

LA SCIENZA DAGLI ESPERTI AI GIOVANI: UN PERCORSO PARTECIPATO PER CONDIVIDERE LE CONOSCENZE SCIENTIFICHE

di Sveva Avveduto, Emanuela Reale, Adriana Valente

Il progetto "Percezione e consapevolezza della scienza" è stato realizzato dal Cnr in collaborazione con il British Council e la Fondazione Rosselli al fine di promuovere un dibattito pubblico tra studenti ed esperti su temi scientifici di interesse generale e per ridurre le distanze tra giovani e scienza.

Nel progetto, si è cercato di sperimentare un percorso in grado di riportare la ricchezza e l'articolazione del dibattito scientifico dentro la comunicazione pubblica della scienza, per evitare che la tensione tra diverse opinioni a volte conflittuali, connaturale al pensiero scientifico oltre che alla sua evoluzione, venisse messa da parte, confinata al dibattito tra specialisti. Si è ritenuto, infatti, che nel comunicare la scienza la semplificazione vada senz'altro ricercata nel linguaggio, ma non nella rimozione delle componenti critiche, problematiche, interdisciplinari.

Già da tempo sono stati evidenziati i limiti di un atteggiamento volto a "comunicare certezze" senza "sollevare interrogativi" (Cini, 1997). Sono state dunque realizzate diverse iniziative, tutte su temi di scienza in divenire; la prima, sugli organismi geneticamente modificati, a Bologna nel 2002 - 2003, la seconda, sulle onde elettromagnetiche (il cd. elettrosmog), a Roma nel 2003 - 2004, la terza, sull'esplorazione dello spazio, a Napoli e a Roma nel 2004 - 2005, la quarta, sulla crisi idrica, a Roma e Milano nel 2006 - 2007¹.

Le due fasi principali previste dal progetto sono: l'organizzazione del dibattito all'interno di gruppi di studenti e la realizzazione di un'indagine sulla percezione della scienza e dei suoi valori. Ogni gruppo ha coinciso con una classe, ed uno o più docenti hanno svolto il ruolo di tutor entro ogni classe. A tutte le classi è stato somministrato materiale didattico, selezionato in base a diversi criteri, ma soprattutto in grado di garantire pluralità delle fonti scientifiche. I grup-

pi, sotto la guida dei docenti, hanno preso visione del materiale ed hanno avviato un'attività di studio e di discussione al proprio interno, prima di partecipare alla giornata di confronto e dibattito con scienziati esperti della materia.

L'analisi dei questionari indirizzati a tutti i gruppi ci ha consentito di mettere a fuoco le aspettative e le attitudini verso la scienza entro realtà articolate, facendo leva sulla consapevolezza della natura della scienza moderna e dei suoi valori, sollecitando studenti e studentesse a riflettere anche sulle vecchie e nuove questioni dell'universalità della conoscenza scientifica, sul ruolo del mercato, sul significato da dare al principio di precauzione e sulla velocità del progresso scientifico.

L'articolo presenta alcuni dei risultati emersi dal lavoro di indagine, con riferimento alle iniziative relative agli OGM, Elettrosmog e Spazio².

1. Conoscenza e consapevolezza della scienza

Il dibattito che ha caratterizzato oltre un ventennio di letteratura sui temi della percezione/comprendimento/diffusione pubblica della scienza, si è spesso focalizzato sull'aspetto della conoscenza alternativamente validando o falsificando il ben noto deficit model.

L'atteggiamento dei *policy makers* è stato a questo riguardo ed è tuttora spesso prettamente didascalico. Si prenda in esame per esempio quanto afferma la Commissione Europea³ "La società moderna dipende dalle scoperte scientifiche e dall'applicazione delle nuove conoscenze attuate mediante la tecnologia... Per questo è necessario che il pubblico sia adeguatamente informato, così che ciascuno si possa formare un'opinione. L'obiettivo principale della "cellula per la consapevolezza scientifica" consiste nel migliorare la conoscenza e la comprensione da

¹ Per informazioni complete sul progetto si rinvia al sito web: http://www.irpps.cnr.it/com_sci/index.php.

² La presentazione completa dei risultati ottenuti sono pubblicati nel volume: Valente A. (a cura di), *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno*, Biblink, Roma, 2006.

³ Commissione europea http://europa.eu.int/comm/research/science-society/scientific-awareness/scientific-awareness_it.html.

parte del pubblico dei vantaggi e dell'impatto della collaborazione europea nel campo della ricerca. Le attività mirano anche a mettere in evidenza i temi che possono suscitare l'inquietudine del pubblico nei confronti degli scienziati, come la sperimentazione animale". È evidente come questo tipo di approccio, gestito al livello sopranazionale, privilegi una serie di azioni che mirano a informare i cittadini per far loro conoscere e quindi apprezzare, la scienza e i suoi risultati.

La correlazione tra livello di conoscenza e atteggiamenti, aspettative, comportamenti e criticità nei confronti della scienza e dei risultati della ricerca, non è definibile semplicisticamente come diretta o indiretta. Le critiche fortemente espresse al deficit model negli ultimi 15 - 20 anni sono condivisibili anche se emerge un diverso approccio meno critico (Sturgis e Allum, 2004).

