

# Perché qualcuno fa qualcosa?

## Analisi dal punto di vista motivazionale di una sperimentazione in didattica della matematica

LUCIANA ZUCCHERI\* E VERENA ZUDINI\*\*

### SUNTO

*Si presentano i risultati di un'indagine svolta su un campione di 182 allievi di scuola primaria e secondaria che hanno partecipato nel 2006 al progetto didattico "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei", e si confrontano i dati relativi alla scuola secondaria superiore con quelli di un analogo campione raccolto nel 2004. La ricerca evidenzia che, grazie a metodologie di apprendimento di tipo collaborativo, il progetto riesce a coinvolgere la grande maggioranza degli allievi in attività molto impegnative, nell'ambito dell'apprendimento e dello studio della matematica. Ciò sembra suggerire l'opportunità di diffondere ulteriormente tali metodologie, soprattutto a livello di scuola secondaria.*

### INTRODUZIONE

Perché una persona fa qualcosa? La motivazione è un costrutto ipotetico utilizzato per spiegare il comportamento di una persona, dove "spiegare" significa trovare i motivi di una data condotta (Rheinberg, 2002; cfr. anche Meister, 1977). La motivazione viene riconosciuta oggi come un costrutto complesso e multidimensionale, in cui sono coinvolti aspetti di diversa natura, sia cognitivi che affettivi, e che è legato ai contesti socioculturali, in cui il soggetto interagisce;

un costrutto dinamico, da considerare in una dimensione evolutiva, mai definitiva, e suscettibile di continui mutamenti e oggetto di possibili interventi (cfr. Mariani, 2006).

Compito della psicologia della motivazione è individuare e descrivere le componenti e i processi che concorrono alla motivazione, determinarne le cause e le condizioni di sviluppo e comprenderne gli effetti sul comportamento (cfr. Rheinberg, 2002). In campo psicoeducativo, l'approccio alla motivazione è stato profondamente influenzato in ogni momento storico dalla teoria dell'apprendimento dominante in quel periodo, e, in generale, si può dire che le teorie della motivazione si siano sviluppate parallelamente a quelle dell'apprendimento: così, da una visione comportamentista basata sullo schema di stimolo e risposta, modellata tramite rinforzi positivi o negativi, e da un apprendimento come trasmissione unidirezionale da un soggetto attivo (insegnante) a uno passivo (studente) si è passati in tempi più recenti a concezioni di tipo cognitivista, secondo le quali l'apprendimento è visto come un processo attivo, in cui lo studente rielabora i contenuti proposti nell'ambito delle sue esperienze pregresse e li filtra attraverso i suoi pensieri e sentimenti (cfr. Mariani, 2006).

Pur nella varietà e complessità di modelli e riferimenti teorici (cfr. Atkinson, 1964; McCombs & Pope, 1994; De Beni & Moè, 2000; Volet & Järvelä (a cura di), 2001; Gallistel (a cura di), 2002), si individuano concordemente tre elementi fondamentali nella motivazione:

- a) gli obiettivi, ossia le rappresentazioni mentali di un evento desiderato o da evitare;
- b) le reazioni affettive concomitanti alle varie fasi del comportamento motivato (dalla consapevolezza dell'obiettivo da raggiungere alla riuscita o non riuscita nel compito);
- c) le percezioni o aspettative del soggetto sulla propria capacità di riuscita, competenza e autoefficacia e sulle risorse offerte dall'ambiente che lo circonda.

Sono fattori importanti per queste percezioni le esperienze pregresse di successo e insuccesso, l'atteggiamento dell'ambiente esterno, di genitori, insegnanti e della classe, ecc. (cfr. Brophy, 1998; Mariani, 2006).

