Qual è la motivazione principale di chi si occupa di scienza, almeno qual è l'opinione in proposito di studenti e studentesse?

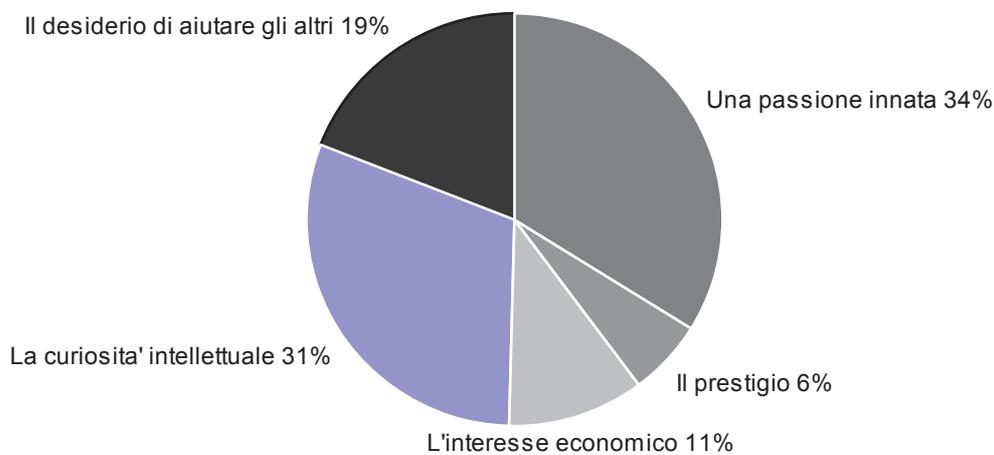
In primo luogo, una "passione innata", seguono "la curiosità intellettuale" e "il desiderio di aiutare gli altri". "Interesse" e "prestigio" sono agli ultimi posti.

Nel 2004 avevamo posto le stesse domande ad una platea nazionale e l'ordine era quasi invariato, salvo che la passione innata, l'esserci portato naturalmente, salta nella presente indagine dal terzo al primo posto. Non è un dettaglio, ciò risponde all'idea di una scienza per soli addetti, per coloro che ne hanno vocazione (si pensi al termine in uso: crisi delle *vocazioni* scientifiche), a qualcosa di sacro, il ruolo massimo, ma anche la massima distanza. Ciò che è sacro (Durkeim) deve restare tale, a rischio di perdere la propria identità. Ci dà l'idea di qualcosa su cui non si possa intervenire, completamente indipendente dalla didattica, dalla comunicazione, dalla scuola.

Il prestigio, già all'ultimo posto, è ulteriormente sceso di 3 punti percentuali, del 50%.

Grafico D14

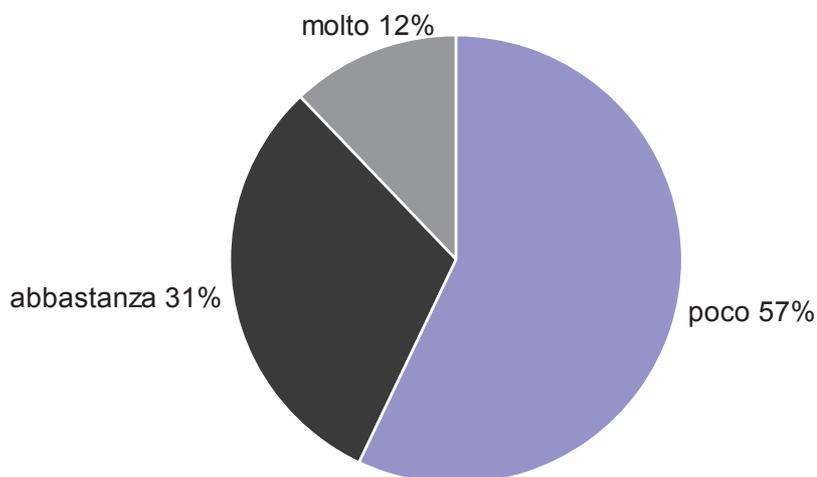
La principale motivazione di chi si occupa di scienza è ...



