



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

**Percorso Formativo 60 CFU
Anno Accademico 2023/2024**

Centro per la Formazione Insegnanti dell'Università degli Studi di Trieste

Riflessioni sulla pratica didattica e le sue implicazioni epistemiche

09/11/2024 - terzo incontro - pomeriggio



Link alla presentazione

<https://docs.google.com/presentation/d/1Qo0P19HmrSg9u2iyVtIDxP4zKFSccoCBNp9NU5joWxl/edit?usp=sharing>

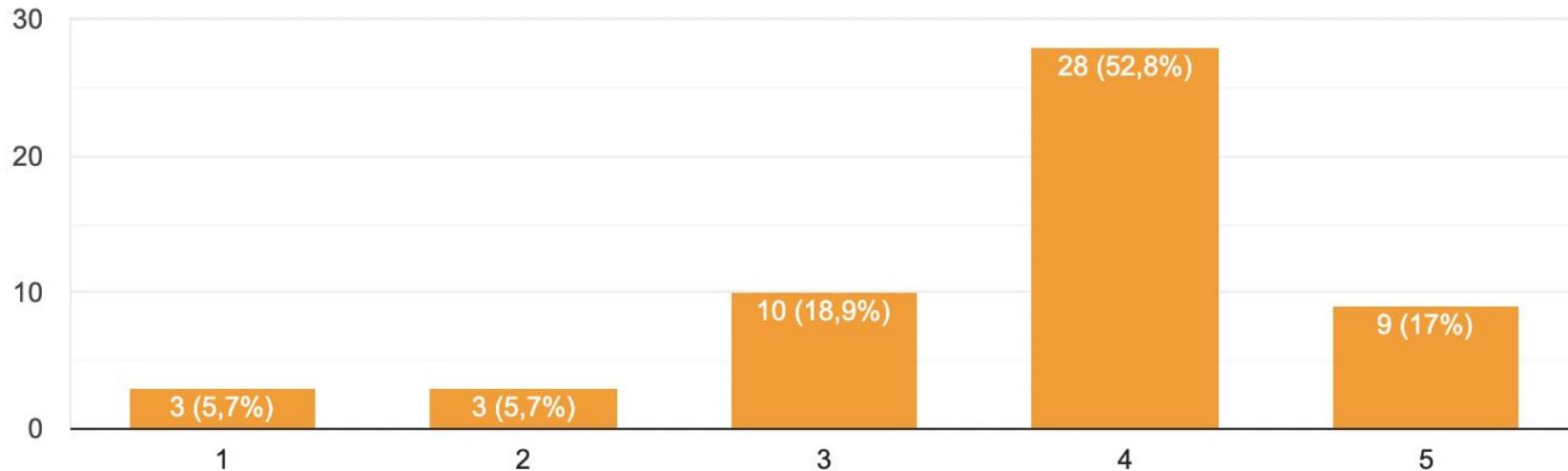
Pratica Didattica: Anticipare il pensiero degli studenti sulle idee scientifiche.

Pratica Didattica: Anticipare il pensiero degli studenti sulle idee scientifiche.



Anticipare le sfide specifiche degli studenti inerenti la costruzione di concetti scientifici, il ragionamento concettuale e quantitativo, la sperimentazione e l'applicazione dei processi scientifici.

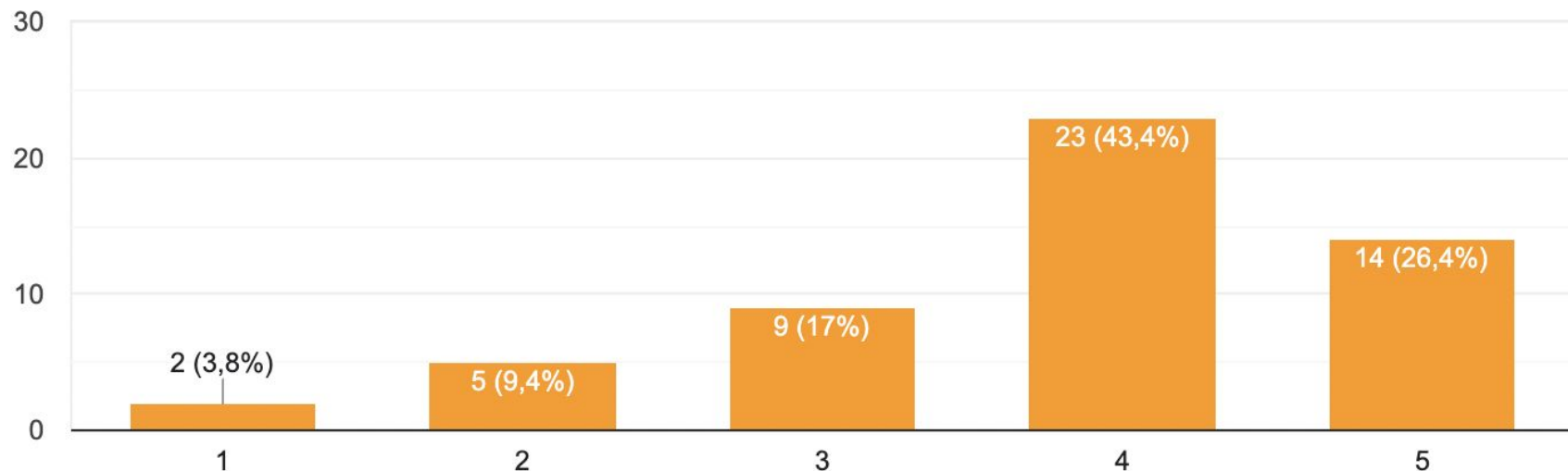
53 risposte



Anticipare probabili concezioni parziali e concezioni alternative, compresa la comprensione quantitativa parziale di particolari contenuti e processi scientifici.

