

UNA NUOVA LUCE NELLE SCUOLE DELLA SARDEGNA

PROGETTO DI EDUCAZIONE SCIENTIFICA PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

IN OCCASIONE DELL'ANNO INTERNAZIONALE DELLA LUCE

a.s. 2014-2015

attività febbraio – giugno 2015

RELAZIONE

“Vietato non toccare!”

Bruno Munari

1

“Impariamo di più quando dobbiamo inventare.”

“L'obiettivo principale dell'educazione nelle scuole dovrebbe essere quello di creare uomini e donne che siano capaci di fare cose nuove, non soltanto di ripetere semplicemente ciò che le altre generazioni hanno fatto.”

Jean Piaget

“L'origine dei bambini ha luogo quando sono pensati”

Donald Woods Winnicott

“Siamo fatti anche noi della materia di cui son fatti i sogni e nello spazio e nel tempo d'un sogno è racchiusa la nostra breve vita.”

William Shakespeare

“Ciascuno cresce solo se sognato.”

Daniilo Dolci

PREMESSA

Sul piano strettamente pedagogico, programmare un'attività didattica significa pensare, sognare le persone cui si rivolge, pensarle non come banali riproduttori di sapere ma creativi costruttori di conoscenze, queste persone sono gli studenti nella loro fragile *linea d'ombra* che li separa dalla maturazione adulta.

Questo pensare a loro è il nutrimento della loro crescita, dunque ha la forma del *dono*, non del tempo o del vaso da riempire, di incombenze da sbrigare: gli studenti colgono questa *complessità*, ricchezza o povertà offerte, al primo sguardo. Un adagio nuorese richiama l'attenzione sulla delicatezza da tenere con i bambini: “*Sos pizzinnos non sunu vasos de prenare ma vasos de irbodiare*”¹

La formazione può essere complicata o semplice ma certo è sempre *complessa* perché non pre-determinata / non pre-formata: complessa è l'evoluzione umana nell'interazione con differenti fattori (si pensi ad es. alla complessità che emerge degli studi sulla filogenesi, l'ontogenesi, l'epigenesi il fenotipo, l'epistemologia genetica, la cibernetica, etc.).

¹Trad. it.: “I bambini non sono vasi da riempire ma vasi da svuotare” (*bodiu* = vuoto).

Un causale riferimento richiama curiosamente l'*error vacui* cartesiano, l'*otium* latino, la *skolé* greca. Si ri-conosce che il tempo del riposo è il tempo della conoscenza e della formazione: il *vuoto* necessario quanto l'*errore* a chi apprende e a chi insegna.

“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



Il progetto realizzato ha dunque forti radici nell'epistemologia *costruttivista* che considera il soggetto che apprende *attivo* protagonista della propria conoscenza, che agisce nell'universo di cui è parte. Le valutazioni sull'attività svolta, qui presentate, anche nella parte che riguarda i dati quantitativi raccolti, hanno necessariamente valore *locale*, non statistico-universale, per due principali ragioni:

- a. non è obiettivo del progetto generalizzare le evidenze raccolte a contesti differenti dal campo in cui si è operato e nel quale si sono osservati i fenomeni;
- b. la metodologia utilizzata non legittima inferenze universali sui dati raccolti, per:
 1. l'impossibilità di avere osservazioni longitudinali e gruppi di controllo;
 2. il limitato campione di riferimento

Tuttavia, le osservazioni e le interpretazioni, presentate sono particolarmente interessanti per la definizione e l'evoluzione di buone prassi nei processi formativi, in relazione ai paradigmi pedagogici e epistemologici cui ci si riferisce.

SCOPO

Lo *scopo* del progetto è promuovere concreti modelli di formazione alla cultura scientifica attraverso l'apprendimento che valorizzi l'*errore* quale informazione (*retroazione, feedback*) sulla propria esperienza di apprendimento: apprendimento attraverso l'esperimento personale. Al contrario di modelli "tradizionalistici" che perpetuano un'esperienza didattica vissuta passivamente, che inibisce e sanziona l'errore quale insuccesso personale, che mina alla base la motivazione e il benessere scolastico dello studente.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

- Promuovere il desiderio e la passione per la conoscenza e la scoperta scientifica.
- Potenziare il clima di benessere personale vissuto dagli studenti e insegnanti in classe.
- Riorientare la percezione dell'esperienza di apprendimento che ammette l'errore, verso il valore positivo dell'esperimento, che ha in se l'imperfezione e l'approssimazione.
- Facilitare la partecipazione attiva di tutti gli studenti compresi gli studenti con DSA, BES, disabilità.
- Generare curiosità, stupore e seduzione verso metodi e conoscenze scientifiche e tecnologiche.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



- Favorire il metodo dell'esperienza nel rapporto con la realtà per sviluppare un approccio consapevole e gioioso allo studio delle scienze.
- Ampliare i livelli di interpretazione e raccogliere ogni ipotesi differente come arricchimento nel processo di scoperta.
- Promuovere nei ragazzi la consapevolezza e l'identità di appartenenza alla comunità regionale sarda, nella quale la scienza e la tecnologia hanno un ruolo di rilievo internazionale.
- Potenziare la "motivazione scolastica" degli studenti, con particolare riferimento alla prevenzione del malessere scolastico e dell'abbandono nei successivi gradi scolastici superiori.
- Proporre agli insegnanti modelli didattici e pedagogici alternativi con un "nuovo" metodo di didattica delle scienze e di nuove conoscenze sulle applicazioni più moderne della scienza e della tecnologia.
- Verificare l'efficacia di "nuove" strategie didattiche nell'insegnamento delle scienze per i ragazzi con diagnosi di DSA (Disturbi specifici dell'Apprendimento), difficoltà di apprendimento, bisogni educativi speciali (BES).²

DESTINATARI

Quattro classi, circa settanta studenti e i relativi professori, delle scuole secondarie di primo grado di Cagliari e Quartu Sant'Elena, con l'inclusione di studenti in situazione di difficoltà (BES, DSA, disabilità).

METODO E ATTIVITÀ SVOLTE

Ogni classe è stata coinvolta in un percorso formativo a tappe, con incontri che si sono svolti nelle scuole, al *Sardinia Radio Telescope* (SRT - San Basilio) e all'INAF - Osservatorio Astronomico di Cagliari (OAC- Selargius). Gli incontri hanno affrontato i temi dell'esplorazione delle scienze fisiche e astrofisiche in generale, la biografia di scienziati e astronomi illustri, l'esplorazione e la pratica personale e in piccoli gruppi del metodo sperimentale.

² L'aggettivo "nuovo" è tra virgolette per segnalare che approcci, metodi e didattiche proposte nel laboratorio, hanno forti radici nella tradizione pedagogica formativa e scolastica, pertanto non sono nuovi, ma che nella scuola attuale hanno scarsa diffusione, spesso relegati a iniziative di singoli docenti o appunto di progetti sporadici creati *ad hoc*, come in questo caso.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento

Le attività hanno proposto l'*apprendimento attivo* utilizzando il metodo del "laboratorio sperimentale", ad eccezione dell'esperienza in Planetario nella giornata conclusiva, nella quale gli studenti hanno assistito ad uno spettacolo preparato *ad hoc* per loro ma non interattivo.

Le tappe del progetto sono state sostenute da paralleli incontri con gli insegnanti coinvolti per: la definizione delle attività, la formazione su metodo e contenuti della divulgazione scientifica, la valutazione dei risultati, la preparazione della documentazione, l'organizzazione dell'evento conclusivo.

Ogni classe individuata, ha incluso la partecipazione di studenti con disturbo specifico dell'apprendimento, bisogni educativi speciali, disabilità cognitive e motorie.³

A febbraio è stato svolto un "laboratorio didattico pilota", preliminare all'avvio delle attività in classe, con studenti delle scuole secondarie con differenti provenienze scolastiche, etniche (adozioni internazionali), difficoltà di apprendimento, afferenti al centro psicopedagogico di Cagliari – (cooperativa NOA), come precisato nella successiva tabella riepilogativa.

La festa finale presso l'Osservatorio astronomico di Cagliari ha coinvolto le quattro classi contemporaneamente e i loro professori. Ad essa hanno inoltre partecipato, in attività inclusive, i ragazzi dei centri diurni per disabili di Carbonia, Mandas e Sisini, i quali hanno allestito il *buffet* per la pausa di mezza mattina, con produzioni alimentari artigianali appositamente preparate e servite (cooperativa NOA).