La discussione dell'approccio di molte *survey* sul *Public Understanding of Science* che comprendevano la misurazione dei livelli pubblici di conoscenza, ha occupato molta parte del dibattito e tuttora, anche se in misura molto minore, vengono effettuate indagini che misurano il livello di conoscenza di cittadini. Un esempio per tutti, l'Eurobarometro, che tra le varie finalità che persegue, comprende anche la misurazione della conoscenza e dell'interesse per la scienza dei cittadini europei.

I più recenti dati dell'Eurobarometro, fanno emergere però una contraddizione: i cittadini europei mostrano un calo di interesse per la scienza ma al contempo reputano che non li si informi a sufficienza sugli argomenti scientifici. Le risposte fornite ai quesiti posti per misurare la loro conoscenza di base su alcuni argomenti scientifici, fanno registrare tuttavia un complessivo miglioramento nella competenza scientifica diffusa. La contraddizione che i dati fanno rilevare, può essere valida in una certa misura anche in base ai nostri risultati: ad una minore conoscenza non

corrisponde necessariamente un minore interesse.

Ma la tesi che maggiore conoscenza porta a migliore consapevolezza è sempre valida? A migliore conoscenza corrisponde maggiore sostegno? Non è necessariamente così. Si può citare a questo proposito il cosiddetto paradosso giapponese di Sjoberg (Sjoberg, 2000) che evidenzia come, nelle indagini condotte sull'educazione scientifica si rileva, tra l'altro, come la conoscenza degli argomenti scientifici, e quindi nel caso in questione la correttezza delle risposte ad alcuni test, non si affianca necessariamente ad una maggiore propensione a considerare la scienza elemento importante, interessante e coinvolgente.

L'area legata ai temi di conoscenza e consapevolezza, è stata coperta da alcune domande specifiche. Quelle relative alla conoscenza sono state molto limitate dato il nostro interesse non già a misurare conoscenze pregresse ma ad attivare un sistema di risposte a questioni di altro tipo. Tuttavia, sia pur con gli ovvi *caveat*, è così possibile correlare la maggiore o minore conoscenza dello specifico argomento trattato nel progetto/processo di comunicazione e percezione della scienza ad altri indicatori significativi. Anche dai dati della nostra indagine, infatti, risulta che il livello di conoscenza non inficia quello di coinvolgimento.

L'area di analisi sulla conoscenza, che rende la locuzione utilizzata in letteratura di *knowledge quiz*, ha identificato i livelli di conoscenza dei fenomeni che gli studenti si sarebbero trovati a trattare successivamente in maniera approfondita sia in classe con i docenti di riferimento, che nel corso dell'evento pubblico di partecipazione e confronto nel dibattito.

Per quanto attiene a questa area di indagine si può affermare, prendendo come esempio il caso dell'elettrosmog, che il livello conoscitivo degli studenti è relativamente soddisfacente (Tab. 1). Nell'ampia maggioranza dei casi, infatti, gli studenti hanno risposto correttamente ai quesiti posti.

Tabella 1. Conoscenze pregresse sull'elettrosmog. Affermazioni del campione sulla veridicità di alcune proposizioni. Valori assoluti e percentuali.

	Totale 585		313 Maschi 53,5%		272 Femmine 46,5%	
	Vero	Falso	Vero	Falso	Vero	Falso
Il termine elettrosmog indica il possibile inquinamento da campi elettromagnetici	92,5	7,5	93,9	6,1	90,8	8,2
L'elettrosmog ha a che fare con la densità di automobili nelle città	10,3	89,7	10,6	89,4	10,0	90,0
L'elettrosmog ha a che fare con antenne, ripetitori, elettrodotti	95,6	4,4	96,5	3,5	94,5	5,5

Fonte: indagini Cnr

La presenza della parola smog tuttavia ha probabilmente tratto in inganno più studenti che hanno ritenuto che l'elettrosmog abbia che fare con la densità di automobili nelle città nel 10,3% degli intervistati, per lo più studenti maschi dell'Istituto tecnico (il 14,2% ha risposto in maniera errata a questa alternativa proposta) ed anche sia i maschi sia le femmine di quello professionale (rispettivamente con il 17,9% e 17,1% di risposte errate). Ben poche difficoltà hanno mostrato invece gli studenti di entrambi i sessi sia del liceo classico sia di quello scientifico.

Per indagare sulla consapevolezza sono state poste una serie di domande costruite su sulla base di un insieme di affermazioni sulle quali è stato chiesto agli studenti di dare le loro valutazioni sulla base di una scala di tipo Likert. Esaminando i dati che concorrono a delineare il profilo di consapevolezza degli studenti ci si addentra necessariamente in temi che riguardano o coinvolgono anche gli atteggiamenti, consci o meno, della percezione del rapporto tra scienza e benessere, di accettazione o rifiuto della scienza, a seconda di alcuni parametri oggettivi o soggettivi, legati ad interessi economici o a elementi ideali, pertinenti al benessere del singolo ovvero della comunità.

Le opzioni proposte riguardavano una vasta serie di alternative poste per verificare i livelli di consapevolezza e accettazione del rischio in base a parametri definiti. La dicotomia di base che sottostà alle diverse opzioni si rifà, estremizzando, da un lato all'attenzione per la salute dell'uomo e dall'altro, all'interesse del singolo nell'ottenere benefici economici. La polarizzazione delle risposte mostra alcuni interessanti valori.