 Copia grafico

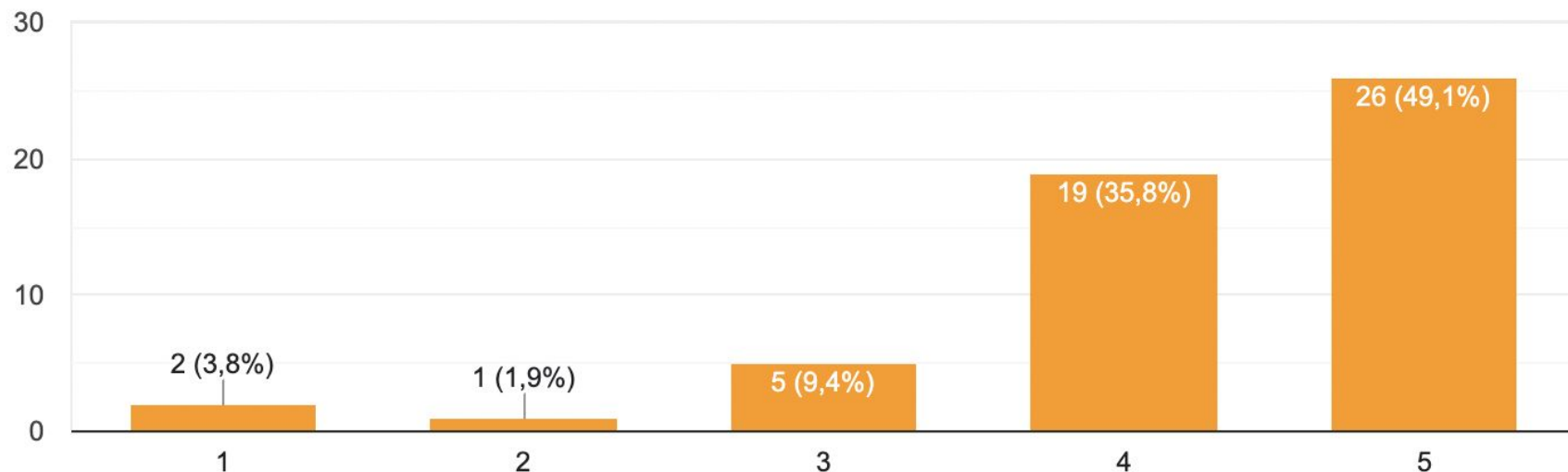
53 risposte



Riconoscere l'interesse e la motivazione degli studenti per particolari contenuti e pratiche scientifiche.

 Copia grafico

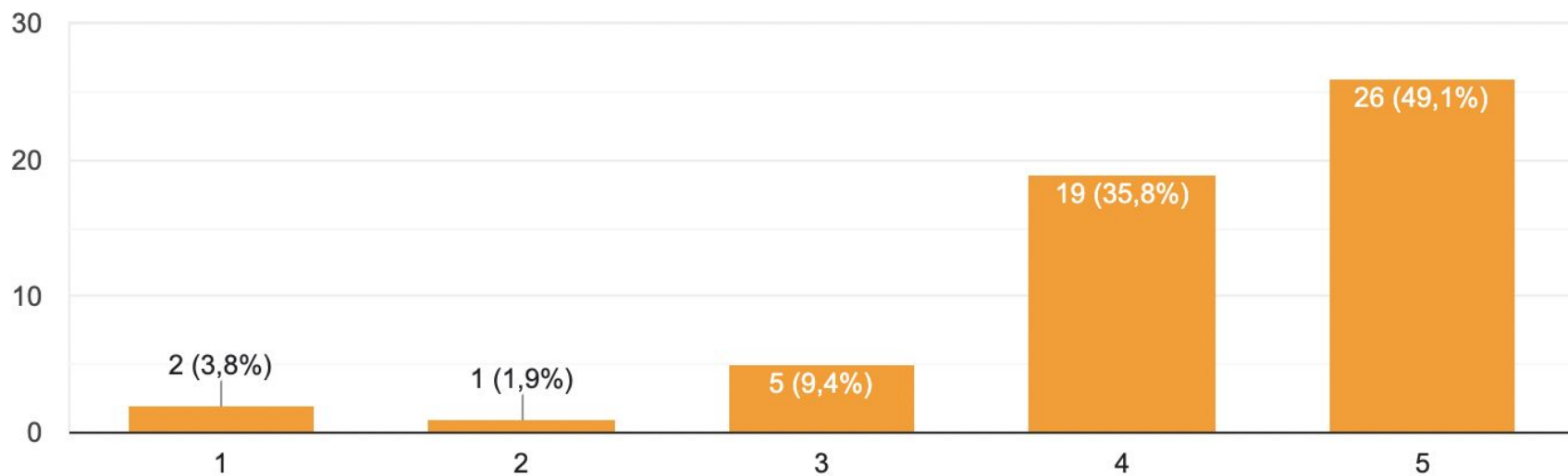
53 risposte



Riconoscere l'interesse e la motivazione degli studenti per particolari contenuti e pratiche scientifiche.