³ Si è scelto di non fornire ai conduttori delle attività l'identità degli studenti con difficoltà e disabilità, non direttamente osservabili, al fine di non orientare effetti retroattivi, ricorsivi, e condizionamenti relazionali.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



A proposito, di essere pensati..., ecco il saluto dallo spazio dedicato ai ragazzi:



"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento

Programma delle attività realizzate

Laboratori d'aula nelle scuole

data	ora	classe	scuola	modulo
27.2.15	15,30-18,30	Gruppo pilota	NOA, Nessuno ostacoli l'apprendimento, centro psicopedagogico di Cagliari Gruppo pilota, eterogeneo di 18 studenti delle scuole secondarie con DSA, difficoltà di apprendimento e deficit cognitivo lieve	0) Presentazione pilota dei tre moduli da proporre in classe (Laboratorio scienza, OAC, NOA)
2.3.15	8,30-10,30	III A	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	1) A cavallo di un raggio di luce (Laboratorio scienza)
	10,30-13,30	II B	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	
9.3.15	8,30-10,30	II C	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
	10,30-13,30	I D	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
16.3.15	8,30-10,30	III A	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	2) Maxwell e le onde che hanno cambiato il mondo (OAC)
	10,30-13,30	II B	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	
17.3.15	8,30-10,30	I D	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
	10,30.13,30	II C	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
26.3.15	8,30-10,30	II B	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	3) Einstein, errori e illusioni (Laboratorio scienza)
	10,30.13,30	III A	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	
30.3.15	8,30-10,30	II C	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
30.3.15	10,30.13,30	I D	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	

Laboratori extrascolastici

27.4.15	9,00-13,00	IIB - IIIA	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena	Onde radio dall'Universo Visita guidata e seminario presso il Sardinia Radio Telescope (SRT-INAF)
8.5.15	9,00-13,00	ID-IIC	I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	
29.5.15	9,00-13,00	IIB - IIIA ID – IIC	III circolo via Portogallo Quartu Sant' Elena I.C. Randaccio, Tuveri, Milani Cagliari	Festa conclusiva all'Osservatorio astronomico di Cagliari (Selargius): - laboratori di decodifica e spettacolo al Planetario - saluti dallo spazio di Samantha Cristoforetti (INAF) - consegna degli attestati e dei gadget (INAF) - attività d'inclusione con i ragazzi dei centri diurni disabili di Carbonia, Mandas e Sisini (NOA) - Raccolta dati dai partecipanti (NOA)

Attività di gestione

Nel periodo precedente l'avvio e successivo alla conclusione delle attività con gli studenti sono state costanti le attività di squadra interdisciplinare per la gestione degli aspetti scientifici, pedagogici, didattici, strumentali, organizzativi, comunicazioni etc. condotti da Laboratorio scienza, OAC, NOA-centro psicopedagogico e i docenti delle scuole partecipanti.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



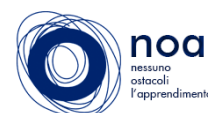
Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



LA RICERCA E LA VALUTAZIONE PEDAGOGICA

La ricerca pedagogica realizzata all'interno del laboratorio per valutazioni è stata orientata:

- a. alla percezione sull'esperienza svolta e dei significati attribuiti;
- b. alla definizione delle teorie implicite possedute dagli studenti, in particolare:
 1. sull'entità della propria intelligenza e sulla fiducia in essa;
 2. sul tabù dell'errore in apprendimento.

Le prestazioni di apprendimento e scolastiche sono elementi fondamentali nella formazione della personalità particolarmente in età evolutiva.

Tuttavia, le prestazioni scolastiche di un alunno sono determinate da *complesse* interazioni evolutive articolate nella dimensione *bioculturale* che caratterizza lo sviluppo e l'ontogenesi, tra queste interazioni vi sono fattori culturali, ecologici e personali che sono fondamentali nell'attività educativa.

Dunque, si è scelto di condurre la ricerca sulle *teorie implicite* possedute dagli studenti in ragione di:

- a. accessibilità del costrutto;
- b. utilizzabilità concreta del costrutto;
- c. osservabilità e bassa invasività nell'uso quotidiano del costrutto.

Motivazione allo studio

Uno di questi costrutti è la *motivazione allo studio*, da non confondersi o sovrapporsi con la "volontà", la quale, invece, esprime un diretto riferimento alla moralità del soggetto, alla sua reputazione scolastica, ai pre-giudizi.

Dunque, la *motivazione allo studio* è un fattore importante che può fornire spiegazione del perché alcuni studenti, in condizioni evolutive analoghe, davanti alle difficoltà scolastiche, aumentano il loro impegno, mentre altri si scoraggiano e rinunciano.

Carol S. Dweck⁴ ha sviluppato un'efficace teoria della motivazione e del rendimento scolastico, definendo *due principali modelli* sulle convinzioni che ogni studente ha su di sé e sugli altri ("teorie implicite"):

1. La teoria dell'**entità**: l'intelligenza e altre caratteristiche personali sarebbero una dotazione finita e poco o per niente modificabile: fissità – immutabilità;

⁴ Carol, S. Dweck, *Self-theories: Their Role in Motivation, personality, and development*, London, 2000, Taylor & Francis (trad. It. *Teorie del sé. Intelligenza e motivazione, sviluppo e personalità*, Trento, 2000, Centro studi Erickson).

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

2. La teoria **incrementale**: l'intelligenza e altre caratteristiche personali sarebbero un insieme di abilità e di conoscenze evolutive: cambiamento – modificabilità.

Le implicazioni sono evidenti, infatti chi possiede una teoria *entitaria* presenta maggiori difficoltà nello studio e in particolare nello studio organizzato del curriculum scolastico, con difficoltà importanti nel gestire l'insuccesso e l'*errore*, con l'informazione che contiene, limitando il potenziale di apprendimento disponibile; mentre chi possiede una teoria *incrementale* ha maggiori risorse per affrontare l'insuccesso e l'errore con capacità di affrontare prove impegnative con possibilità di disporre al meglio del proprio potenziale di apprendimento disponibile⁵.

Atteggiamento degli studenti

Per le attività di questo laboratorio si è osservata la risposta che gli studenti hanno dato alle proposte di apprendimento del laboratorio, centrate sul modello di apprendimento delle conoscenze attraverso la sperimentazione in prima persona e il controllo dei risultati.

Gli studenti hanno mantenuto elevati livelli di partecipazione, sia qualitativa che quantitativa a tutte le attività, in aula e presso SRT e l'INAF: la presenza è stata costante; la partecipazione è stata attiva e socializzata sia alla osservazione diretta, sia attraverso le risposte ai questionari.

Non si sono evidenziate discrepanze di partecipazione da parte degli studenti con DSA, BES o altre difficoltà personali.

Atteggiamenti degli adulti

La partecipazione dei docenti è stata attiva e limitata dalle difficoltà di conciliazione tra i vari impegni quotidiani scolastici. Nell'approccio alle richieste del laboratorio, si è osservata una decisa resistenza da parte dei professori a consentire agli studenti reali spazi di sperimentazione del loro apprendimento, con marcato sostegno del *tabù dell'errore* e richiesta di precisione-adequatezza rispetto alle attese di risultato del docente.

⁵ Tra i tanti aspetti correlati al potenziale d'apprendimento di uno studente è opportuno fare riferimento ai costrutti fondamentali in ambito psicopedagogico e tra loro complementari di "assimilazione e accomodamento" (J. Piaget) e "zona di sviluppo prossimale" (L.S. Vygotskij).

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

In altre parole si è osservata una decisa prevalenza, da parte dei docenti verso gli studenti, della richiesta di essere adeguati ai contenuti formativi disciplinari, con disinteresse o inibizione dello sviluppo delle strategie personali di apprendimento dello studente.

Quest'ultimo aspetto, seppur non attribuibile alla totalità dei docenti, appare particolarmente significativo nella prospettiva della motivazione allo studio di ogni studente.

La partecipazione dei genitori non era prevista dal progetto, i quali si sono affidati alla fiducia nei loro figli, nella scuola e alle loro differenti responsabilità, non hanno preso iniziative dirette di contatto con gli operatori del laboratorio.

Sulla partecipazione degli adulti (professori e genitori) si osserva l'instaurarsi di automatici meccanismi di delega-difesa rispetto a attività condotte da specialisti, difficili da correggere in itinere (nella breve parabola di un progetto a breve termine), con conseguenti limiti nell'obiettivo della generalizzazione culturale e formativa delle attività e degli strumenti pedagogici-didattici-scientifici proposti dal progetto.

Infatti, questo è un obiettivo realizzabile solo in tempi lunghi e attività formative longitudinali costanti, su popolazioni definite e invariabili di adulti -professori e genitori- coinvolti in coerenza con i loro differenti ruoli.

I professori partecipanti alle riunioni interdisciplinari riportano un generale entusiasmo degli studenti, con partecipazione appassionata e non di circostanza. Alcune affermazioni dei docenti appaiono esemplificative dell'atteggiamento e della prospettiva con cui hanno partecipato e accompagnato i propri studenti: "Mi è piaciuto l'entusiasmo, s'illuminavano i loro occhi quando facevano qualcosa di particolare, ad esempio quando dovevano comporre un circuito elettrico col corpo"; "C'è l'importanza della valorizzazione dell'aspetto pratico della scienza".