Chiediamo allora agli intervistati, andando un po' più nel dettaglio, quanto pensano che guadagni un ricercatore di un'istituzione scientifica in Italia. Più della metà risponde poco.

Grafico D19

Pensi che uno scienziato/a in Italia guadagni...



Rispetto a 4 anni fa, l'idea che ragazzi e ragazze si sono fatti degli stipendi dei ricercatori non è molto cambiata, salvo che è aumentata, specie tra i ragazzi, l'idea che guadagnino "poco", e questa opzione passa dal 43,1 al 57,1%.

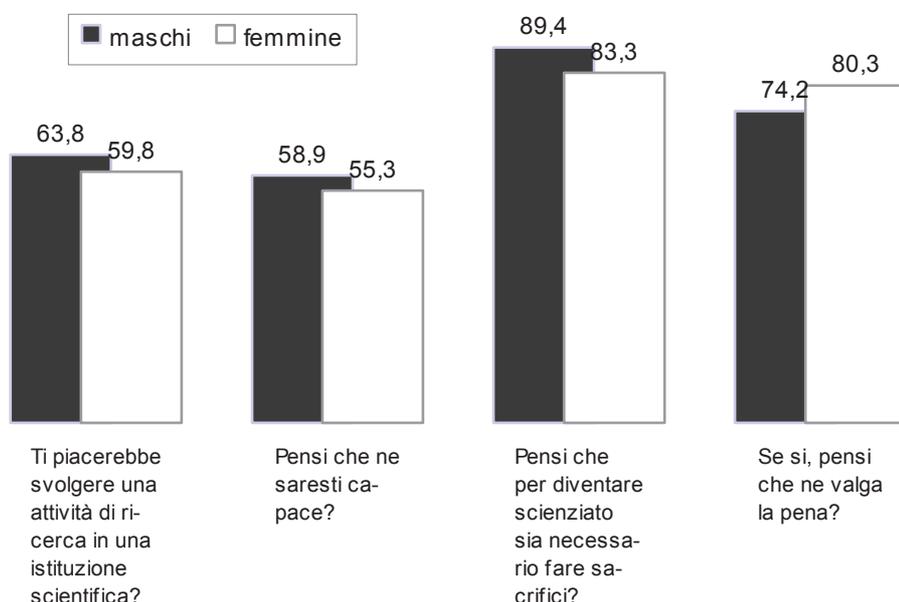
A prescindere dal fatto che ciò sia vero o no e da cosa si intenda per poco, questo contribuisce a collocare gli scienziati in un'aura di sognatori, staccati dalla realtà, di fatto distanti, pur riconoscendo il giusto rispetto per quelli che "ci sono portati".

Lo scarso guadagno ed il limitato prestigio costituiscono limiti insormontabili? Oppure le spinte motivazionali sopra elencate sono sufficienti per pensare di avvicinarsi al mondo della ricerca?

Piacerebbe svolgere attività di ricerca in una istituzione scientifica. E' quanto dichiara il 62,3% degli intervistati. Le ragazze, che avevamo lasciato interessate del corso di scienze e divertite nelle pratiche di laboratorio, sono leggermente più restie ad immaginarsi scienziate (meno 4 punti percentuali) e a sentirsene capaci.

Rispetto a quando abbiamo posto questa domanda 4 anni fa, la percentuale di chi in linea di massima lavorerebbe in una istituzione scientifica è in crescita. Tuttavia, ciò era nelle aspettative, in quanto allora ci eravamo rivolti all'insieme della popolazione, studentesca e non, dai 18 ai 29 anni. Ora, invece, abbiamo posto la questione a studenti di istituti secondari, tra l'altro con docenti particolarmente motivati.

Grafico D15-D18



Tutti pensano ed hanno sempre pensato che per diventare scienziati sia necessario fare sacrifici, ma è in leggero calo, soprattutto tra i maschi, l'idea che ne valga la pena.