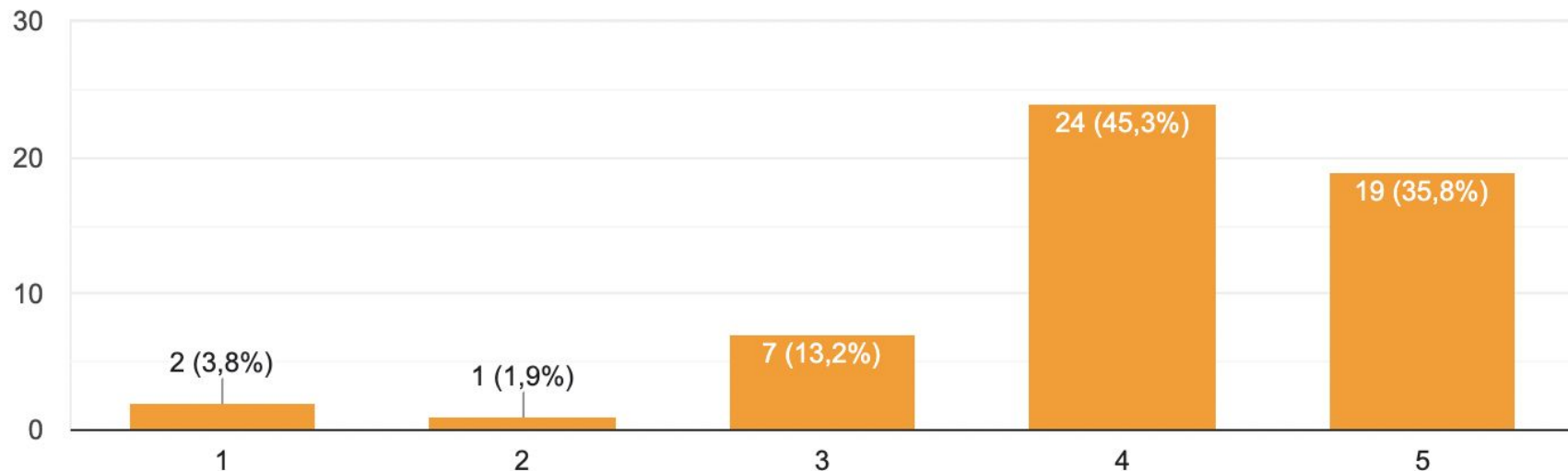
 Copia grafico

53 risposte



Comprendere come le conoscenze di base degli studenti di area scientifica possano avere un effetto sui nuovi contenuti scientifici.

53 risposte



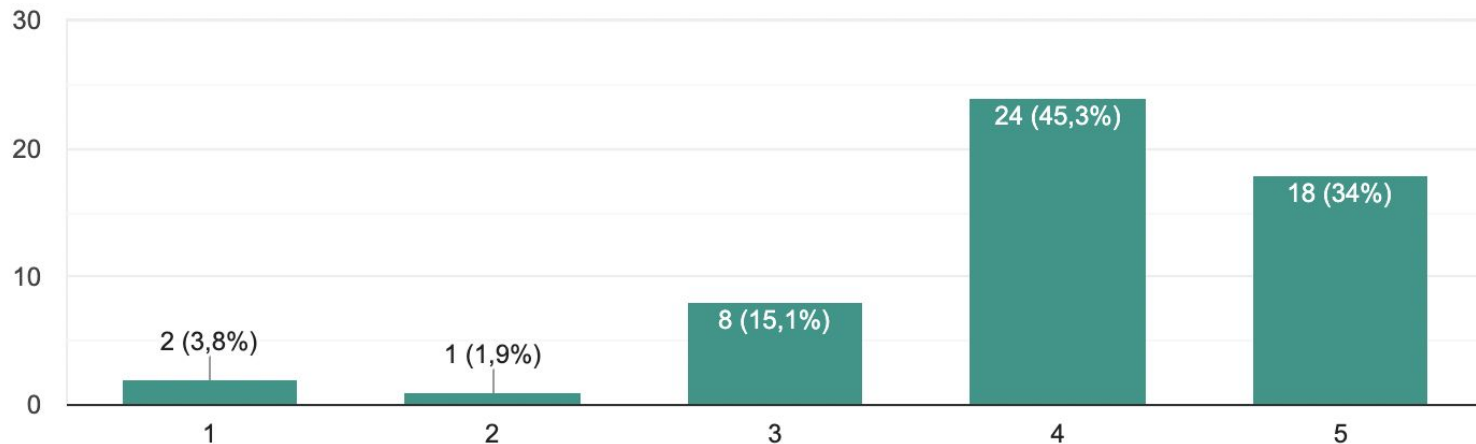
Pratica Didattica: Progettare, selezionare e mettere in sequenza le esperienze e le attività di apprendimento

Pratica Didattica: Progettare, selezionare e mettere in sequenza le esperienze e le attività di apprendimento

Progettare o selezionare e mettere in sequenza esperienze di apprendimento che si concentrino sul "dare senso" a concetti e pratiche scientifiche importanti, comprese rappresentazioni produttive, modelli matematici ed esperimenti di scienze che siano collegati alle idee iniziali e in via di sviluppo degli studenti.