La ricerca psicologica ha messo in evidenza come creando opportune condizioni nell'insegnamento si possa stimolare la naturale motivazione ad apprendere: si tratta di rendere gli alunni soggetti attivi del proprio apprendimento, facendo percepire le attività e i compiti da svolgere come legati alle loro esigenze e ai loro interessi e obiettivi personali; in quest'ottica, i compiti assegnati devono essere presentati con livelli di difficoltà corrispondenti alle capacità degli alunni, in ambienti psicologicamente protetti (sicuri) e di supporto, caratterizzati da rapporti umani positivi con adulti in grado di comprendere le

potenzialità personali degli alunni e di intervenire in modo adeguato alle loro necessità di apprendimento e dalla possibilità e opportunità per gli allievi di mettersi alla prova senza paura di fallire (cfr. McCombs & Pope, 1994; Brophy, 1998).

Recentemente sono stati condotti studi più specifici sui legami tra aspetti affettivi e apprendimento della matematica. Tra questi, ricordiamo, in particolare, quelli presentati nei gruppi di lavoro dedicati al tema “Affect and mathematical thinking”, nel corso dei Convegni CERME3 e CERME4 dell’ERME (European Society for Research in Mathematics Education; cfr. il sito web ufficiale per gli Atti). Un intero fascicolo della rivista *Educational Studies in Mathematics* (n. 63 (2), 2006), intitolato “Affect in Mathematics Education”, è stato dedicato ai fattori affettivi e, in particolare, motivazionali e ai loro legami con l’apprendimento della matematica (cfr. Zan, Braun, Evans & Hannula, 2006; Hannula, 2006).

Nelle sperimentazioni didattiche condotte dal gruppo di ricerca “Nucleo di Ricerca Didattica di Trieste” (in seguito, NRD) coordinato da Luciana Zuccheri, attivo presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell’Università di Trieste, si è spesso osservato che si può favorire l’apprendimento facendo leva su fattori motivazionali.

In una sperimentazione basata sull’insegnamento della crittografia, realizzata più volte a vari livelli scolari (con allievi di 7-11 anni e con allievi di 15-16 anni), i fattori motivazionali sono emersi spontaneamente, mostrando che il contenuto stesso dell’insegnamento dava luogo a una attività motivante di per sé, al punto che gli allievi desideravano continuarla anche quando la sperimentazione era conclusa (cfr. Zuccheri, 1992; Sgarro & Zuccheri, 1992; Borelli, Fioretto, Sgarro & Zuccheri, 2002).

In altre esperienze, invece, l’elemento che è sembrato fondamentale per l’attivazione di fattori motivazionali è stato la metodologia utilizzata. Ciò si è potuto osservare nello svolgimento del progetto didattico “La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei”, già realizzato sei volte coinvolgendo numerose classi di tutti i livelli scolari pre-universitari. In tale esperienza, pur variando i contenuti dell’apprendimento, diversi per ciascuna classe partecipante, si utilizzano le stesse metodologie didattiche. Nel presente lavoro si esporranno i risultati di un’indagine realizzata in tale contesto, con lo scopo di accertare con metodi quantitativi e qualitativi i legami tra l’attività didattica svolta e gli aspetti motivazionali.

#### OBIETTIVI DELLA RICERCA

La manifestazione denominata “La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei” è stata realizzata ogni due anni, a partire dal 1996. Essa è un progetto didattico rivolto a classi composte da bambini e ragazzi della fascia d’età 6-18 anni, i cui insegnanti collaborano all’interno del NRD, sviluppando percorsi

didattici su contenuti matematici che gli allievi apprendono, per poi comunicarli ad altri bambini e ragazzi (coetanei o di età diversa) nell'ambito di un meeting aperto a tutti, che dura una giornata e mezza (cfr. Leder, Scheriani & Zuccheri, 2002a). Nelle varie fasi del lavoro (apprendimento dei contenuti, preparazione del meeting e partecipazione al meeting), si utilizzano metodologie didattiche basate sul lavoro di gruppo, sull'apprendimento cooperativo e sull'interazione tra ragazzi di pari o diversa età.

La partecipazione al meeting è sempre molto ampia (nell'edizione del 2006 è stata raggiunta la quota di 1.000 ragazzi visitatori e di circa 300 ragazzi relatori). La soddisfazione degli insegnanti che partecipano alla realizzazione del progetto è, in generale, molto grande, sia per l'esito del meeting, sia per le ricadute sull'apprendimento, a breve e a lungo termine, osservate nelle rispettive classi (cfr. Gallopin, 2003).