Sempre considerando il caso elettrosmog, nel loro complesso gli studenti si dichiarano molto d'accordo con l'ipotesi di prevedere la costruzione di nuovi elettrodomesti a notevole distanza dalle scuole se esiste un sia pur minimo rischio di aumento di leucemia infantile in aree molto esposte a campi elettromagnetici, (84,1% dei casi). Parimenti alto è l'accordo sulla necessità di far demolire le linee troppo vicine agli edifici se esiste un lo stesso tipo di rischio relativo all'aumento di leucemia infantile (73,6%). Il 68% dei rispondenti arriva a ritenere che le misure restrittive sui campi elettromagnetici siano giustificate perfino nel caso in cui esse potessero evitare anche un solo caso di leucemia infantile all'anno.

Quanto all'atteggiamento nei confronti della disponibilità di prove certe per rilevare la peri-

colosità del fenomeno, gli studenti sono disposti ad accettare restrizioni anche in mancanza di conferme di pericolosità. In mancanza di prove certe che dimostrino che l'esposizione a campi elettromagnetici procuri danno alla salute umana, il complessivo 80,1% degli studenti ritiene, infatti, che vadano comunque prese misure restrittive anche nei confronti di impianti costruiti a norma di legge.

2. Informazione e interesse per la scienza

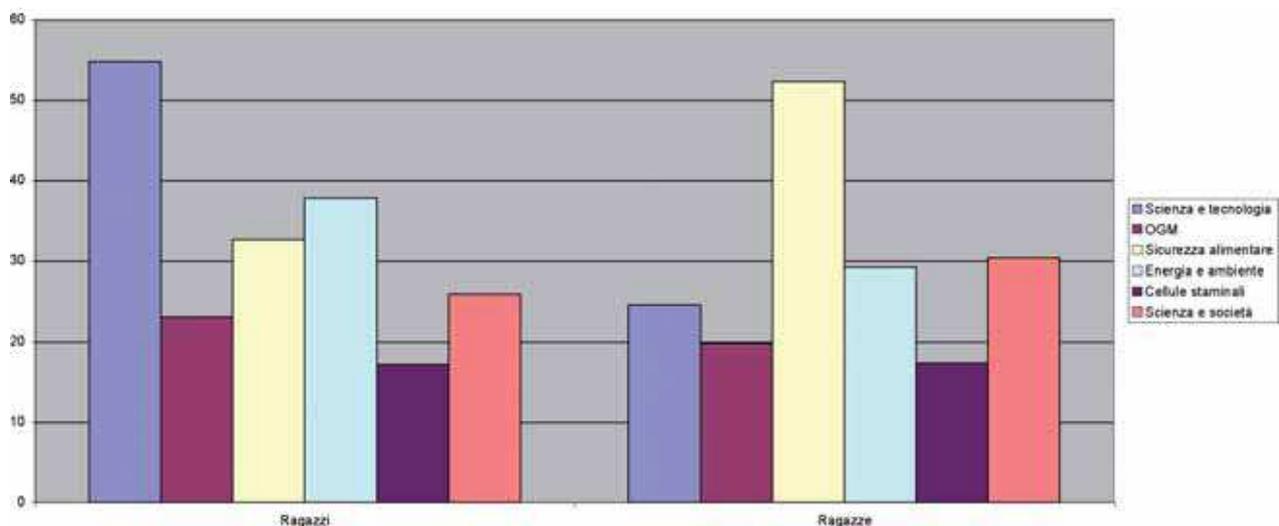
Il questionario richiedeva ai giovani di indicare il loro grado di interesse (alto, medio, basso) rispetto a una serie di argomenti scientifici: Scienza e Tecnologia (S&T), Organismi geneticamente modificati (OGM), Sicurezza alimentare, Questioni energetiche e ambientali (Energia), Cellule staminali (STEM), Rapporto tra scienza e società (S&S). I risultati mostrano il prevalere di interesse medio per quasi in tutti gli argomenti selezionati, ad eccezione di OGM e Cellule staminali, dove il livello di interesse è decisamente minore.

Si tratta di due argomenti che, rispetto agli altri selezionati, sono caratterizzati da un'ampia informazione disponibile e accessibile, continuamente aggiornata da notizie circa nuove conoscenze e sperimentazioni realizzate. Tuttavia, nonostante la possibilità di ottenere conoscenze differenziate, nonostante la varietà dei canali utilizzabili e delle modalità di comunicazione, i ragazzi e le ragazze non sembrano particolarmente attratti da questi argomenti. Non è possibile attraverso le nostre evidenze collegare questo risultato a una specifica causa, ma, se assumiamo che gli studenti delle scuole secondarie superiori nella fascia di età esaminata si stimano in genere bene informati sugli argomenti scientifici, il basso interesse su OGM e Cellule staminali sembrerebbe confermare che l'interesse su argomenti scientifici dei giovani non è così strettamente correlato al loro livello di informazione. (Evans, Durant, 1995). L'assenza di una relazione lineare tra informazione sulla scienza e attitudini nei suoi confronti non significa, però, che non ci sia alcuna relazione (Sturgis, Allum, 2004). Tuttavia interventi per migliorare la comunicazione della scienza che facessero leva solo sul miglioramento qualitativo e quantitativo dell'informazione fornita non sarebbero sufficienti ad elevare il grado di interesse dei ragazzi e delle ragazze.