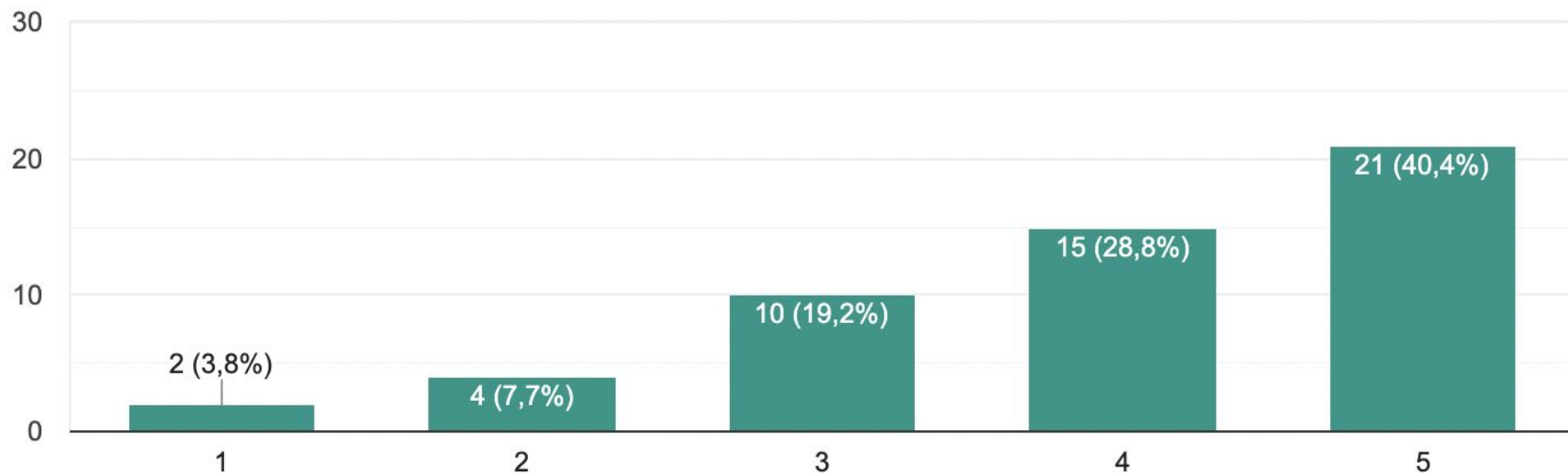
53 risposte



Includere le pratiche chiave della scienza, tra queste: la sperimentazione, il ragionamento basato sulle prove raccolte, la verifica sperimentale delle ipotesi, la modellizzazione matematica, la coerenza rappresentativa e l'argomentazione.



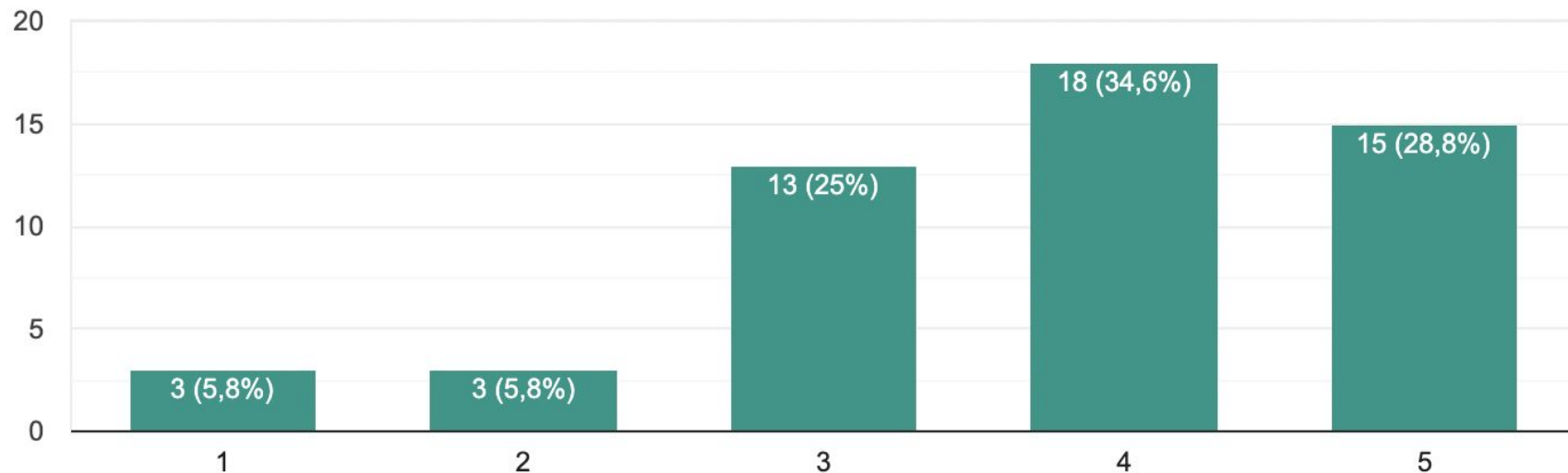
52 risposte



Affrontare le traiettorie di apprendimento previste, che includono obiettivi a lungo e a breve termine e si basano sull'evidenza delle reali traiettorie di apprendimento degli studenti.

 [Copia grafico](#)

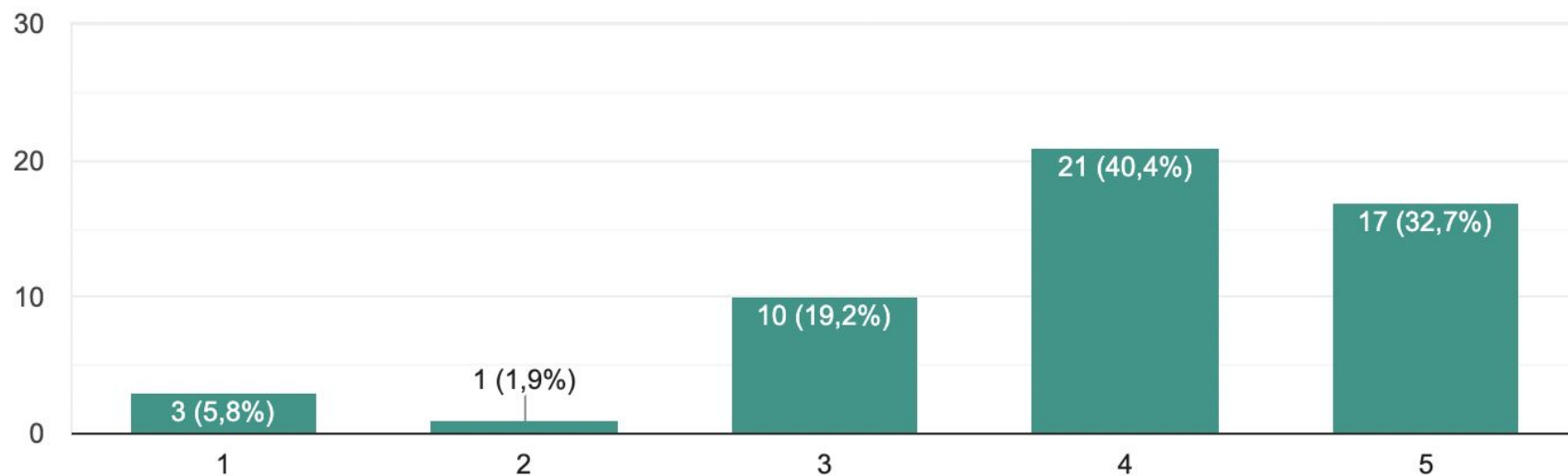
52 risposte



Affrontare le reali traiettorie di apprendimento degli studenti, basandosi su elementi produttivi e affrontando quelli problematici.