Le opinioni degli studenti: come mi sento?

Le teorie degli studenti su di sé, sulla propria intelligenza e sul proprio apprendimento, aiutano a comprendere come la motivazione possa influire sull'apprendimento, sul benessere e su altri aspetti della vita scolastica e personale degli studenti.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento

A conclusione delle attività⁶ è stato chiesto agli studenti di esprimere il proprio grado di accordo alle affermazioni proposte, nel questionario, articolato in 15 domande in due sezioni, la prima dedicata alle opinioni personali sull'esperienza svolta e sul *tabù* dell'errore, la seconda dedicata alle teorie implicite sulla propria intelligenza, articolata nei costrutti entitario - incrementale e sulla fiducia nella propria intelligenza.⁷

CONCLUSIONI

Partecipazione degli studenti

La prima osservazione riguarda la modalità di risposta al questionario: i 66 studenti presenti hanno risposto con il 100% della partecipazione, senza presentare resistenze; in autonomia e per iscritto, hanno dedicato tempo e attenzioni per rispondere alle domande, ciò nonostante l'affollamento dell'auditorium, con tutte le classi presenti impegnate in differenti attività.

I questionari proposti sono stati arricchiti da personalizzazioni e commenti testuali e grafici tipici della cultura generazionale.⁸

Il progetto

La gran parte degli studenti ritiene l'esperienza fatta positiva per la propria formazione, per metodo, contenuti e coinvolgimento emotivo, esprime questa convinzione con partecipazione attiva, alta frequenza costante.

L'errore

L'errore in apprendimento, ha forti resistenze ad essere accolto e usato per il suo valore euristico; è forte il tabù che lo vieta e lo sanziona, nei modelli appresi, interiorizzati dagli studenti e sollecitati dagli

⁶ Durante la festa finale, tenuta all'Osservatorio astronomico di Cagliari (Istituto nazionale di astrofisica, Selargius, 29 maggio 2015).

⁷ Il questionario ha previsto naturalmente anche uno spazio libero di espressione "Osservazioni, commenti e suggerimenti" che è stato molto utilizzato in forme creative per esprimere la propria personalità, la propria partecipazione emotiva, acuto spirito osservativo, oltre che elevato consenso per l'attività svolta. Tra i tanti contributi ci ha colpiti l'articolata riflessione scritta da uno studente con DSA, disgrafia:

"Ho osservato che le cose più facili diventano molto difficili, mi è piaciuto molto perché ho visto cose nuove, i suggerimenti che mi hanno dato mi hanno fatto capire che non bisogna mai arrendersi".

⁸ Per ragioni di necessaria economia descrittiva e di riservatezza sui partecipanti, non è possibile presentare in questa sede le informazioni piuttosto ricche e colorite sul vissuto espresso, sul pensiero e la partecipazione degli studenti.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

adulti. Circa un quarto degli studenti non riconosce l'utilità dell'errore nell'apprendimento pur riconoscendone le potenzialità per fare meglio. Dunque il "fare" – l'azione - e "imparare" paiono tra loro slegati, per cinque studenti ogni venti.

L'intelligenza, entitaria e incrementale

A seconda della prospettiva proposta gli studenti esprimono una concezione entitaria dell'intelligenza che va dalla metà a un quinto. Sul piano pedagogico significa che nella migliore delle ipotesi ogni dieci studenti due ritengono che l'intelligenza, propria e altrui, sia una dotazione non modificabile; il dato si raddoppia se si chiede agli studenti di esprimersi sulla propria dotazione d'intelligenza.

11

L'intelligenza e la fiducia

Cinque studenti su venti hanno dubbi sulla propria intelligenza, il dato è quasi doppio quando gli studenti sono posti davanti all'ipotesi di imparare una lezione nuova, ritenendo di pensare di non riuscire a impararla.

Dunque, dalle osservazioni sopra proposte, emerge che la motivazione allo studio, per una parte considerevole degli studenti è minata, limitata o compromessa alla base.

Di seguito si propone la lettura sintetica dei dati raccolti, rappresentati nei grafici allegati; in essi l'espressione "dato non disponibile" si riferisce alla percentuale di studenti che non hanno risposto alla domanda proposta.

Le domande dalla 1 alla 6 riguardano le opinioni degli studenti, sulle attività in relazione a sé e all'ambiente di apprendimento e sul tabù dell'errore

Domande 1-3

- d. 1 "Le attività fatte mi hanno aiutato a capire come funziona la scienza"
- d. 2 "Ho capito che posso imparare cose nuove e difficili"
- d. 3 "Fare esperimenti aiuta a imparare"

Dalle prime tre domande, circa il 90% degli studenti ritiene che il laboratorio abbia inciso positivamente sulla propria comprensione scientifica, sulla propria consapevolezza delle capacità di apprendimento e ritengono che fare esperimenti sia d'aiuto all'apprendimento. Si osservi che la

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento

domanda 3 è l'unica tra queste che non implica giudizi su di sé, ad essa non è stata data nessuna risposta contraria all'affermazione proposta

Domande 4-6

d.4 "Fare errori non aiuta a imparare"

d.5 "Gli errori aiutano a capire come fare meglio"

d.6 "A professori e genitori non piace se faccio errori"

Le domande 4 e 5 forniscono informazioni apparentemente non omogenee: il 25,8 % degli studenti ritiene che fare errori non aiuti ad imparare (d.4), mentre il 100% ritiene che fare errori aiuti a capire come fare meglio (d. 5). Si consideri che presentare l'apprendimento come "imparare" o "fare meglio" ha connotazione e riconoscimento differente nella percezione, almeno di una parte non trascurabile di studenti.

Il 55% degli studenti ritiene che agli adulti, genitori e professori, non piaccia l'errore commesso dagli studenti. Non è trascurabile che a questa domanda ci sia una percentuale seppur bassa di non risposta. Si osservi che quasi il doppio delle risposte all'affermazione proposta "A genitori e professori non piace se faccio errori" sia "fortemente d'accordo" (16,7%) vs "fortemente contrario" (9,1).

Questi aspetti richiedono approfondimenti, ma appare evidente che, "imparare" e "fare meglio" siano ritenuti due aspetti differenti e indipendenti nella considerazione del sé scolastico e del riconoscimento nella comunità, scuola, famiglia e coetanei e che l'errore rappresenti un limite da superare, piuttosto che una parte dell'apprendimento.

Le domande dalla 7 alla 12 riguardano le opinioni degli studenti, sulle teorie implicite sulla propria intelligenza.

Domanda 7

d.7 "Tu hai una certa quantità d'intelligenza e puoi fare ben poco per cambiarla"

Rispetto all'affermazione proposta, gli studenti si dividono equamente tra chi ritiene che la propria intelligenza possa essere modificata e chi pensa che la propria intelligenza non possa essere modificata, con una percentuale di oltre il 40% che ritiene la propria affermazione certa: infatti il 6,1% è abbastanza d'accordo e il 9,1 è abbastanza contrario. Pur escludendo chi sia abbastanza d'accordo, ben il 41% degli studenti ritiene vera questa affermazione sulle limitate possibilità di cambiamento della propria intelligenza.

"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



Dunque, il 47,1% degli studenti mostra di possedere una concezione entitaria della propria intelligenza.

Domanda 8

d.8 “La tua intelligenza è qualcosa di te che non puoi cambiare molto”

All'affermazione proposta, gli studenti confermano l'orientamento della precedente domanda: il 42,5% degli studenti ha una concezione entitaria della propria intelligenza.

13

Domanda 9

d.9 “Puoi imparare cose nuove ma non puoi cambiare la tua intelligenza”

L'affermazione proposta agli studenti accosta l'apprendimento all'intelligenza, introducendo così una variabile di riflessione nuova nella sequenza di domande: tuttavia si conferma una concezione entitaria della propria intelligenza con il 47% delle risposte orientate in tal senso.

Domanda 10

d.10 “Indipendentemente da chi tu sia puoi cambiare poco la tua intelligenza”

Proponendo un distanziamento da sé, gli studenti che ritengono che l'intelligenza, sia un patrimonio imm modificabile sono il 19,6%.

Si noti che questa domanda coglie il “nocciolo duro” della visione personale sulla sostanza dell'intelligenza, a prescindere da sé stessi: ovvero abbiamo il pensiero degli studenti sull'idea che l'intelligenza possa essere cambiata, potendo immaginare di essere diversi da sé stessi.

Domanda 11

d.11 “Puoi sempre cambiare molto il tuo livello d'intelligenza”

Questa domanda controlla un altro aspetto del cambiamento dell'intelligenza e conferma il dato della precedente domanda, il 19,7% di risposte sono orientate alla visione entitaria dell'intelligenza, la quale in nessuna circostanza appare modificabile.