Tabella 2. Le opinioni degli studenti sul grado di accettabilità, utilità e rischio connessi con fenomeni elettromagnetici.

Indicazioni di accordo (%)	Molto	Poco	Per niente	Non so
1. Se esiste un sia pur minimo rischio di aumento di leucemia infantile in aree molto esposte a campi elettromagnetici, bisogna prevedere la costruzione di nuovi elettrodotti a notevole distanza dalle scuole	84,1	9,4	2,3	4,2
2. Se esiste un sia pur minimo rischio di aumento di leucemia infantile in aree molto esposte a campi elettromagnetici, bisogna far demolire le linee troppo vicine agli edifici	73,6	18,9	4	3,5
3. In mancanza di prove certe che dimostrino che l'esposizione a campi elettromagnetici procuri danno alla salute umana, non vanno prese misure restrittive nei confronti di impianti costruiti a norma di legge	11,3	36,6	43,5	8,6
4. Dobbiamo accettare qualche rischio eventuale connesso all'esposizione a campi elettromagnetici per venire incontro alle esigenze produttive della società e migliorare la competitività della nostra economia	7,2	25,2	61,5	6,1
Dobbiamo accettare qualche rischio eventuale connesso all'esposizione a campi elettromagnetici se:				
5. è garantito un miglior servizio di telecomunicazioni	10,2	27,3	57,5	5,0
6. diminuiscono le tariffe	8,6	20,3	64,2	6,8
7. vogliamo utilizzare liberamente telefoni cellulari ed elettrodomestici	12,1	27,5	56,0	4,5
8. Credo che misure restrittive sui campi elettromagnetici siano giustificate anche nel caso in cui evitassero un solo caso di leucemia infantile all'anno	68,0	13,6	11,3	7,1

Fig. 1. Livello di interesse alto per argomenti scientifici nei ragazzi e nelle ragazze (valori percentuali medi nei gruppi OGM, Elettrosmog, Spazio)



L'interesse sugli argomenti scientifici è sensibile alla variabile di genere (Fig. 1). Gli argomenti di S&T ed Energia e ambiente sono complessivamente preferiti dai ragazzi, mentre le ragazze

mostrano una maggiore propensione per il tema della Sicurezza alimentare. Sempre le ragazze, inoltre, mostrano una maggiore propensione verso argomenti più controversi e complessiva-

mente meno attraenti: OGM e cellule staminali. Evidenze, dunque, che segnalano non uno scarso interesse delle ragazze alla scienza, ma una diversa selezione dei temi ritenuti interessanti.

Come si informano i ragazzi sulla scienza? Quali fra i diversi canali esistenti viene privilegiato? E qual è il giudizio espresso dai giovani sotto il profilo dell'affidabilità delle fonti di informazione sulla scienza?

Gli aspetti citati rilevano per almeno tre motivi. Innanzi tutto essi forniscono indicazioni sugli strumenti e i luoghi più usati attraverso i quali avviene la comunicazione della scienza, e su quali sono le esigenze di potenziamento espresse. Inoltre, la selezione delle fonti di informazione più affidabili consente di capire il livello di fiducia dei giovani rispetto all'informazione che ricevono. L'uso prevalente di un determinato canale di informazione, infatti, non necessariamente comporta un'accettazione incondizionata dell'informazione trasmessa da parte del fruitore, poiché tale fiducia è prevalentemente condizionata da chi fornisce l'informazione (Jensen, 2000).

L'indagine conferma che la televisione è il canale più utilizzato per informarsi sulla scienza. Il dato relativo al primato della Televisione è del resto rilevato praticamente da tutte le indagini sui mezzi di informazione sulla scienza. Un altro aspetto speculare è l'ultimo posto assegnato ai Musei e alle Biblioteche fra i canali utilizzati. Il fenomeno, comunque, è suscettibile di essere interpretato in due modi: o esso esprime una mancanza di confidenza dei giovani per Musei e Biblioteche, che dunque sono luoghi poco visita-