Nel corso degli anni sono state fatte delle indagini per rilevare in modo qualitativo e quantitativo le reazioni dei bambini/ragazzi coinvolti nel progetto, dal punto di vista emozionale (cfr. Leder, Scheriani & Zuccheri, 2002b) e relazionale (cfr. Zuccheri, Leder & Scheriani, 2004). Scopo della presente ricerca è di verificare, utilizzando dei dati distribuiti sui tre livelli scolari su cui si opera (scuola primaria, scuola secondaria di primo e di secondo grado), se e quanto i ragazzi coinvolti nel progetto siano motivati a svolgere questa attività e a quali fattori si debbano principalmente tali motivazioni.

#### METODOLOGIA DELLA RICERCA

Per la nostra indagine analizzeremo principalmente i dati provenienti da una rilevazione fatta nel 2006, tramite un questionario somministrato alle classi partecipanti al progetto a breve distanza dalla conclusione del meeting. I questionari, riconsegnati anonimi, sono stati distribuiti e poi raccolti dai rispettivi insegnanti: in tutto, 182 elaborati, di cui 89 di allievi di scuola primaria (età 6-8 anni), 40 di scuola secondaria di primo grado (età 11-13 anni) e 53 di scuola secondaria di secondo grado (età 14-16 anni). Faremo inoltre un breve confronto, per la sola scuola secondaria di secondo grado, con 45 elaborati raccolti nel 2004, somministrando lo stesso questionario e seguendo la medesima procedura.

Il questionario, ottenuto con lievi modifiche da quello utilizzato in Gallopin (2003), teneva conto delle esigenze di comprensione del testo da parte degli allievi. Per i più piccoli (6 anni di età), le risposte sono state raccolte tramite intervista. Le domande erano suddivise in tre parti: la prima mirava a indagare gli aspetti legati alla preparazione del meeting, la seconda quelli legati alla partecipazione al meeting, la terza quelli legati alla valutazione a posteriori dell'attività svolta e, in particolare, al gradimento di questa, nel suo complesso. Altre domande miravano ad approfondire aspetti che esulano dalla presente ricerca: riporteremo di seguito solo l'analisi delle risposte più significative ai fini indicati.

Per effettuare l'analisi, i dati sono stati suddivisi in tre gruppi: P (Scuola primaria), S1 (Scuola secondaria di I grado), S2 (Scuola secondaria di II grado). I valori numerici, arrotondati alla prima cifra decimale, sono calcolati in percentuale all'interno di ogni gruppo considerato e, per la loro somma, rispetto al numero totale.

#### DATI RIGUARDANTI IL GRADIMENTO DELL'ATTIVITÀ SVOLTA

Ai fini dell'analisi, è opportuno considerare innanzitutto i risultati relativi al gradimento dell'attività svolta, nel suo complesso. Alla domanda "Ti piacerebbe ripetere l'esperienza?" ben l'85.2% degli allievi ha risposto "sì", il 7.7% "no", il 3.3% "sì (per certi aspetti) e no (per altri aspetti)"; il 3.9% non ha risposto (cfr. Tabella 1). Risulta quindi che la grande maggioranza ha apprezzato l'esperienza svolta e la ripeterebbe volentieri. I dati evidenziano, però, una differenza all'interno dei tre livelli scolari. Infatti, nel gruppo S2 la percentuale di coloro che rispondono decisamente "no" è approssimativamente tripla rispetto a quelle degli altri gruppi.

Per comprendere le ragioni del gradimento o meno dell'attività svolta, consideriamo le domande "Perché ti piacerebbe ripetere l'esperienza?" (cfr. Tabella 2) e "Perché non ti piacerebbe ripetere l'esperienza?" (cfr. Tabella 3), alle quali si poteva rispondere scegliendo più di una tra le alternative indicate. Dalla moda delle risposte alla prima delle due domande, si rileva che prevale in ogni gruppo la *percezione del divertimento* (risposta b), mentre al secondo posto si colloca in ciascun gruppo il *piacere di lavorare con i compagni di classe* (risposta f); entrambi gli aspetti risultano più accentuati nei gruppi P e S1, rispetto al gruppo S2. Al terzo posto, considerando il totale, si colloca il *piacere di spiegare agli studenti visitatori* (risposta c), con percentuali abbastanza simili all'interno dei tre gruppi. Si rileva invece una notevole differenza nelle percentuali di risposte e del gruppo S1 rispetto agli altri (circa 18-20% in più), forse spiegabile con il diverso metodo didattico abitualmente usato dagli insegnanti in classe.