 Copia grafico

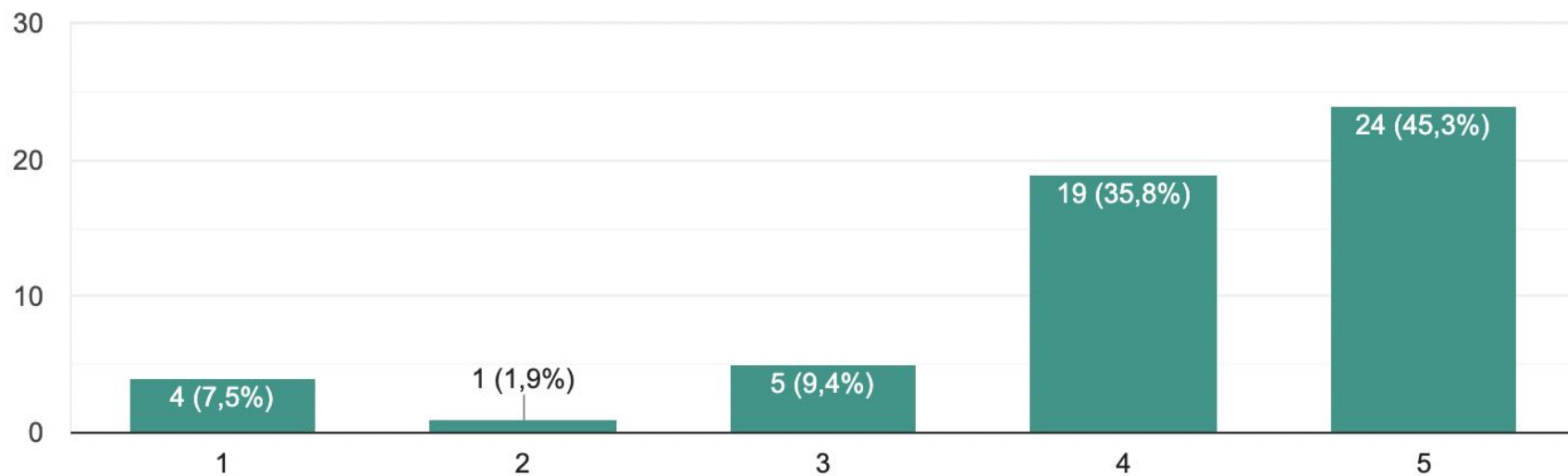
52 risposte



Fornire agli studenti prove a sostegno della avvenuta comprensione degli obiettivi di apprendimento a breve e lungo termine.

 Copia grafico

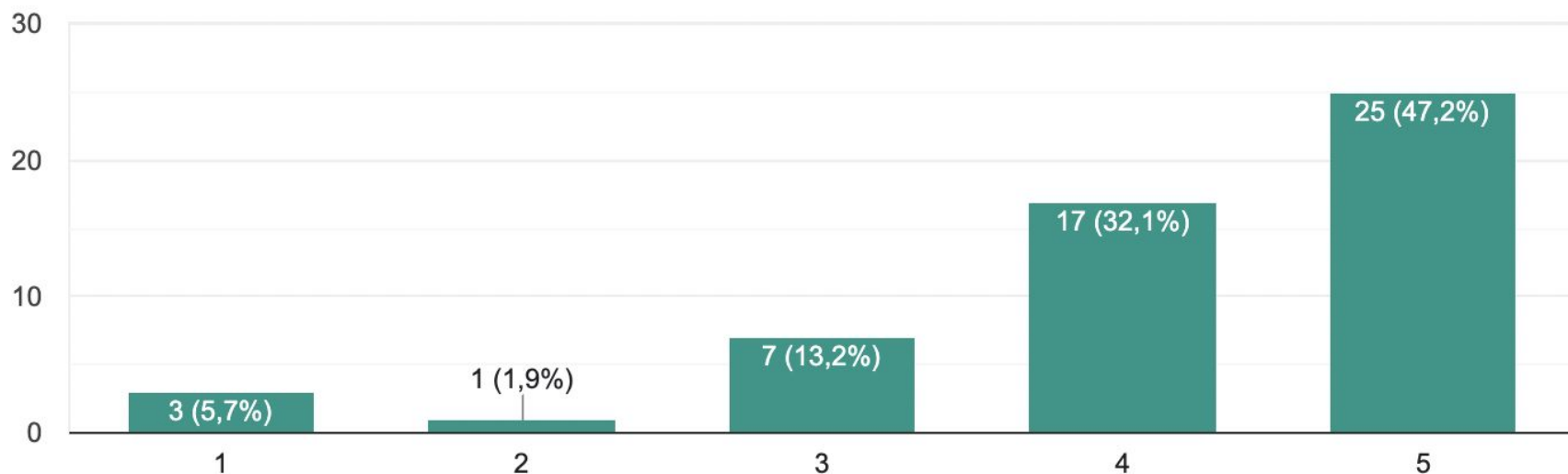
53 risposte



Integrare, sintetizzare e utilizzare strategie multiple e coinvolgere gli studenti nelle decisioni.