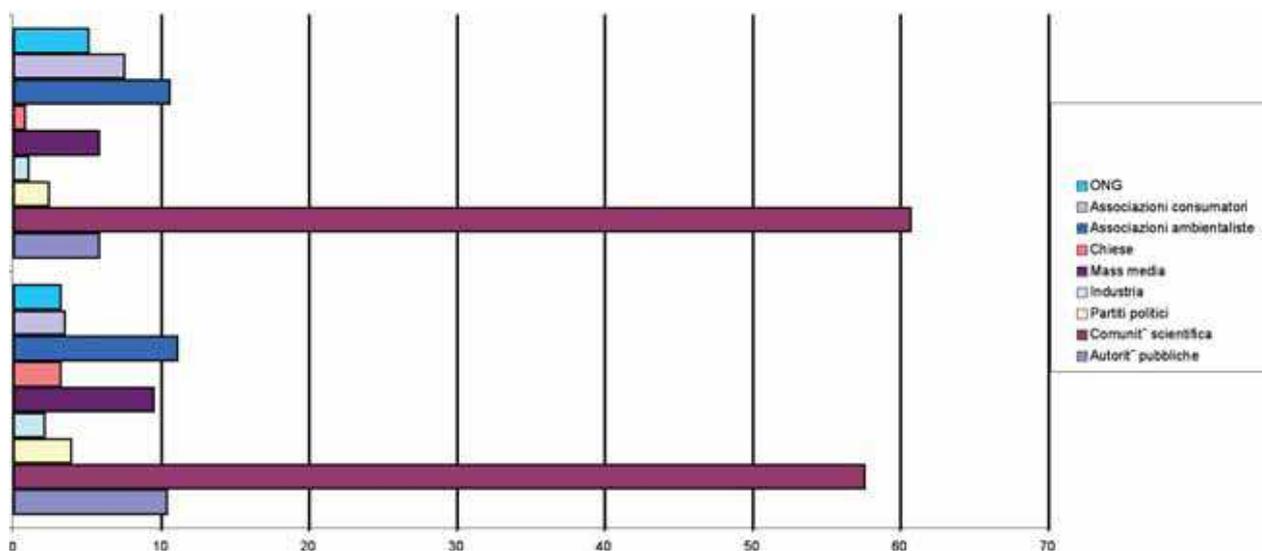
ti (o non visitati affatto), o esso invece è segno di un particolare atteggiamento dei giovani, nel senso che le informazioni, collezioni o *exhibit* sulla scienza disponibili nei Musei o nelle Biblioteche non sono state considerate utili con riferimento agli argomenti selezionati (Henriksen, Froyland, 2000).

Se si tiene conto dei risultati emersi dalle indagini nazionali e internazionali, la prima opzione sembra in effetti preferibile (Eurobarometro, 2005; Reale, 2005). In sostanza dunque, anche il nostro dato deve essere considerato come una conferma di un fenomeno preciso, particolarmente rilevante nel nostro Paese, che è quello dello scarso inserimento dei musei nel circuito dei canali di informazione sulla scienza usati di consueto dai giovani.

Fra i canali di informazione utilizzati, un posto di rilievo spetta invece a Internet, che si colloca al terzo posto delle preferenze espresse, seguito da riviste e testi di divulgazione scientifica e stampa quotidiana. Le differenze di genere sui canali utilizzati non sono particolarmente rilevanti; i canali "amici" e "famiglia" sono molto utilizzati, a conferma della rilevanza individuale e sociale della cd. comunicazione orizzontale, che interviene in contesti non accademici e non vede gli scienziati come protagonisti (Ziman, 2002).

Se passiamo a considerare il giudizio espresso dai ragazzi circa l'affidabilità di alcune fonti di informazione (Fig. 2) possiamo notare la netta prevalenza della fiducia accordata agli scienziati rispetto a fonti alternative: il 46% degli studenti

Fig. 2. Primo posto nel giudizio dei ragazzi e delle ragazze sull'affidabilità delle fonti di informazione (valori percentuali medi nei gruppi OGM, Elettrosmog, Spazio)



ha selezionato la comunità scientifica al primo posto nella scala di fiducia. Il dato si conferma e si rafforza se si considera che la comunità scientifica non è stata selezionata come fonte affidabile da una quota ridotta di studenti (22%).

Per converso, assoluta è l'assenza di fiducia nei confronti dell'informazione scientifica proveniente da partiti politici, industrie e chiese. Le quote di coloro che non hanno selezionato la fonte come affidabile, sono pari al 93% nel caso dei partiti politici, al 89% nel caso delle industrie, e al 94,8% nel caso delle chiese.

I giudizi sull'affidabilità delle fonti di informazione sono inoltre molto coerenti con le risposte fornite dai ragazzi sui soggetti che devono partecipare ai processi decisionali sull'uso delle applicazioni della ricerca nei rispettivi settori. Prevalgono nettamente, sia in prima che in seconda scelta, le indicazioni relative agli scienziati, mentre non rilevante appare invece la scelta delle associazioni laiche o religiose, delle organizzazioni non governative e dei Comitati di bioetica come soggetti che devono partecipare ai processi decisionali. Scarsa, infine, anche la fiducia riconosciuta all'industria e alla classe politica in piena coerenza con il giudizio loro accordato come fonti di informazione sulla scienza.

La variabile di genere presenta rispetto ai giudizi sull'affidabilità delle fonti di informazione un certo peso. Se è vero, infatti, che ragazzi e ragazze considerano in tutti i casi più affidabile l'informazione che proviene dagli scienziati, il grado di fiducia manifestato dalle ragazze che hanno lavorato sui temi dell'Elettrosmog è maggiore rispetto a quello dei ragazzi.

3. Identità di genere, contesti scientifici e principi socio-politici

Il questionario poneva quattro quesiti strettamente collegati agli aspetti etici e politici: veloci-

tà del progresso scientifico, fiducia/credibilità della scienza, principio di precauzione, le scelte di politica scientifica. Per ciascuno era possibile indicare, segnando una sola opzione, se si era: concordi con A, concordi con B, concordi un po' con entrambe, non sa. La Tab. 3 presenta i risultati ottenuti dall'indagine condotta durante l'evento sull'elettrosmog.