“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento

Domanda 12

d.12 “Puoi sempre cambiare molto il tuo livello d’intelligenza”

Il 7,6% degli studenti ha l’opinione che l’intelligenza sia poco modificabile. Questa domanda coglie il nocciolo durissimo di resistenti rispetto alle possibilità di cambiamento dell’intelligenza, ovvero se essa è modificabile, può cambiare poco.

14

Le domande dalla 13 alla 14 forniscono informazioni sulla fiducia che gli studenti possiedono sulla propria intelligenza. Ogni studente aveva a disposizione due scelte e poteva definire il livello di accordo con la scelta fatta.

Domande 13-15

d.13 “Di solito penso di essere intelligente” vs. “Mi domando se sono intelligente”

d.14 “Quando inizio una nuova lezione a scuola di solito sono sicuro/a che sarò capace d’impararla” vs “Spesso penso che potrei non essere capace d’impararla”

d.15 “Non ho molta fiducia nelle mie capacità intellettuali” vs. “Ho abbastanza fiducia nelle mie capacità intellettuali”

Il 25,8 % degli studenti si domanda se sia intelligente; il 39,4% degli studenti all’inizio di una nuova lezione a scuola pensa spesso che potrebbe non essere capace d’impararla; il 31,8% degli studenti non ha molta fiducia sulle proprie capacità intellettuali.

“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento

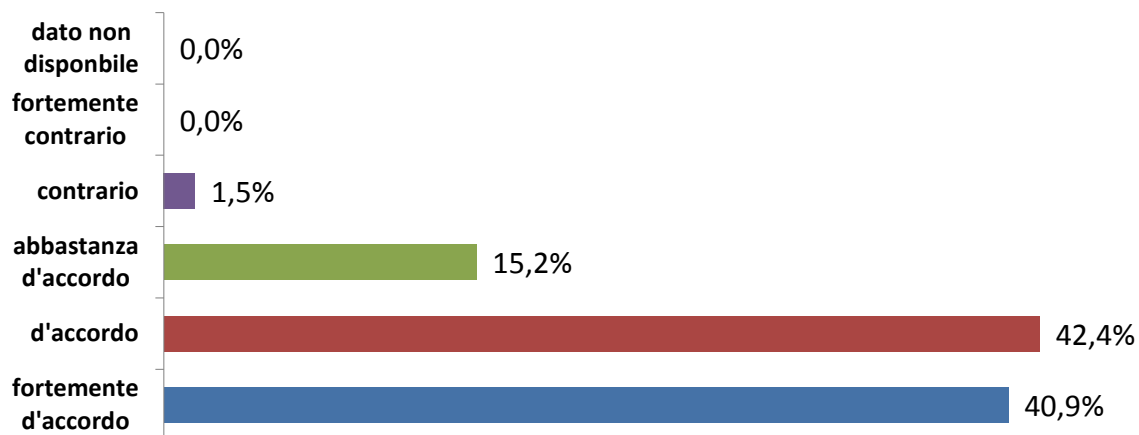
LE OPINIONI DEGLI STUDENTI

SULLE ATTIVITÀ IN RELAZIONE A SÉ E ALL'AMBIENTE DI APPRENDIMENTO

SUL TABÙ DELL'ERRORE

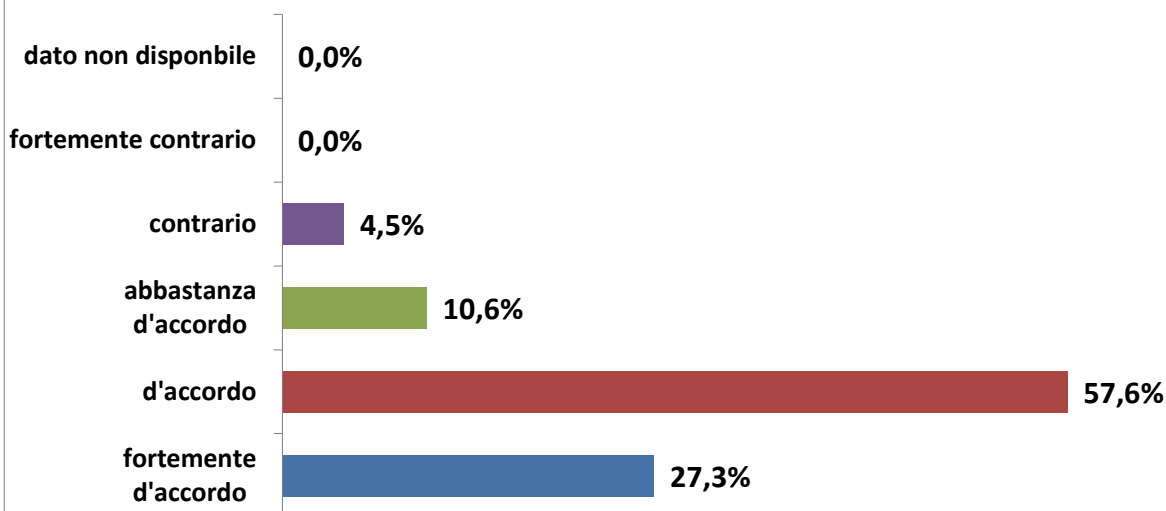
Le attività fatte mi hanno aiutato a capire come funziona la scienza

1



Ho capito che posso imparare cose nuove e difficili

2



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



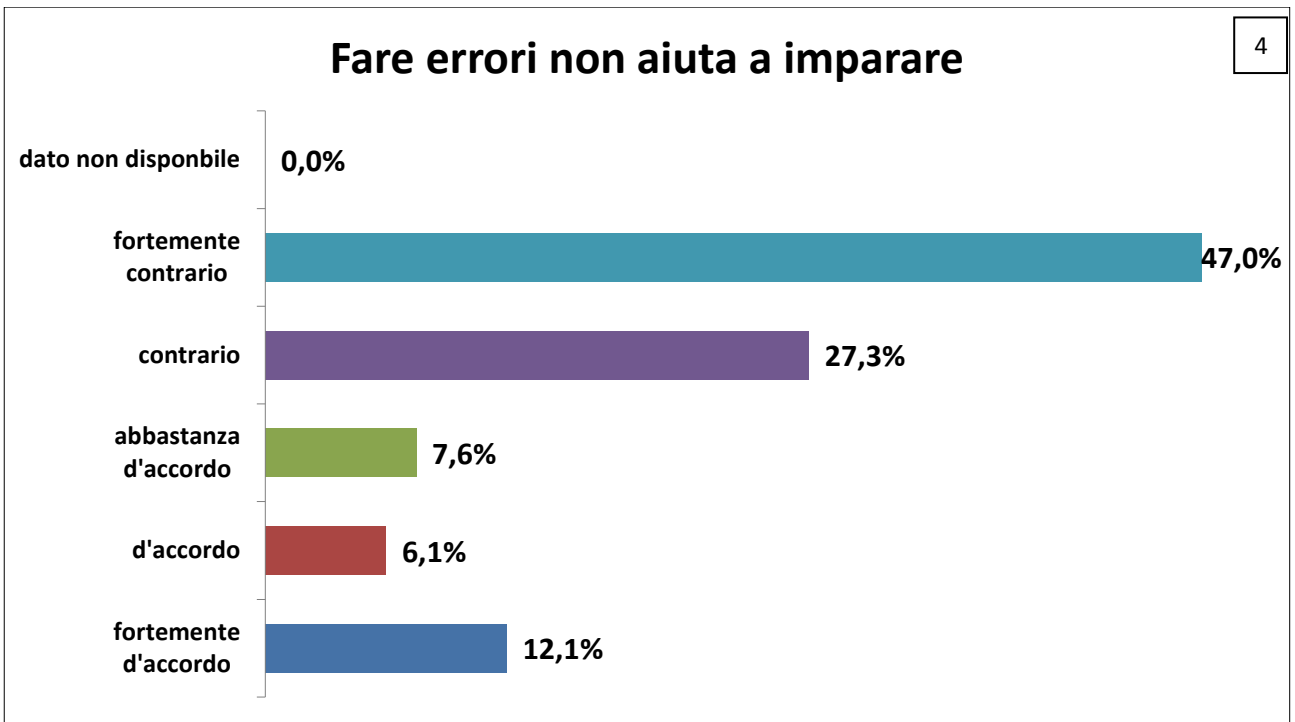
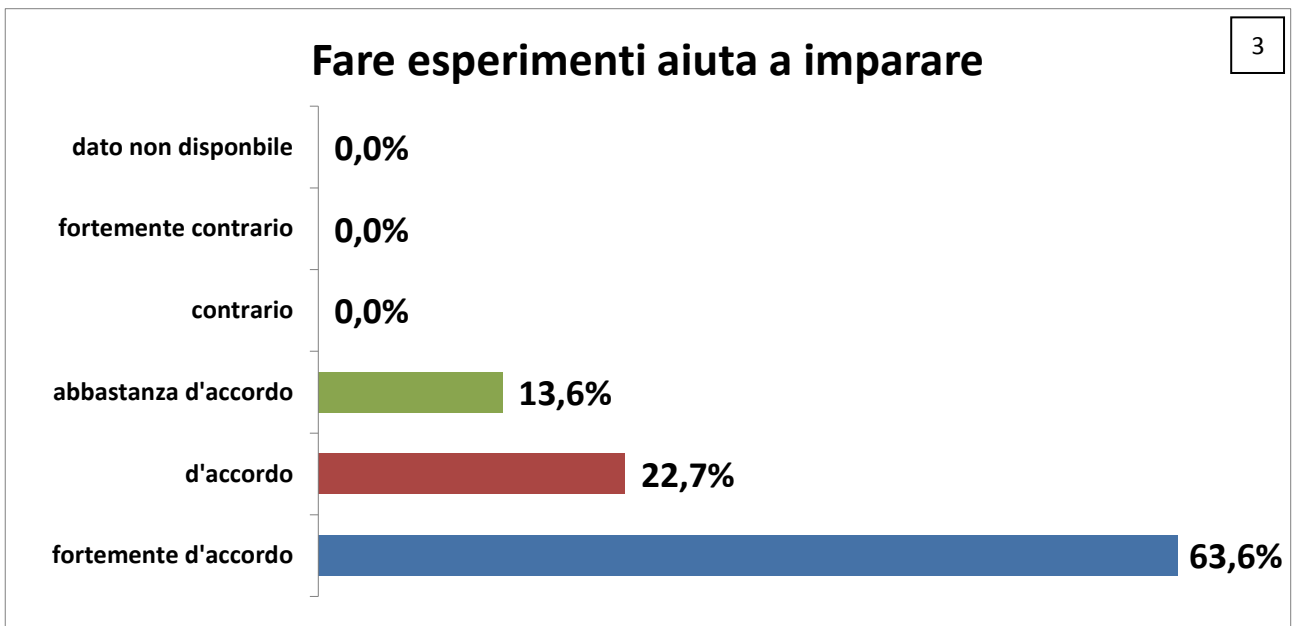
Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