Risposte	Gruppo P	Gruppo S1	Gruppo S2	Totale
Sì	85.4%	90.0%	81.1%	85.2%
No	4.5%	5.0%	15.0%	7.7%
Sì e no	4.5%	2.5%	1.9%	3.3%
-Nessuna risposta-	5.6%	2.5%	1.9%	3.9%

Tabella 1 - "Ti piacerebbe ripetere l'esperienza?"

Risposte	Gruppo P	Gruppo S1	Gruppo S2	Totale
a) È stata molto istruttiva	32.6%	42.5%	30.2%	34.0%
b) Mi sono divertito/a	60.7%	77.5%	49.0%	61.0%
c) Mi piaceva spiegare agli studenti visitatori	39.3%	35.0%	34.0%	36.8%
d) Ha migliorato il mio modo di esporre i concetti	24.7%	35.0%	20.8%	25.8%
e) È stato un modo diverso per apprendere i concetti di matematica	29.2%	50.0%	32.0%	34.6%
f) È stato bello lavorare con i compagni di classe	53.9%	60.0%	35.9%	50.0%
g) Altro	2.3%	2.5%	3.8%	2.8%

Tabella 2 – “Perché ti piacerebbe ripetere l’esperienza?”

Risposte	Gruppo P	Gruppo S1	Gruppo S2	Totale
a) L’impegno richiesto durante l’anno scolastico non è stato ripagato	1.1%	0%	7.6%	2.8%
b) Mi sono annoiato/a	3.4%	2.5%	11.3%	5.5%
c) Era faticoso spiegare agli studenti visitatori	4.5%	7.5%	3.8%	5.0%
d) Altro	1.1%	0%	3.8%	1.7%

Tabella 3 – “Perché non ti piacerebbe ripetere l’esperienza?”

Nelle risposte alla domanda “Perché non ti piacerebbe ripetere l’esperienza?”, nel gruppo S2 prevale la percezione di noia (risposta b), seguita dall’insoddisfazione di non essere stati ripagati per il lavoro di preparazione (risposta a); negli altri gruppi, invece, prevale la sensazione di fatica provata dando spiegazioni ai visitatori (risposta c), seguita dalla percezione di noia (risposta b).

#### DATI RIGUARDANTI LA FASE DI PREPARAZIONE DEL MEETING

Per la fase di preparazione, è sembrato opportuno indagare sulla metodologia di lavoro seguita e sulle percezioni dei soggetti coinvolti riguardo al lavoro svolto, anche nei confronti di quello dei compagni.

Quasi tutti gli allievi (98.9% del totale) hanno lavorato in gruppo con i compagni nella fase di preparazione del meeting. Alla domanda “Se hai lavorato in gruppo, hai trovato più facilità nell’assimilare i concetti di matematica?”, il 91.2% degli allievi risponde “sì”. All’interno dei gruppi, però, la percentuale si differenzia: dal 96,6% del gruppo P e dal 95% di S1, scende al 79.3% nel gruppo S2.

Gli allievi dei gruppi S1 e S2 hanno dovuto svolgere il lavoro di preparazione in orario extracurricolare. A questi è stato chiesto se per loro fosse faticoso frequentare le attività pomeridiane e se lo facessero volentieri. Il 22.5% del gruppo S1 e il 66% del gruppo S2 ha risposto che ciò era faticoso; tuttavia, l’85% del gruppo S1 e il 52.83% del gruppo S2 ha risposto che lo faceva volentieri. È da notare che il 10% di S1 e il 22.6% di S2 hanno dato entrambe le risposte, dimostrando di essere capaci di svolgere volentieri anche un’attività percepita come faticosa.