La velocità del progresso scientifico tipica della nostra epoca, può essere senz'altro considerata una risorsa, in quanto consente alla società di partecipare più tempestivamente a quel bene comune dato dalle applicazioni della SeT (Pellegrini, 2005). Costituisce, però, antitetica-mente, anche un problema, in quanto offre meno tempo alla società per valutare i possibili rischi o anche solo le implicazioni etiche e sociali connesse allo sviluppo della scienza. Nel quesito relativo alla velocità del progresso scientifico si è pronunciata a favore dell'opzione A¹ rispetto alla B² la maggioranza dei ragazzi (53%) e delle ragazze (57%), con uno scarto non molto elevato.

Questo quesito sulla velocità del progresso scientifico è collegato a quello sul principio di precauzione, che subisce però l'influsso della contestualizzazione del principio rispetto a un determinato argomento³.

Lo scarto tra ragazze e ragazzi è piuttosto ridotto, col 52% per le prime ed il 48% per i secondi.

Il principale attentato alla credibilità della scienza è posto dalla domanda: È possibile condizionare l'argomento ed i risultati della ricerca?

I ragazzi si pronunciano a favore di questa ipotesi un po' più delle ragazze (47% per i ragazzi ed il 41% per le ragazze, circa 6 punti percentuali di differenza).

La maggioranza sia degli uni che delle altre si pronuncia comunque per questa prima opzione, il che può evidenziare sia una sfiducia verso un ruolo autonomo della scienza, un'im-

¹ Sono favorevole ad uno sviluppo meno veloce delle applicazioni delle scoperte scientifiche e tecnologiche, compensato da una maggiore ponderazione dei risultati e dalla verifica dei fattori di rischio prevedibili.

² Sono favorevole ad uno sviluppo più veloce delle applicazioni delle scoperte scientifiche e tecnologiche, non essendo possibile agire nella piena consapevolezza di tutti i fattori di rischio.

³ III) Principio di precauzione:

A. Se non è certo quali conseguenze le moderne tecnologie avranno per gli esseri umani e l'ambiente, bisognerebbe essere restrittivi nel permetterne l'uso.

B. È sbagliato porre restrizioni sull'uso delle moderne tecnologie fino a che non sia scientificamente provato che non provocano danni estesi agli esseri umani ed all'ambiente.

immagine ridimensionata del suo potere decisionale nella società, che un'accezione razionale delle influenze dell'economia sul mondo scientifico.

Il gruppo di quesiti di cui al punto 5¹ si sofferma su altri valori scientifici, più attinenti all'organizzazione ed al funzionamento del lavoro di ricerca e meno alle relazioni tra scienza e società (Tab. 3).

La necessità di condivisione universale dei risultati (5.2) ed il pieno accesso alla ricerca ed ai suoi risultati, mettono d'accordo la gran parte degli intervistati e delle intervistate. Ragazzi e ragazze si attestano su percentuali vicine anche nella risposta al quesito 5.1 su autonomia e responsabilità nel lavoro di ricerca.

Se i pronunciamenti a favore del binomio "condivisione universale e accesso" erano stati elevati, coerentemente con il tipo di immagine del lavoro scientifico che hanno mostrato di avere i ragazzi e le ragazze intervistate, ci si attendeva un consenso molto minore per i principi derivanti dal modello concorrente.

Ed infatti, il quesito 5.3, relativo al fatto che la ricerca vada commissionata in base a specifiche esigenze di mercato, raccoglie una netta minoranza di consensi: 21,8% delle ragazze e 23,1% dei ragazzi. In questo quesito e nel successivo torna a farsi sentire la variabile di genere: il ruolo del mercato convince ancora meno le ragazze, ma le differenze non sono marcate e si attestano intorno ai 5 punti percentuali (Brandi, Cerbara, Misiti, Valente, 2005).

Una situazione intermedia si profila per il quesito 5.4, relativo alla possibilità che i ricercatori abbiano una ricaduta economica dai brevetti derivanti dal loro lavoro, riconosciuta dalla maggioranza dei ragazzi e delle ragazze. Si esprime in termini inequivocabilmente positivi il 31,5% delle ragazze ed il 37,5% dei ragazzi.

L'atteggiamento più riflessivo delle ragazze nei confronti della scienza è confermato dalla domanda 7 (Tab. 4), che chiede di descrivere le proprie sensazioni nei confronti delle applicazioni della scienza nel settore considerato. Il grado di preoccupazione o di allarme sociale determinato dall'argomento considerato incide ancora;

Tabella 3. I valori: quali priorità

		Concordo con A	Concordo con B	Concordo con entrambe	Non so
A: Sviluppo meno veloce/ponderazione dei risultati	M	53	22	19	6
B: Sviluppo più veloce/impossibilità di considerare i fattori di rischio	F	57	18	19	6
A: La ricerca può essere commissionata in base a interessi economici	M	47	22	16	15
B: Non si possono influenzare i risultati delle ricerche scientifiche sulla base di interessi economici	F	41	18	17	24
A: Se non si è certi delle conseguenze bisogna essere restrittivi con le tecnologie	M	48	32	13	7
B: Non vanno poste restrizioni se non si dimostra che si possono provocare danni all'uomo e all'ambiente	F	52	24	20	4
A: I valori umani sono importanti quanto le evidenze scientifiche	M	52	14	18	16
B: Le scelte di politica scientifica devono basarsi solo sui risultati della scienza	F	56	15	10	19