 Copia grafico

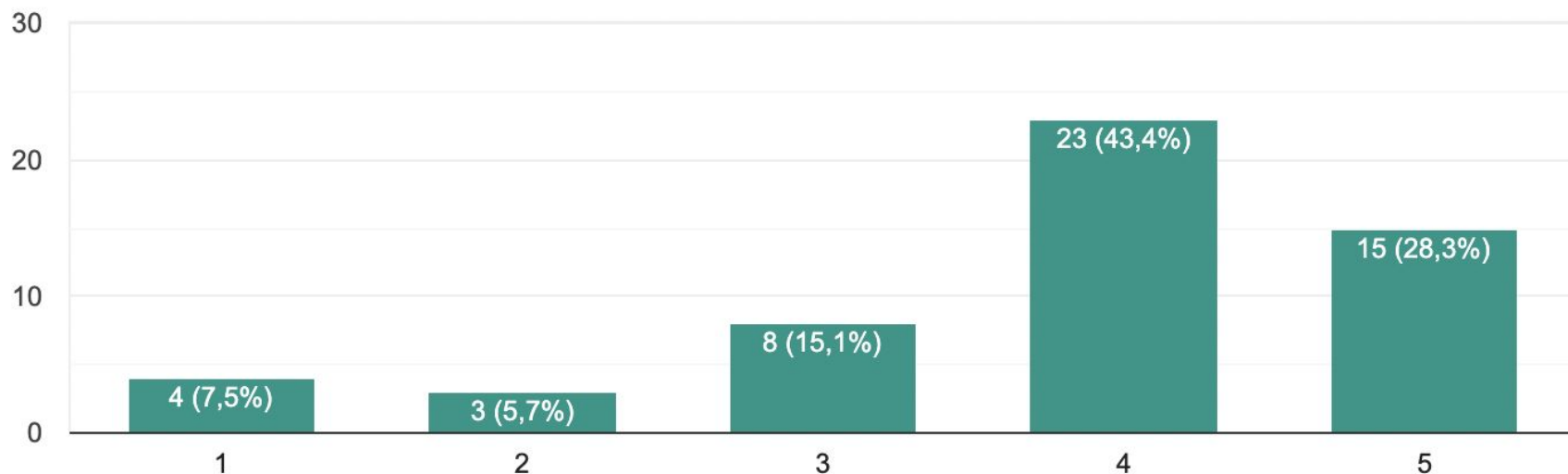
53 risposte



Sollecitare gli studenti a produrre e convalidare collettivamente la conoscenza con gli altri.

 Copia grafico

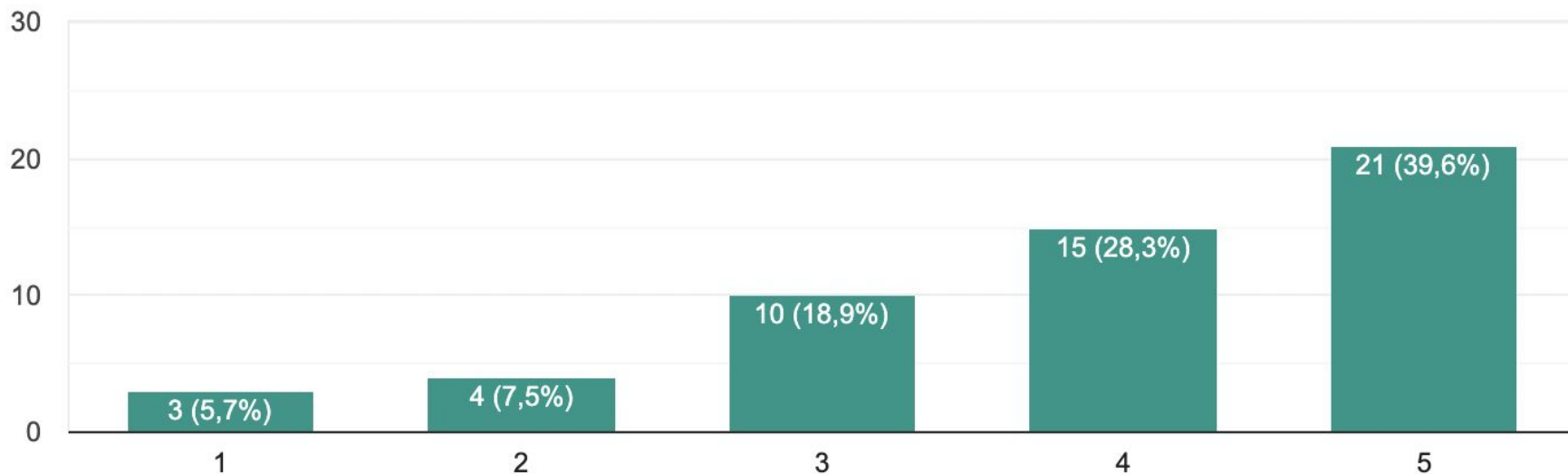
53 risposte



Aiutare gli studenti ad attingere a più tipi di conoscenze, tra cui quelle dichiarative, procedurali, schematiche e strategiche.