Ciò richiama quanto adombrato in altre indagini. Probabilmente, lo studio delle scienze, così come è concepito, contribuisce ad alimentare questa distinzione tra immagine dello scienziato, scienza in astratto (considerata sacra) e sistema scientifico (non sempre accogliente)

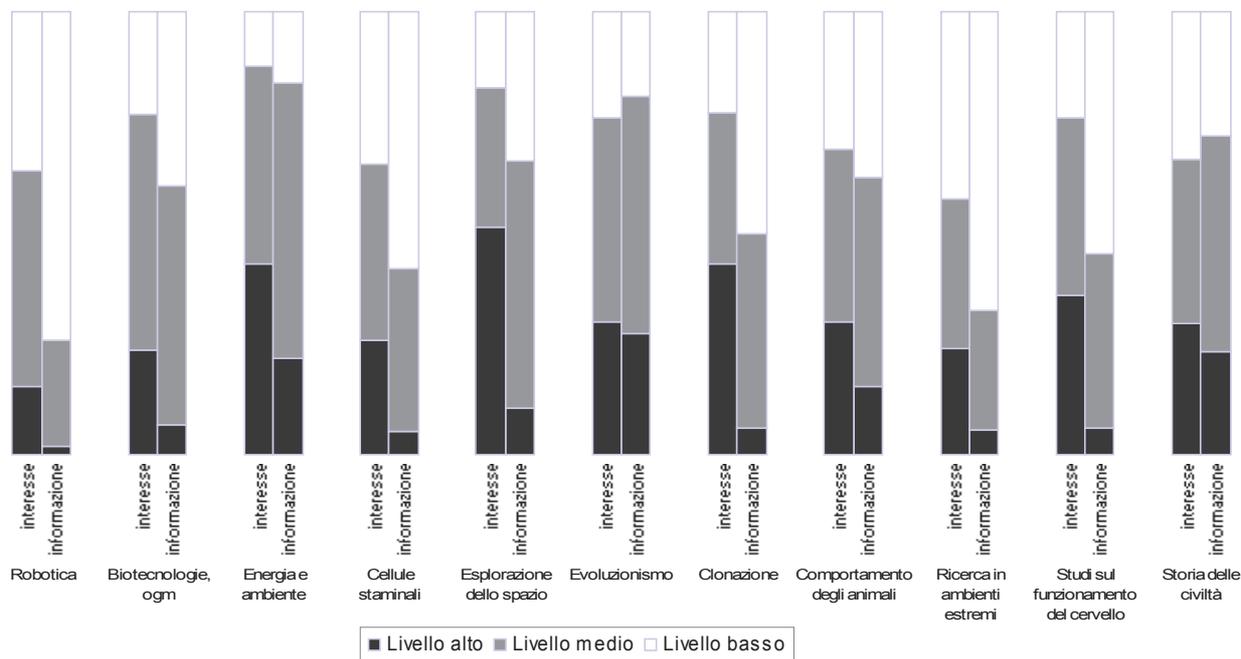
4. Interesse, autovalutazione e informazione

Interesse e autovalutazione

Come domanda introduttiva del questionario, anche per permettere ai ragazzi di fare mente locale sulle questioni trattate e per ben disporli alla concentrazione necessaria per

una compilazione accurata del questionario, è stato chiesto ai ragazzi di valutare, secondo una scala di valori a tre modalità (basso, medio e alto) il proprio livello di interesse e il proprio livello di informazione su temi di attualità scientifica. Come è logico attendersi, ma è anche stato riscontrato in altre indagini (Eurobarometro 2005, indagini dell'osservatorio della commessa su OGM, elettrosmog, l'Europa nello spazio, crisi idrica, cambiamenti climatici, (per approfondimenti visitare il sito http://www.irpps.cnr.it/com_sci/index.php) le modalità medie e basse sono quelle che ricevono maggiori consensi, mentre quelle alte sono inferiori alle altre. La caratteristica più interessante di questo dato però è il confronto fra l'interesse e l'autovalutazione dell'informazione come percepita dai ragazzi stessi. Appare evidente che essi si sentono generalmente più interessati che informati, qualunque sia la tematica affrontata, sia che si tratti di temi che attengono alla sfera delle scienze dure, sia che si tratti di questioni legate all'ambiente o alla storia e al comportamento sociale di esseri umani e animali. Sempre, a fronte di un interesse alto, si riscontra un livello di preparazione sull'argomento inadeguato (si vedano in particolare gli istogrammi corrispondenti a 'esplorazioni dello spazio, studi sul funzionamento del cervello, clonazione). I ragazzi sembrano sentirsi più sicuri su temi generalmente trattati di più a scuola, perché parte dei programmi ministeriali, come l'evoluzionismo o la storia delle civiltà, oppure sui media, perché in qualche misura hanno avuto risonanza di recente, come quelli legati alle problematiche sull'ambiente o sulle biotecnologie. L'interesse dunque appare svincolato dalle reali conoscenze, perché non vi è coincidenza apparente tra argomenti che sono più interessanti e argomenti che dovrebbero essere più noti.