¹ Ti sottopongo alcune affermazioni indica se sei d'accordo: molto, poco, per niente, non lo so

1 È giusto che gli scienziati siano autonomi e responsabili nella scelta degli argomenti di ricerca e delle metodologie

2 È giusto che sia prevista la condivisione universale dei risultati scientifici conseguiti

3 È giusto che la ricerca venga soprattutto commissionata in base a specifiche esigenze di mercato

4 È giusto che i ricercatori abbiano una ricaduta economica dai brevetti derivanti dal loro lavoro

5 È giusto che i Paesi in via di sviluppo abbiano pieno accesso alla ricerca e ai suoi risultati

Tabella 4. Quali sensazioni, quali atteggiamenti?

Quali delle seguenti parole descrive meglio ciò che senti circa gli sviluppi e le applicazioni delle nuove scoperte nel settore dell'elettromagnetismo?	M	F
Giudizio negativo (preoccupato, cauto, pessimista)	40	41
Giudizio intermedio (sentimenti contrastanti, confuso, indifferente)	30	37
Giudizio positivo (ottimista, entusiasta, fiducioso)	30	22

Tabella 5. A chi spetta DECIDERE?

Chi dovrebbe partecipare al processo decisionale sull'uso delle applicazioni della ricerca nel settore dell'elettromagnetismo? (Primo posto)	M	F
Gli scienziati (aspetti tecnici)	40	39
Gli scienziati (aspetti sanitari)	32	38
La classe politica	2	3
I produttori/brevettatori	3	0
Tutti i cittadini	11	9
I comitati di bioetica	2	2
Le associazioni ambientaliste	6	9
Le associazioni di tutela dei consumatori	3	2
Altre associazioni	0	0
Le ONG	0	0

infatti, la maggioranza di ragazzi e ragazze (40% dei primi e 41% delle seconde) esprime un giudizio negativo o critico; inoltre, mentre i restanti ragazzi distribuiscono egualmente le proprie risposte nel gruppo intermedio (30%) e nel gruppo positivo (30%), una considerevole percentuale di ragazze si riversa nel gruppo intermedio (37%) e solo il 22% nel gruppo positivo.

Particolarmente rilevante per capire in quale chiave interpretare gli elementi di criticità rilevati nelle domande del questionario relative ai valori della scienza ed agli atteggiamenti verso di questa, è il quesito 6 (Tab. 5), relativo a chi dovrebbe partecipare al processo decisionale sull'uso delle applicazioni della ricerca. A questo è collegato anche il quesito 9 relativo alle fonti informative più affidabili, le cui risposte sono coerenti con quelle qui esaminate.

La grande maggioranza dei e delle rispondenti si pronuncia a favore del fatto che a decidere sull'uso delle applicazioni della scienza debba essere soprattutto la comunità scientifica stessa.

Le ragazze che scelgono al primo posto l'opzione "scienziati dei settori direttamente coinvolti sugli aspetti tecnici" sono leggermente meno rispetto ai ragazzi (38% - 40%). La classe politica - governo e parlamento - raccoglie risultati molto modesti, e si attesta dietro le associazioni ambientaliste. Ciò è in linea con l'ultimo Eurobarometro su scienza e tecnologia, in cui si è rilevato che il 73% degli italiani, dato corrispondente alla media europea, ritiene che i politici dovrebbero fare maggiore affidamento sul giudizio di scienziati/e (European Commission, 2005-A).

I questionari distribuiti alla fine di ciascuna delle tre iniziative offrono diversi spunti di riflessione. Studenti e studentesse si sono espressi su quanto l'esperienza vissuta nel progetto abbia inciso sulle loro conoscenze, sui dubbi, le certezze e sull'interesse per l'argomento scientifico considerato. I risultati mostrano che la partecipazione ha generato un rinnovato interesse per la scienza: la quasi totalità dei giovani coinvolti ha dichiarato di aver acquisito maggiori

conoscenze, ma, ciò che è più importante, la gran parte degli intervistati ha dichiarato di aver acquisito maggiore interesse ancora più che maggiori certezze. Il risultato è in linea con l'im-

postazione data al progetto, il cui obiettivo non è quello di somministrare pillole di conoscenza, quanto contribuire a suscitare interesse e sollevare interrogativi.

SVEVA AVVEDUTO

Dirigente di ricerca del CNR - IRPPS. I suoi principali interessi di ricerca riguardano l'area della politica scientifica e dell'istruzione universitaria con particolare riguardo agli studi sulle risorse umane per la ricerca, sulle interrelazioni tra formazione avanzata e mercato del lavoro scientifico, sulla mobilità internazionale. È delegata Italiana presso l'Ocse, Parigi, insegna nella Scuola di dottorato Sociotrends dell'Università di Roma "La Sapienza".