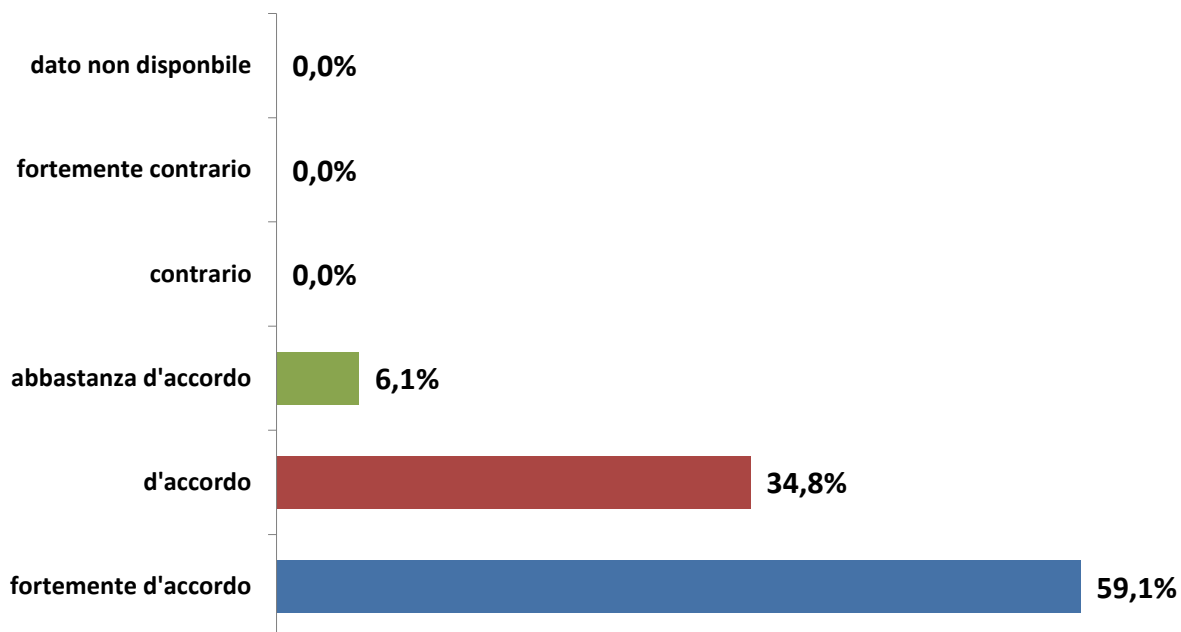
Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento

Gli errori aiutano a capire come fare meglio

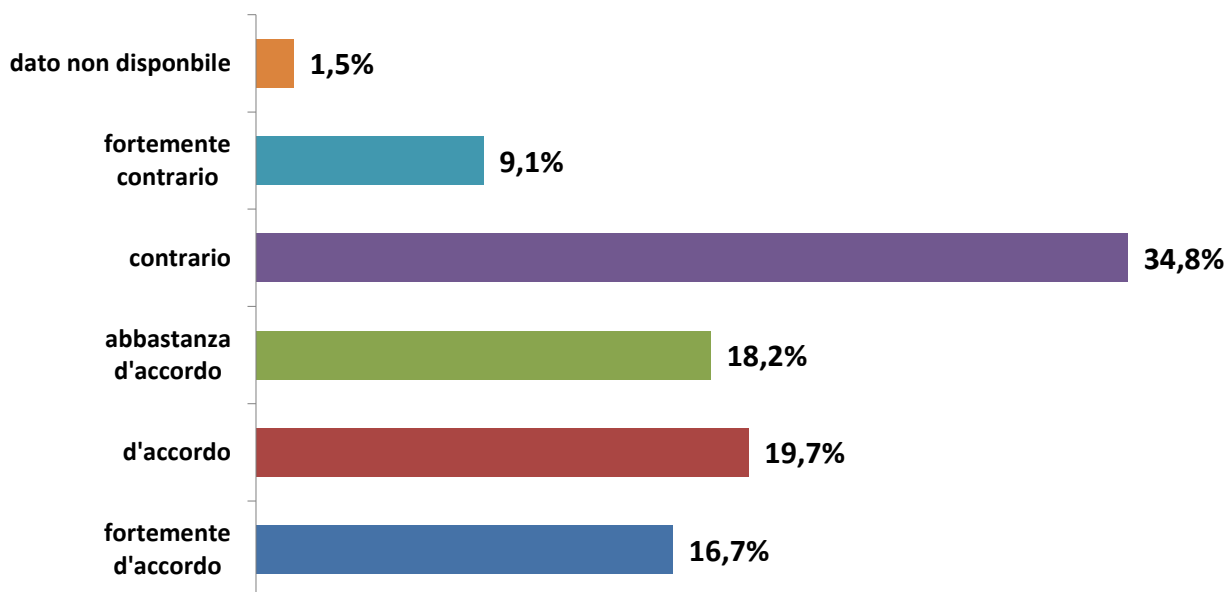
5



17

A professori e genitori non piace se faccio errori

6



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza

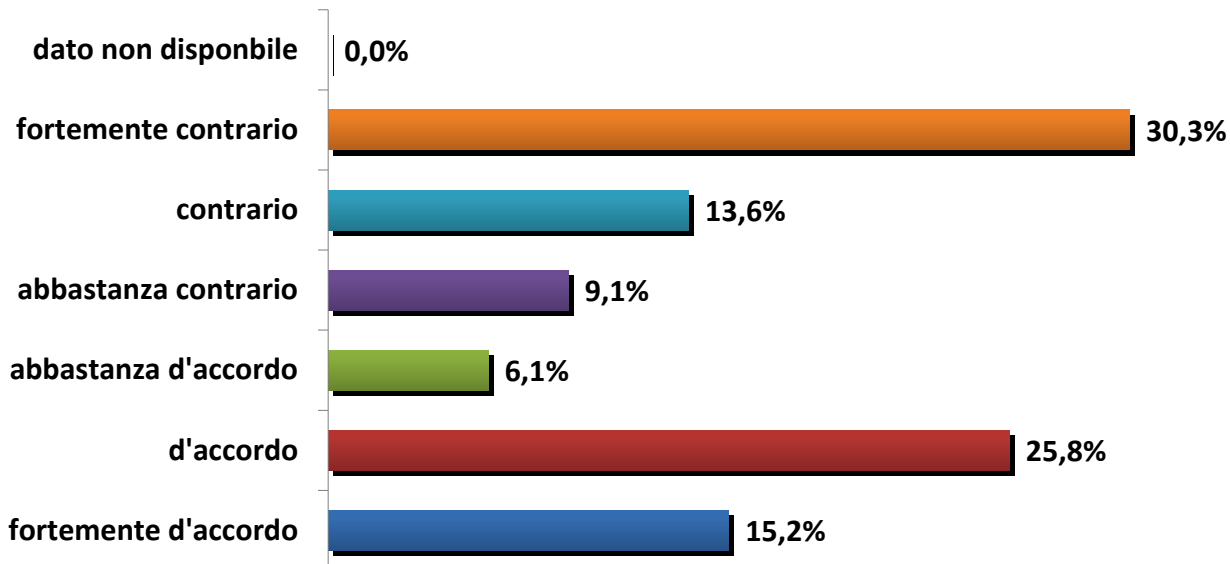


noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento

LE TEORIE IMPLICITE DELL'INTELLIGENZA

Tu hai una certa quantità di intelligenza e puoi fare ben poco per cambiarla

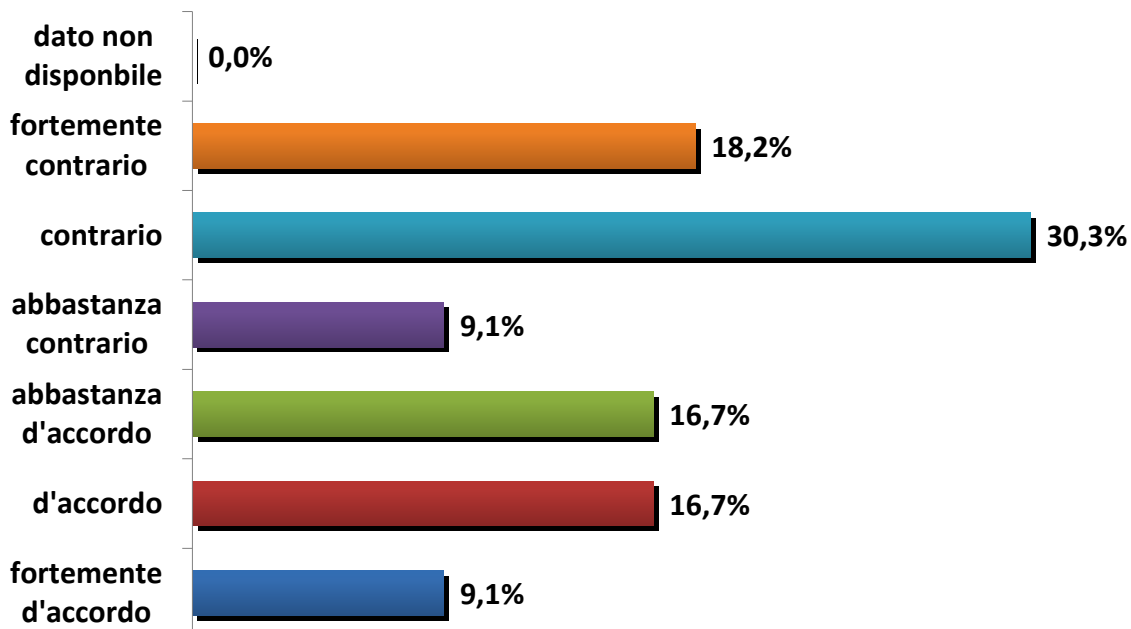
7



18

La tua intelligenza è qualcosa di te che non puoi cambiare molto

8



"Nuova luce per le scuole della Sardegna". Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



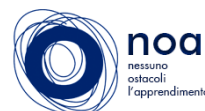
Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



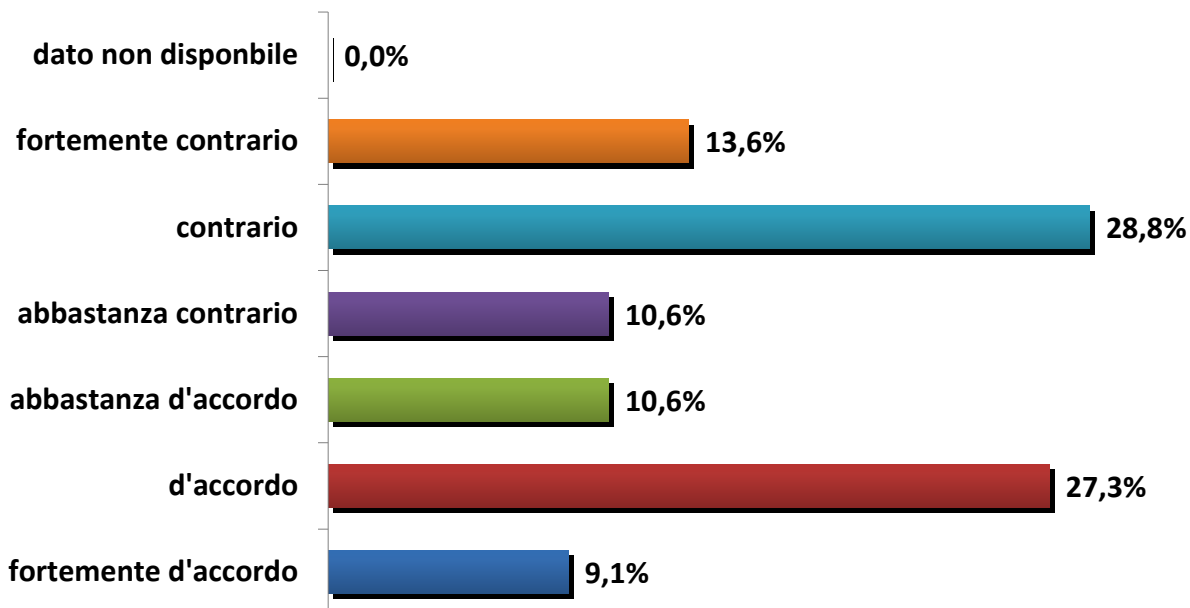
Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento

Puoi imparare cose nuove, ma non puoi cambiare la tua intelligenza

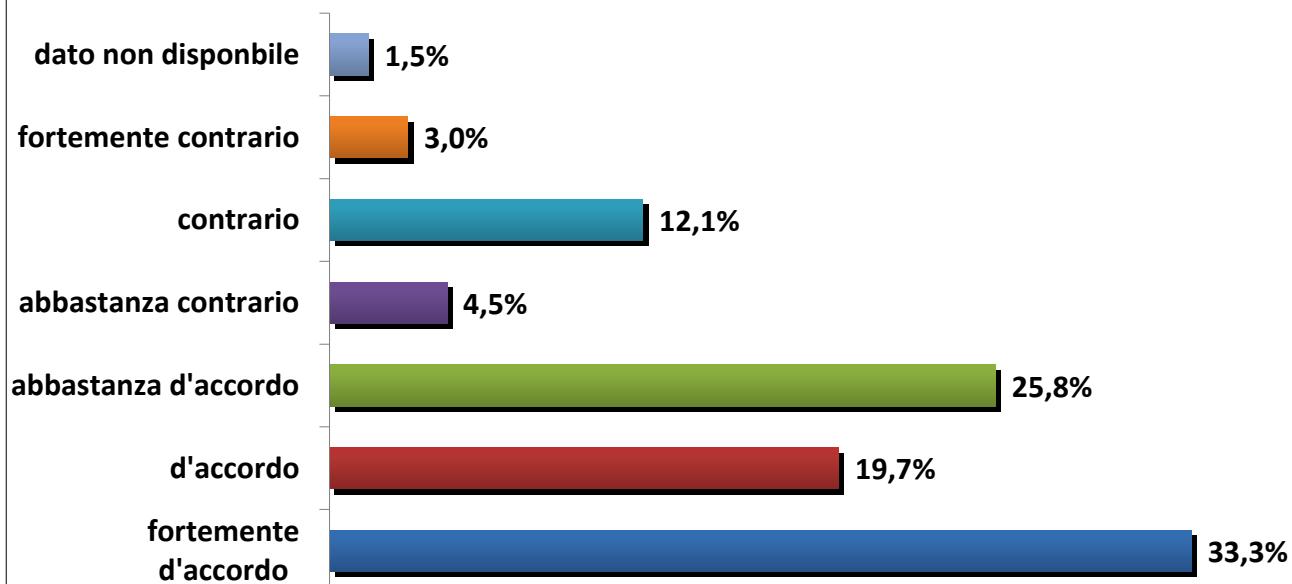
9



19

Indipendentemente da chi tu sia, puoi cambiare molto la tua intelligenza

10



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna

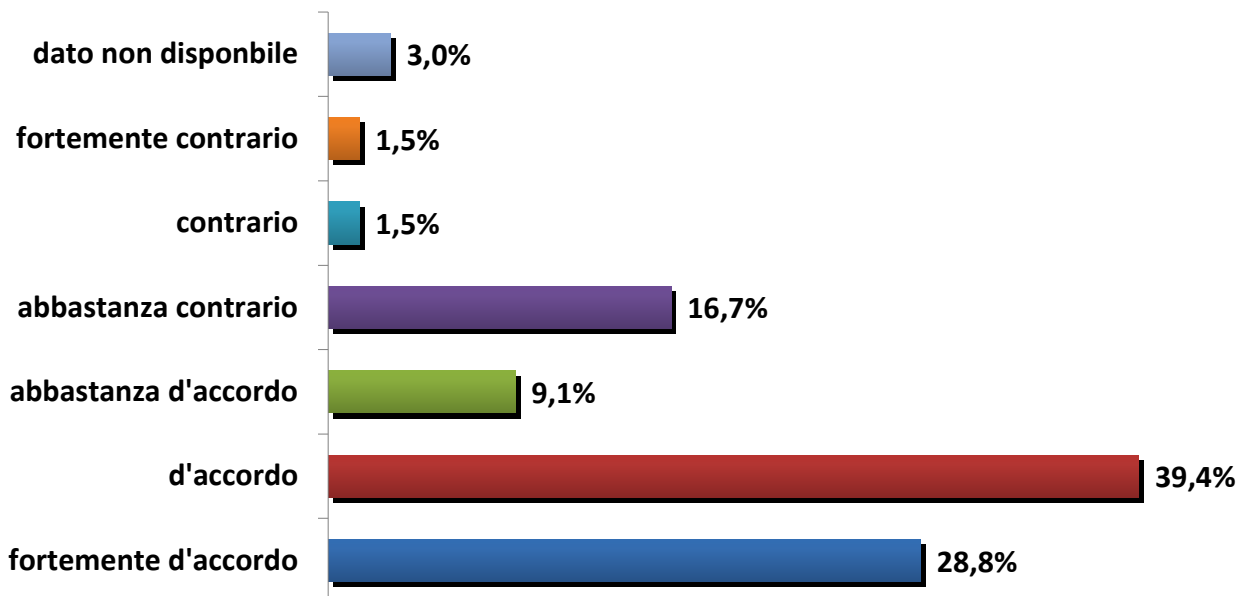


Laboratorio Scienza

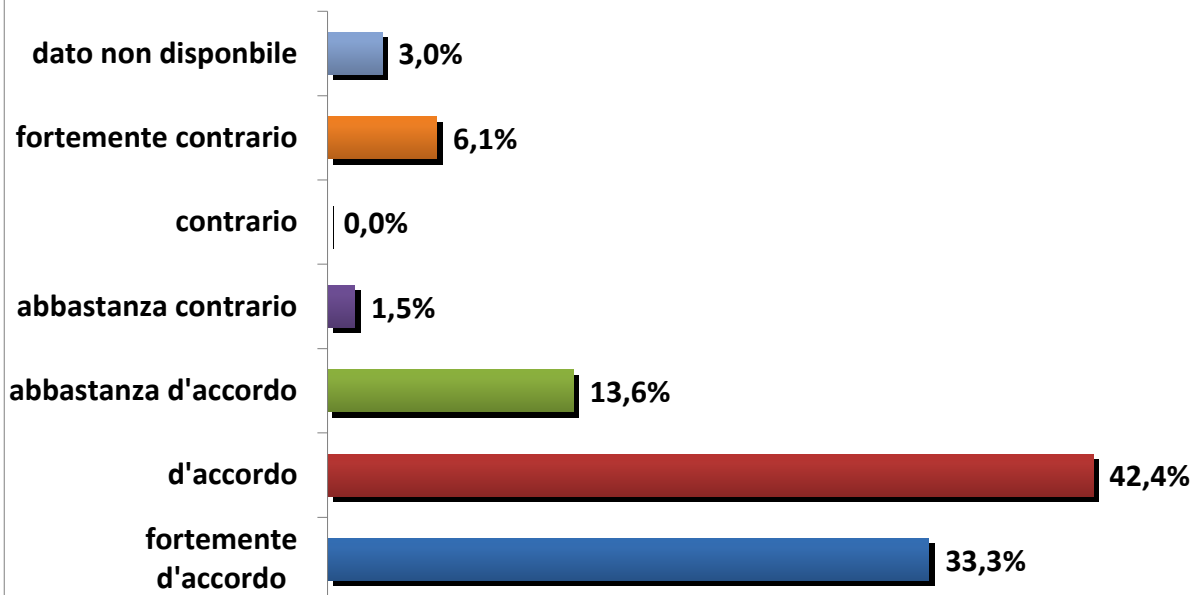


noa
nessuno
ostacoli
all'apprendimento

Puoi sempre cambiare molto il tuo livello di intelligenza

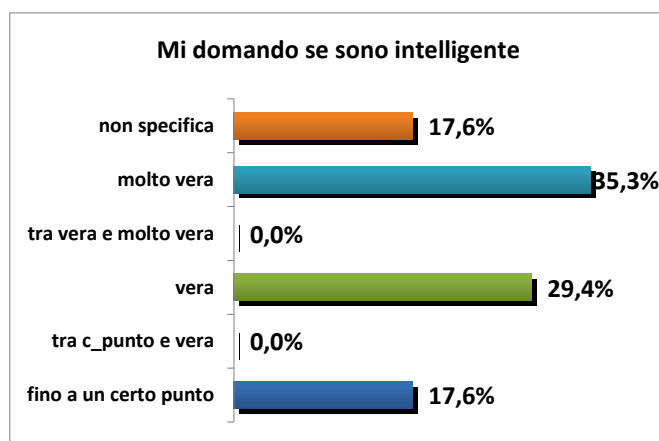
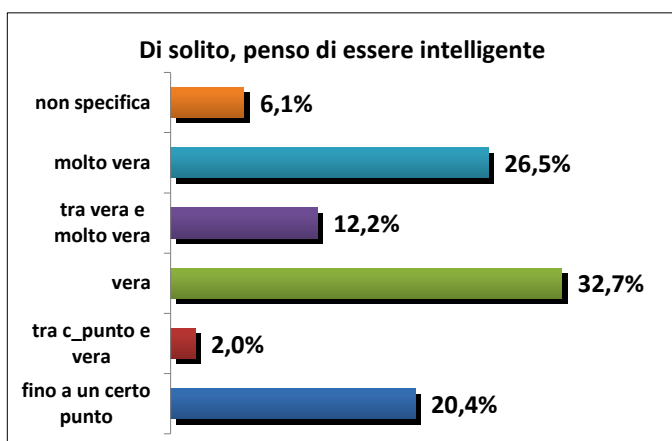
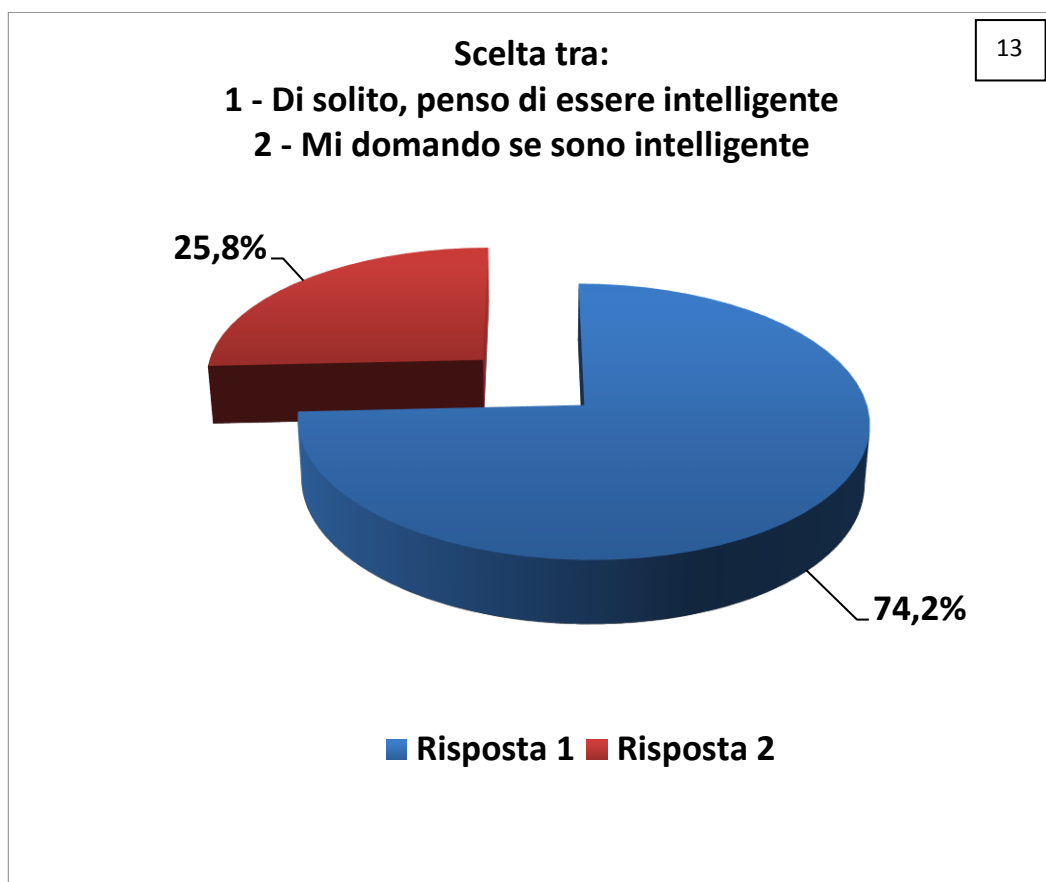