Grafico D1

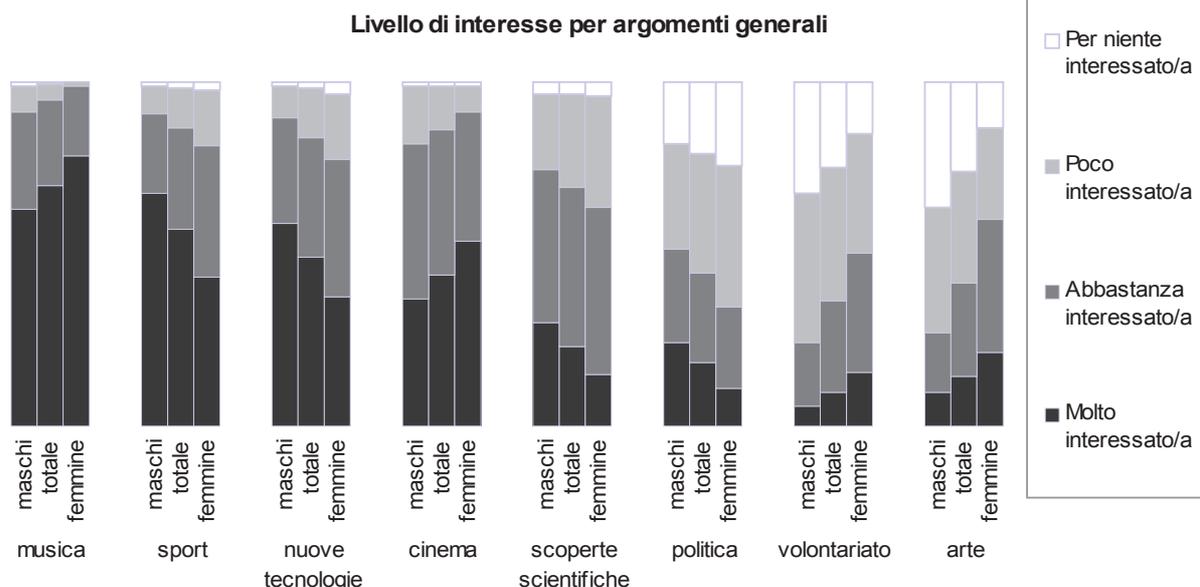


Ai ragazzi è stato chiesto anche il livello di interesse per temi più generali che riguardano più da vicino la loro vita quotidiana, come la musica, il cinema, la politica, ecc. Come si era osservato anche in altre occasioni (indagine nazionale su giovani e scienza e Eurobarometro 2001 e 2005) le attività ricreative, come musica e cinema sono al primo posto nell'interesse dei ragazzi, mentre la politica (diversamente da quanto era emerso dall'indagine Eurobarometro che vedeva la politica meglio posizionata, addirittura prima di

Scienza e tecnologia, soprattutto in alcuni paesi del nord Europa o dell'Est) è sempre agli ultimi posti nelle nostre indagini insieme al volontariato.

In queste indagini, quella in oggetto e quella nazionale del 2004 (giovani e scienza), i vari argomenti si caratterizzano per genere sempre nello stesso modo, con lievi ma costanti differenze: lo sport, le nuove tecnologie, le scoperte scientifiche e la politica sono argomenti preferiti dai maschi, mentre la musica, il cinema, il volontariato e l'arte sono maggiormente selezionati dalle ragazze.