Le ragioni di tali risposte sono state approfondite con le domande “Era faticoso perché...” (cfr. Tabella 4) e “Venivo volentieri perché...” (cfr. Tabella 5), in cui si poteva scegliere più di un’alternativa. Dai dati si rileva che il compito era particolarmente gravoso per il gruppo S2, più oberato dai compiti a casa e più impegnato in altre attività pomeridiane (nelle scuole secondarie di II grado coinvolte

Risposte	Gruppo S1	Gruppo S2
a) Avevo molti compiti da fare e materie da studiare	7.5%	20.8%
b) Dovevo organizzarmi per riuscire a fare anche le altre attività	17.5%	47.2%
c) Altro	0%	9.4%

Tabella 4 – “Era faticoso perché...”

Risposte	Gruppo S1	Gruppo S2
a) Mi divertivo a lavorare insieme con i miei compagni	65.0%	35.9%
b) Avevo paura di fare brutta figura durante la manifestazione	7.5%	1.9%
c) Mi sentivo particolarmente motivato/a e coinvolto/a	27.5%	17.0%
d) Altro	7.5%	7.6%

Tabella 5 – “Venivo volentieri perché...”

nel progetto, infatti, si svolgono numerose attività extracurricolari nelle più varie discipline e i ragazzi spesso praticano anche attività sportive al di fuori della scuola). La ragione principale per cui la gran parte di loro svolgeva volentieri questa attività è che *considerava divertente lavorare insieme con i compagni* (65% di S1, 35.9% di S2).

Durante la preparazione del meeting, risulta infine che solo il 13.7% degli allievi ritengono che i compagni abbiano lavorato meno di loro (14.6% del gruppo P, 10% di S1, 15% di S2). Nessuno ritiene che i compagni non abbiano lavorato affatto.

#### DATI RIGUARDANTI LA FASE DI SVOLGIMENTO DEL MEETING

Per quel che riguarda la fase di svolgimento del meeting, alcune domande servivano a indagare sulle difficoltà incontrate, sulle convinzioni riguardo al lavoro dei compagni e sulla percezione di apprezzamento del lavoro svolto.

Alla domanda *“Hai avuto difficoltà durante la spiegazione?”*, il 76.9% del totale risponde *“no”* (77.5% del gruppo P, 75% di S1, 77.4% di S2). Tra le cause delle difficoltà avute, prevale nel gruppo P la risposta *“Non riesco a spiegarmi bene”* (9%) e nei gruppi S1 e S2 *“I ragazzi visitatori non erano interessati”* (15% in S1 e 9.4% in S2).

Ben l'85.2% del totale, durante lo svolgimento del meeting, ha notato uno *spirito di collaborazione da parte dei compagni* (87.6% del gruppo P, 92.5% di S1, 75.5% di S2); inoltre, solo l'11% degli allievi ritiene che i compagni abbiano lavorato di meno (14.6% del gruppo P, 7.5% di S1, 9.4% di S2). Nessuno ritiene che i compagni non abbiano lavorato affatto.

L'*apprezzamento da parte degli altri del proprio lavoro* è stato sentito dal 91.2% del totale; la percentuale è massima per la scuola primaria e decresce all'aumentare del livello scolastico (95.5% nel gruppo P, 90% in S1, 84.9% in S2). Mediamente, però, è stato maggiormente percepito l'apprezzamento da parte dell'insegnante (73.6% del totale) e dei visitatori (70.3% del totale), rispetto a quello dei compagni (42.9% del totale).

#### DATI RIGUARDANTI LA VALUTAZIONE DEL LAVORO SVOLTO

Alcune domande miravano a indagare sui possibili legami tra la partecipazione alla manifestazione e questioni affettive come il *rafforzamento dei rapporti con i compagni*. Da queste risulta che la maggioranza ritiene che questa esperienza abbia migliorato il proprio rapporto con i compagni (64.8% del totale) e che sia stata una buona occasione per conoscerli meglio (76.4% del totale), anche se questa convinzione decresce con l'aumentare dell'età (nel primo caso, 70.8% di P, 65% di S1, 54.7% di S2; nel secondo, 84.3% di P, 77.5% di S1, 62.3% di S2).