Indipendentemente da quanta intelligenza tu abbia, puoi sempre cambiarne almeno un po'



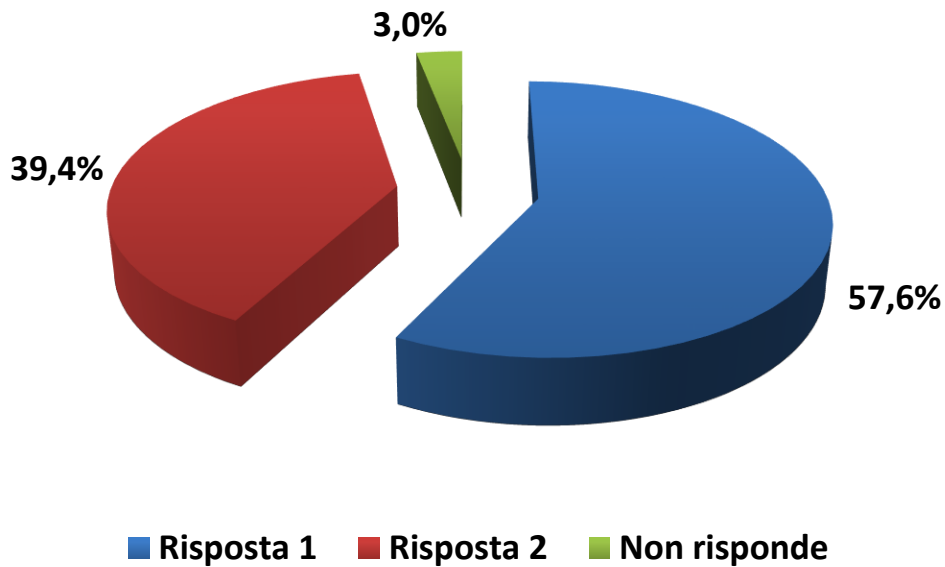
“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

LA FIDUCIA NELLA PROPRIA INTELLIGENZA

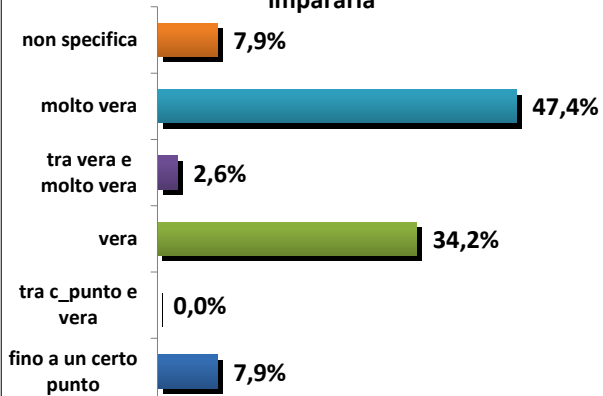


“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

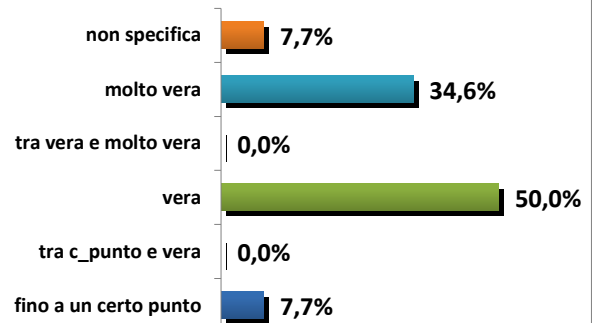
Quando inizio una nuova lezione a scuola
1 - di solito sono sicuro/a che sarò capace di impararla
2 - spesso penso che potrei non essere capace di impararla



Quando inizio una nuova lezione a scuola, di solito sono sicuro/a che sarò capace di impararla

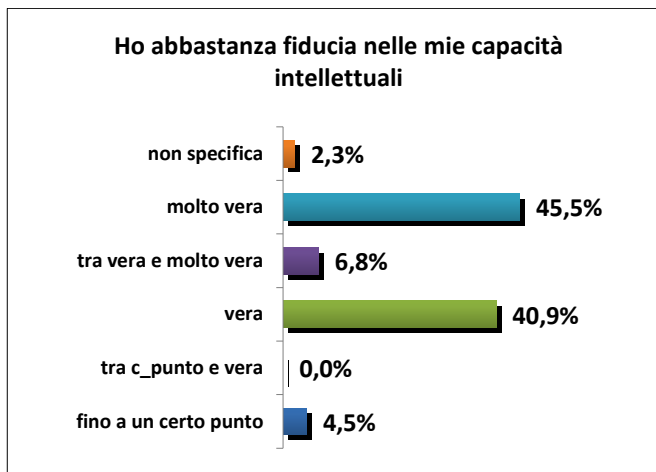
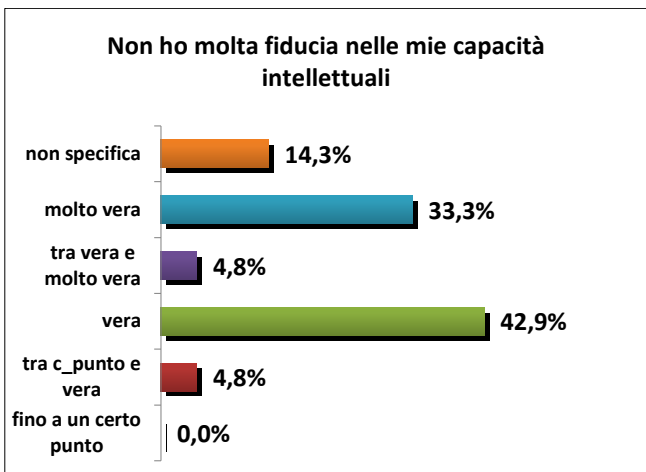
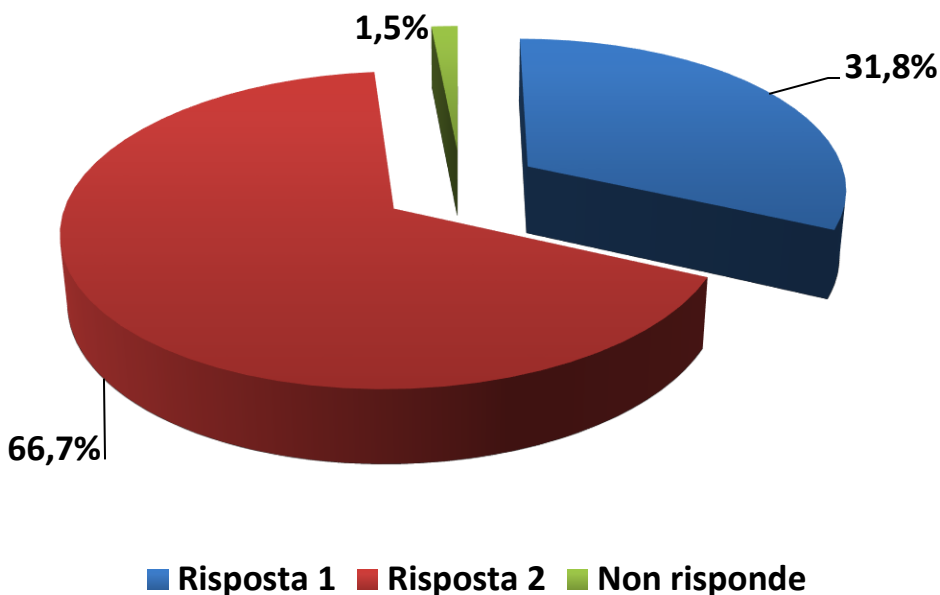


Quando inizio una nuova lezione a scuola, spesso penso che potrei non essere capace di impararla



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.

Scelta tra:
1 - Non ho molta fiducia nelle mie capacità intellettuali
2 - Ho abbastanza fiducia nelle mie capacità intellettuali



“Nuova luce per le scuole della Sardegna”. Progetto di educazione scientifica promosso da INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari, co-finanziato dalla Fondazione Banco di Sardegna, realizzato in collaborazione con Laboratorio Scienza e NOA.



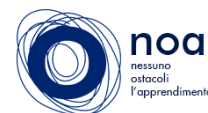
Osservatorio
Astronomico
di Cagliari



Fondazione
Banco di Sardegna



Laboratorio Scienza



noa
nessuno
ostacoli
l'apprendimento