Grafico D3



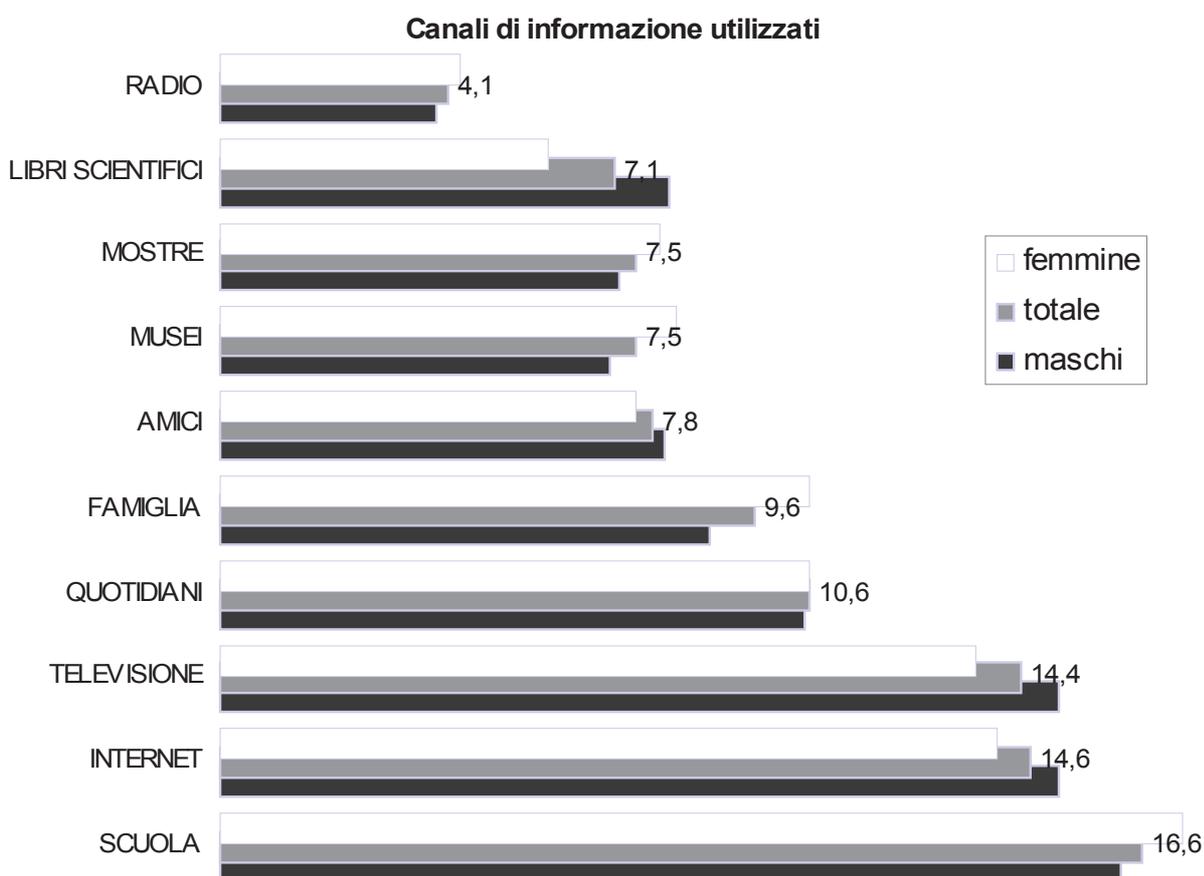
Canali informativi

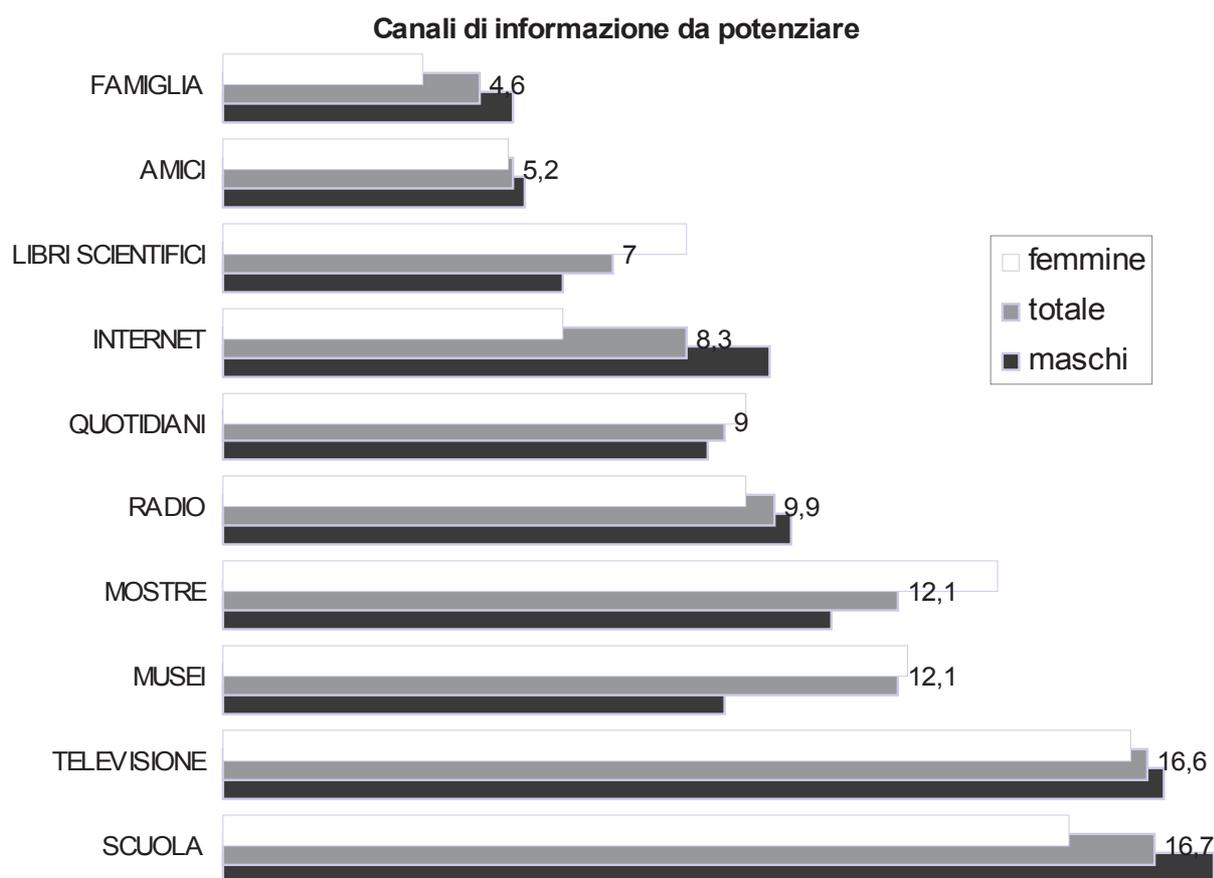
Una informazione importante per la comprensione di quali siano le dinamiche che concorrono alla formazione scientifica e tecnologica dei ragazzi è quella della fonte delle informazioni a cui essi attingono. Abbiamo chiesto ai ragazzi intervistati quale fossero i canali che di solito utilizzano per reperire le informazioni sulla scienza e la tecnologia. Il principale canale utilizzato da questi ragazzi è la scuola (con una percentuale di consensi del 16,6% in cui prevalgono leggermente le ragazze), risultato in linea con le nostre aspettative perché gli intervistati sono tutti studenti di scuole molto sensibili verso scienza, ma a brevissima distanza troviamo televisione (percentuale di risposte del 14,4% con prevalenza di ragazzi) e internet (percentuale totale 14,6 e di nuovo una prevalenza di ragazzi). Si tratta di un quadro, pur nella sua specificità dovuta al fatto che la scuola è al primo posto, non completamente distante da quello rilevato in numerose altre occasioni di indagine, sia locali che nazionali, sia europee che mondiali. Ad esempio nell'indagine Eurobarometro 2001, ma anche per la parte comune, l'indagine Eurobarometro 2007, nell'indagine nazionale Giovani e Scienza e nelle altre indagini dell'osservatorio della Commessa (per approfondimenti visitare il sito http://www.irpps.cnr.it/com_sci/index.php) su OGM, elettrosmog, l'Europa nello spazio, crisi idrica, cambiamenti climatici, è sempre la televisione ad avere il primo posto, seguita quasi sempre da internet e solo al terzo

posto si trova la scuola. Si delinea sempre più importante il ruolo di internet che potrebbe, in un futuro non lontano, soppiantare definitivamente le altre fonti informative e diventare il principale motore della curiosità dei ragazzi. Oggi viene utilizzato soprattutto per approfondire o chiarire temi già affrontati a scuola o incontrati per caso durante le attività quotidiane. Dunque si delinea come una tipologia di ricerca attiva di informazioni a completamento di altre informazioni provenienti da altre fonti, soprattutto scolastiche.