Altre domande servivano a verificare se la partecipazione al progetto fosse stata utile agli allievi per *scoprire in se stessi nuove capacità*. Il 75.3% del totale ha risposto *“sì”*, ma le differenze tra i gruppi sono notevoli, spiegabili con la diffe-

renza d'età (96.6% del gruppo P, 65% di S1, 47.2% di S2). Le capacità maggiormente emerse in tutti i gruppi sono, nell'ordine, quelle di comunicazione e organizzative.

Un altro gruppo di domande serviva a far emergere la *percezione soggettiva dell'efficacia del lavoro svolto* durante il meeting e delle *ragioni di eventuali insuccessi*. Il 41.2% del totale afferma di non aver reso sempre secondo le proprie aspettative durante il meeting (32.6% di P, 55% di S1, 45.3% di S2). Le cause di ciò vengono riconosciute soprattutto in se stessi, come le seguenti: la *timidezza*, che viene esplicitata in tutti i gruppi (17.6% del totale; 14.6% di P, 25% di S1, 17% di S2), e la *paura*, che, però, viene menzionata per lo più dai più giovani (13.2% del totale; 11.2% di P, 32.5% di S1, 1.9% di S2). Una piccola parte individua altre cause esterne, tra cui la *prevaricazione dei compagni* (2.7% del totale) e lo scarso interesse da parte dei visitatori (3.3%).

Osserviamo infine che solo il 20.9% del totale degli allievi aveva già partecipato a precedenti edizioni del meeting "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei", la maggior parte come visitatori e una minima parte come protagonista. Questi ultimi (10 allievi, pari al 5.5% del totale) hanno tutti affermato che rifarebbero volentieri l'esperienza e 8 di essi hanno risposto che la rifarebbero perché si sono divertiti. *Non è stato perciò rilevato alcun effetto di "noia" dovuto alla ripetizione dell'esperienza.*

#### UN CONFRONTO CON I DATI RACCOLTI NEL 2004

Indichiamo ora con T2 il gruppo dei dati raccolti nel 2004, somministrando il questionario ad allievi di scuola secondaria di secondo grado, e compariamo le risposte dei gruppi T2 e S2.

Riguardo al gradimento dell'attività svolta, emerge una differenza: solo il 2.2% di T2 ha risposto decisamente che non rifarebbe volentieri l'esperienza, contro il 15.1% di S2, e il 4.4% di T2 ha risposto che lo rifarebbe per certi aspetti e non lo rifarebbe per altri (1.9% in S2). Il motivo principale per cui gli allievi del gruppo T2 non vorrebbero ripetere l'esperienza è che *"era faticoso spiegare agli studenti visitatori"*.

Le risposte alle altre domande danno risultati abbastanza simili tra loro, tranne le seguenti:

- a) il gruppo T2 ha percepito, decisamente in misura maggiore, il senso di divertimento nella partecipazione alla manifestazione (71.1% in T2 contro 49% in S2);
- b) pur essendo quasi uguali nei due gruppi le percentuali di coloro che affermano di aver partecipato volentieri alle attività extracurricolari di preparazione al meeting, la percentuale degli allievi del gruppo T2 che lo ha fatto con fatica (33.3%) è stata la metà di quella di S2 (66%);

c) l'apprezzamento del lavoro svolto da parte dei visitatori è stato sentito molto di più in T2 (84.4%) rispetto a S2 (56.7%);

d) una maggior percentuale di T2 ha affermato di non aver reso sempre secondo le proprie aspettative (64.4%) rispetto a quella di S2 (45.3%), e una buona parte di questi allievi riconosce come causa di insuccesso la propria timidezza (48.9% in T2, 17% in S2).