Contatti:

CNR IRPPS

Email: s.avveduto@irpps.cnr.it

EMANUELA REALE

CERIS - CNR, sede di Roma, svolge attività di ricerca sulle istituzioni scientifiche pubbliche e sulle politiche pubbliche per la scienza e la tecnologia. I temi trattati sono connessi agli strumenti di governance del sistema scientifico pubblico (allocazione delle risorse, benchmarking, valutazione) e alla diffusione e al trasferimento dei risultati di ricerca. Attualmente è esperto per la valutazione per il Comitato d'Indirizzo sulla valutazione della Ricerca CIVR e insegna al Dottorato in Valutazione della ricerca dell'Università di Chieti -Pescara.

Contatti:

CNR CERIS

Email e.reale@ceris.cnr.it

ADRIANA VALENTE

IRPPS - CNR, coordina il progetto Percezione e Consapevolezza della Scienza/Ethics and Polemics. È responsabile scientifica della commessa Comunicazione della Scienza ed Educazione del Cnr cui partecipano istituti del Cnr, centri ed accademie nazionali ed internazionali, che include ricerche di comunicazione pubblica e di didattica della scienza ed il progetto europeo Biohead-Citizen. Ha insegnato in diverse Università nazionali e internazionali. È autrice di più di 120 pubblicazioni scientifiche.

Contatti:

CNR IRPPS

Email: a.valente@irpps.cnr.it



Bibliografia:

- Bauer M. W, Petkova K., Boyadjieva P., Public Knowledge of and Attitudes to science: alternative measures that may end the "science war", *Science, Technology and Human Values*, vol. 25, n. 1, pp. 30-51, 2000.
- Bodmer Report, *The public understanding of science*, Royal Society, London, 1985.
- Bernardini C., De Mauro T., *Contare e raccontare, dialogo sulle due culture*, Laterza, Roma, 2003
- Brandi M.C., Cerbara L., Misiti M., Valente A., *Giovani e scienza in Italia tra attrazione e distacco*, *Journal of Science Communication (Jcom)*, giugno, vol. 4 (2). 2005. <http://jcom.sissa.it/>
- Cini M., *Garantire la trasparenza*, in *Scienza e informazione*, a cura di Jader Jacobelli, Laterza, Bari, pp.57-63, 1997.
- Durant J., Evans G., *The Public Understanding of Science*, *Nature*, 340, pp. 11-14, 1989
- Durant J., Gregory J., *Science and Culture in Europe*, London, Science Museum, 1993
- Durkheim E., *Sociologia e filosofia*, Milano, Comunità, 1963.
- European Commission, Research Directorate-general, Eurobarometer 55.2, *Europeans, science and technology*, Bruxelles, European Commission, December pp. 62, 2001. http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/special.htm
- European Commission, Research Directorate-general, Eurobarometer 224 63.1 *Europeans, Science and Technology*, Bruxelles, European Commission, June 2005 http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb_special_en.htm (2005-A)
- European Commission, Research Directorate-general, Eurobarometer 225 63.1 *Social Values, Science and Technology*, Bruxelles, European Commission, June 2005 http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/eb_special_en.htm (2005-B)
- Evans G., Durant J., *The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain*, *Public Understanding of Science*, 4, pp. 57-74, 1995
- Henriksen E.K., Froyland M., *The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museums professionals*, *Public Understanding of Science*, 9, pp. 392-415, 2000
- House of Lords, *Science and Society*, London, Her Majesty's Stationery Office, 2000
- Kallerud Egil, Ramberg Inge, "The order of discourse in surveys of public understanding of science", *Public Understanding of Science*, vol. 11, pp. 213-224, 2002.
- Jensen P., *Public trust in scientific information*, IPTS, Spain, 2000
- Reale E., *I musei scientifici in Italia: la ricerca, la didattica e la diffusione della cultura scientifica*, in *Museologia Scientifica*, 24 (1), pp. 13-54, 2005
- Sjøberg S. *Science and Scientists: The SAS-study, Cross-cultural evidence and perspectives on pupils' interests, experiences and perceptions* Web-version 28 May 2000, <http://folk.uio.no/sveinsj/SASweb.htm>
- Sturgis P., Allum N., *Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes*, *Public Understanding of Science*, 13, pp. 55-74, 2004
- Valente A. (a cura di), *Trasmissione d'élite, o accesso alle conoscenze? Percorsi e contesti della documentazione e comunicazione scientifica*, di S. Avveduto, A. Baldazzi, R. Di Cesare, M. Guercio, D. Luzi, A. Valente., Franco Angeli, Milano, 2002
- Valente A., Cerbara Loredana, *Sguardo di ragazze sulla scienza e i suoi valori*, AIDA informazioni, rivista di scienze dell'informazione, n. 1, pp. 107-124, 2003
- Valente A., *Comunicazione della scienza e partecipazione al dibattito scientifico*, *La comunicazione della scienza*, a cura di N. Pitrelli, G. Sturloni. Dialoghi, innovazioni nella comunicazione della scienza, Scuola internazionale superiore di studi avanzati di Trieste, Roma,, p. 185-198, 2004.
- Valente A. (a cura di), *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno*, Biblink, Roma, 2006
- Ziman J., *La vera scienza*, Edizioni Dedalo, Bari, 2002.