 Copia grafico

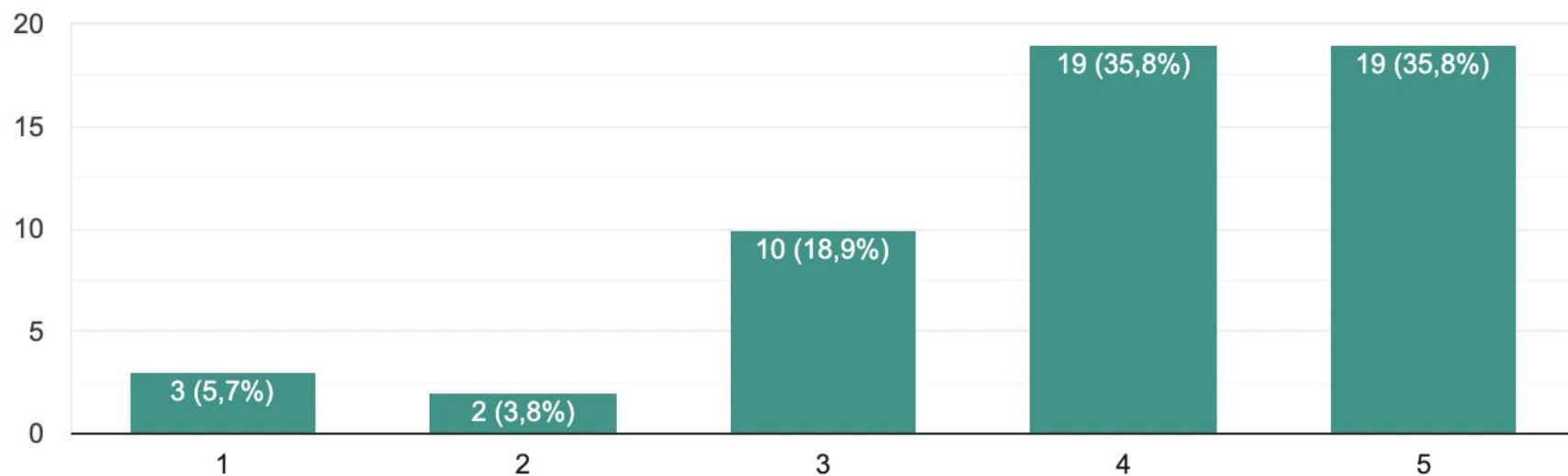
53 risposte



Sollecitare la comprensione degli studenti e aiutarli a esprimere il loro pensiero attraverso molteplici modalità di rappresentazione.

 Copia grafico

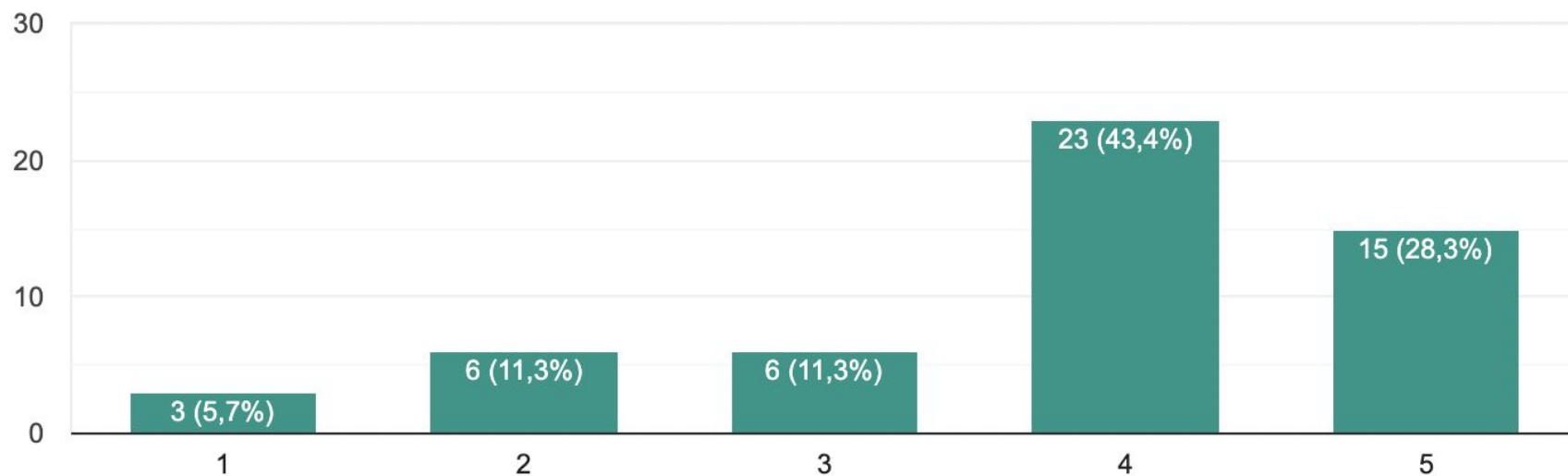
53 risposte



Aiutare gli studenti a considerare più approcci o soluzioni alternative, comprese quelle che potrebbero essere considerate non corrette

 Copia grafico

53 risposte



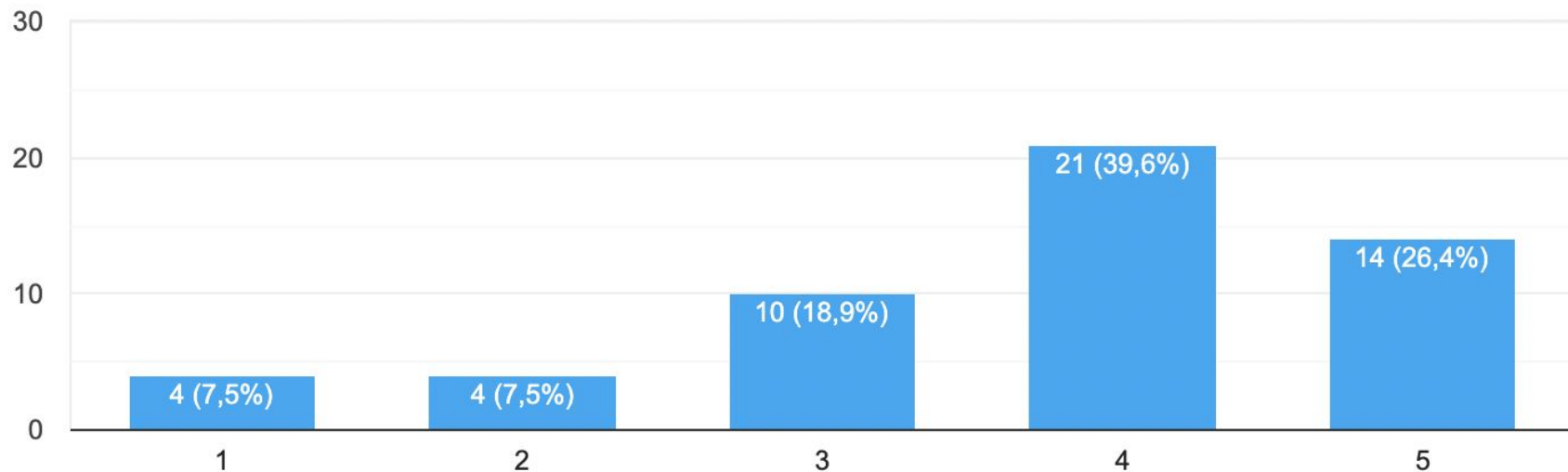
**Pratica didattica: Monitorare, interpretare
e agire sul pensiero degli studenti.**

Pratica didattica: Monitorare, interpretare e agire sul pensiero degli studenti.