## CONCLUSIONI

Dall'altissima percentuale delle risposte affermative alla domanda "Ti piacerebbe ripetere l'esperienza?" date dagli allievi ai quali è stato sottoposto il questionario, sia nel 2004 sia nel 2006, e soprattutto dal fatto che per la maggioranza di questi una delle ragioni per rifarla è che l'ha percepita come "divertente", ci sembra di poter dire che l'obiettivo di motivare gli allievi a svolgere le attività del progetto "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei" è stato ampiamente raggiunto.

Nella metodologia utilizzata per lo svolgimento del progetto sussistono vari fattori riconosciuti utili dall'attuale ricerca in campo psicologico per suscitare negli allievi la motivazione a impegnarsi nel portare a termine il compito assegnato. Considerando quanto detto nell'introduzione al presente lavoro, basti pensare al fatto che gli alunni sono stati resi soggetti attivi del proprio apprendimento, con compiti di difficoltà corrispondente alle loro capacità e svolti in un ambiente psicologicamente protetto, col supporto degli insegnanti e dei compagni.

Dall'analisi dei dati sopra esposta emerge in primo luogo che, nel caso da noi considerato, tra questi fattori riveste un particolare rilievo l'attività di collaborazione in gruppo con i compagni, che, come viene riconosciuto dalla grande maggioranza degli allievi, facilita nella fase di preparazione, aiutando a comprendere meglio i concetti. La collaborazione con i compagni è molto sentita da quasi tutti gli allievi in tutte le fasi dell'attività, li stimola a partecipare al lavoro, se necessario, in orario extracurricolare ed è la seconda ragione per la quale la gran parte di loro rifarebbe volentieri l'esperienza.

È risultata anche molto diffusa la percezione dell'apprezzamento, soprattutto da parte dell'insegnante e dei visitatori, del lavoro svolto.

Questi fattori aiutano evidentemente la gran maggioranza degli allievi, durante lo svolgimento del meeting, a superare gli ostacoli che si presentano: la timidezza (riconosciuta da una consistente parte degli allievi di tutte le età), l'ansia da prestazione e le frustrazioni conseguenti agli insuccessi. Evidenziamo, infatti, che una buona parte degli allievi (34% del totale nel 2006 e 57.8% di T2 nel 2004) ha risposto sia che non ha reso secondo le proprie aspettative, sia che rifarebbe volentieri l'esperienza.

In tutte le fasce d'età, emerge inoltre, anche se in misura minore, come motivazione a ripetere l'esperienza, il piacere di comunicare agli altri quanto si sa.

Ci sono ovviamente delle eccezioni. Analizzando i pochi casi di allievi che, nei due anni in cui è stata svolta l'indagine, hanno risposto negativamente alla domanda "Ti piacerebbe ripetere l'esperienza?", si nota che la gran parte di loro ha riconosciuto la collaborazione dei compagni e l'apprezzamento del lavoro svolto, ma che ciò non è stato sufficiente per superare le difficoltà, come la timidezza o la fatica nello svolgere il compito, per cui non ha percepito l'attività come un divertimento. Alla domanda "Perché non ti piacerebbe ripetere l'esperienza?", la maggioranza di loro ha infatti risposto che si è annoiata e, quasi la metà, che era faticoso spiegare ai visitatori. Riportiamo tre risposte emblematiche (spontanee) del 2006:

- Allievo A: *Perché mi vergognavo tanto.*  
Allievo B: *Richiede troppe ore pomeridiane.*  
Allievo C: *Richiede troppi preparativi.*

Uno dei motivi, ampiamente riconosciuti, della poca propensione dei giovani allo studio delle materie scientifiche (che attualmente costituisce un grosso problema per molti dei Paesi più sviluppati) è la scarsa volontà di dedicarsi a esse con il dovuto impegno. La presente ricerca ha messo in rilievo il fatto che, grazie a metodologie di apprendimento di tipo collaborativo, il progetto "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei" riesce a coinvolgere la grande maggioranza degli allievi in attività molto impegnative, nell'ambito dell'apprendimento e anche dello studio della matematica. Riteniamo che ciò possa suggerire l'opportunità di una più ampia diffusione di tali metodologie, soprattutto a livello di scuola secondaria.

\* Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Trieste, e-mail: zuccheri@units.it

\*\* Dipartimento di Psicologia, Università di Milano-Bicocca, e-mail: verena.zudini@unimib.it

## BIBLIOGRAFIA

- ATKINSON J.W., 1964, *An Introduction to Motivation*, Van Nostrand, Princeton, N. Y. (ed. it. *La motivazione*, Il Mulino, Bologna, 1973).
- BORELLI M., FIORETTO A., SGARRO A., ZUCCHERI L., 2002, "Cryptography and Statistics: A Didactical Project", in *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> ICTM*, John Wiley & Sons Inc., paper n. 265, pp. 1-6.
- BROPHY J., 1998, *Motivating Students to Learn*, McGraw-Hill, New York (ed. it. *Motivare gli studenti ad apprendere*, LAS, Roma, 2003).
- DE BENI R., MOÈ A., 2000, *Motivazione e apprendimento*, Il Mulino, Bologna.
- GALLISTEL R. (a cura di), 2002, *Stevens' Handbook of Experimental Psychology. Volume 3: Learning, Motivation and Emotion*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- GALLOPIN P., 2003, "A mathematical project realised in a non formal environment: learning as a social event", in MARIOTTI M.A. (a cura di), *CERME3 Proceedings*, Edizioni Plus, p. 2.
- HANNULA M.S., 2006, "Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions", *Educational Studies in Mathematics, Affect in Mathematics Education*, vol. 63 (2) pp. 165-178.
- LEDER D., SCHERIANI C., ZUCCHERI L., 2002a, "The Mathematics of the boys/girls: exchange of experiences among boys/girls of the same age", in NOVOTNA J. (a cura di), *CERME2 Proceedings*, Charles University, Faculty of Education, Prague, p. 259.
- LEDER D., SCHERIANI C., ZUCCHERI L., 2002b, "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Una valutazione del lavoro svolto", in ZUCCHERI L., LEADER D., SCHERIANI C. (a cura di), 2002, *La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 1996-1998*, EUT, Trieste, pp. 167-179.
- MARIANI L., 2006, *La motivazione a scuola. Prospettive teoriche e interventi strategici*, Carocci, Roma.
- MCCOMBS B.L., POPE J.E., 1994, *Motivating hard to reach students*, APA, Washington, D.C. (ed. it. *Come motivare gli alunni difficili. Strategie cognitive e relazionali*, Erickson, Trento, 1996).
- MEISTER H., 1977, *Förderung schulischer Lernmotivation. Eine Einführung in die Motivationspsychologie unter pädagogischen Gesichtspunkten*, Schwann, Düsseldorf (ed. it. *La motivazione. Un'introduzione alla psicologia della motivazione per promuovere l'apprendimento scolastico*, Armando, Roma, 1983).
- RHEINBERG F., 2002, *Motivation*, Kohlhammer, Stuttgart, 2. ed. (2. ed. it. *Psicologia della motivazione*, Il Mulino, Bologna, 2003).
- SGARRO A., ZUCCHERI L., 1992, "I codici segreti nell'insegnamento della matematica", in *Atti del Convegno "Media e metodi III: la matematica tra didattica e cultura"*, LIS, Trieste, pp. 131-140.

VOLET S., JÄRVELÄ S. (a cura di), 2001, *Motivation in learning contexts. Theoretical advances and methodological implications*, Pergamon, Amsterdam etc.

ZAN R., BRAUN L., EVANS J., HANNULA M.S., 2006, "Affect in Mathematics Education: An Introduction", *Educational Studies in Mathematics, Affect in Mathematics Education*, vol. 63 (2), pp. 113-121.

ZUCCHERI L., 1992, "Crittografia e Statistica nella Scuola Elementare", *L'Insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 15 (1), pp. 19-38.

ZUCCHERI L., LEDER D., SCHERIANI C., 2004, "Osservazioni su 'La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei' con riguardo ad aspetti emotivo-relazionali", in ZUCCHERI L., GALLOPIN P. (a cura di), 2004, *La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2000-2002*, EUT, Trieste, pp. 223-232.

SITI WEB

Sito ufficiale dell'ERME:  
<http://ermeweb.free.fr>