Naturalmente corre l'obbligo di chiedere ai ragazzi anche quale sia la fonte di informazioni che dovrebbe essere potenziata. In questo caso troviamo sempre la scuola al primo posto, una dichiarazione di fiducia nei confronti di questa istituzione che è vista dai ragazzi come la fonte principale e più attendibile di tutte, nonostante le carenze strutturali che sempre incombono su di essa. Ovviamente internet (soprattutto per i ragazzi) e testi scientifici (preferiti dalle ragazze) scendono di molto in questa graduatoria per il fatto che essi sono visti già come potenti fonti informative, mentre acquistano rilevanza altre fonti, come i musei e le mostre (soprattutto per le ragazze), ma anche il mondo dei media che è chiamato ad un ulteriore sforzo per colmare le lacune che sono ancora sentite come importati dai ragazzi.

Grafico D2





5. L'indagine e il questionario

Il questionario è stato somministrato a tutti i ragazzi presenti alla manifestazione presso l'Auditorium, che sono intervenuti a seguito dei contatti con le rispettive scuole. Sono state coinvolte intere classi di scuole diverse che hanno risposto all'appello dell'iniziativa in quanto gli insegnanti coinvolti l'hanno ritenuta valida e interessante per le scolaresche. Anche se non si tratta tecnicamente di un campione rappresentativo della popolazione di studenti, neppure relativamente alla sola area romana, la selezione effettuata è piuttosto variegata secondo il tipo di scuola, in quanto sono compresi quasi tutti gli indirizzi scolastici delle scuole superiori romane e 12 scuole dislocate sul territorio per un totale di oltre 500 ragazzi intervenuti all'iniziativa. Naturalmente, proprio perché sono state le stesse scuole a dare la loro adesione, non tutti gli studenti erano direttamente interessati ma hanno partecipato perché è stata coinvolta la loro classe. Questo ha comportato una certa variabilità nelle risposte che è del tutto auspicabile perché consente di considerare tutti i punti di vista, non solo di persone fortemente interessate ai temi trattati. Né d'altra parte si aveva la pretesa di effettuare una ricerca allo scopo di misurare complessivamente l'entità dei fenomeni rilevati, cosa che invece si fa già con altri mezzi, da parte delle istituzioni pubbliche deputate a tutt'altro scopo dal nostro. La valenza di questo campione si ritrova in altre considerazioni, diverse da quelle metodologiche dettate dalla teoria dei campioni ma altrettanto importanti per le nostre ricerche. Si tratta infatti di un campione di ragazzi selezionati (o, meglio, autoselezionati) dal fatto che sono stati

coinvolti nell'evento dagli insegnanti che ne facevano parte. Dunque si tratta di un gruppo di ragazzi accomunati dal fatto che essi frequentavano istituzioni scolastiche i cui insegnanti sono particolarmente sensibili alle problematiche legate alla didattica della scienza. Questo fatto consente l'approfondimento di alcuni temi di grande rilievo ed attualità anche in relazione alla sperimentazione di nuove forme di comunicazione ed educazione alla scienza, senza l'ingerenza di fattori di contesto, come la mancanza o l'inadeguatezza delle strutture scolastiche dedicate a questo scopo. In altri termini, il fatto che si tratti di realtà scolastiche più sensibili di altre alle problematiche relative all'insegnamento delle materie scientifiche e tecnologiche, rende il campione in oggetto adatto a testare, in un certo senso, la validità reale di alcune teorie sulla didattica della scienza senza condizionamenti esterni che da soli ne decreterebbero il fallimento o il pieno successo.