Utilizzare strategie e strumenti multipli per rendere visibile il pensiero degli studenti.

 [Copia grafico](#)

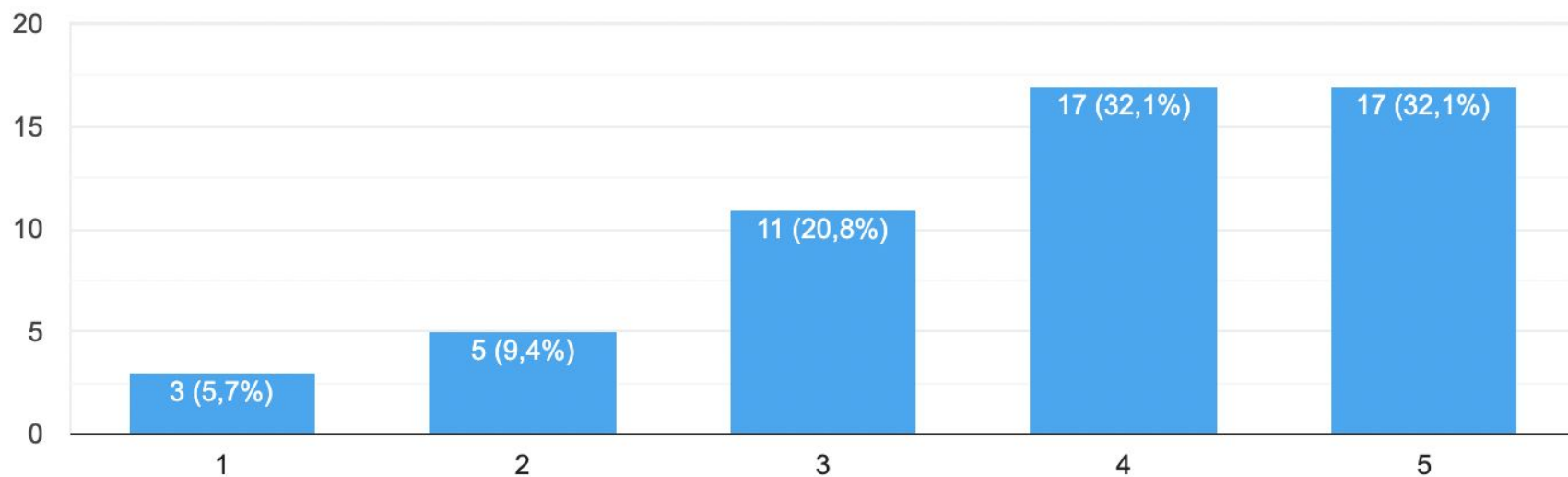
53 risposte



Interpretare gli aspetti produttivi e problematici del pensiero e del ragionamento matematico degli studenti

 Copia grafico

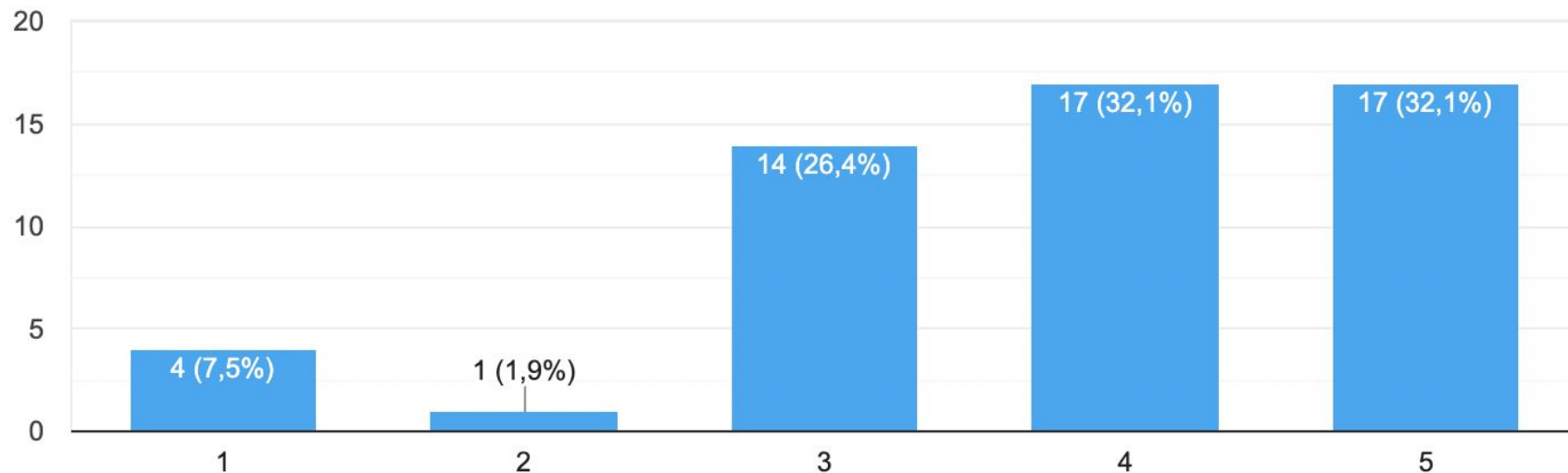
53 risposte



Identificare specifici bisogni cognitivi ed esperienziali, o modelli di bisogni, e costruire su questi attraverso la pratica dell'istruzione.

 Copia grafico

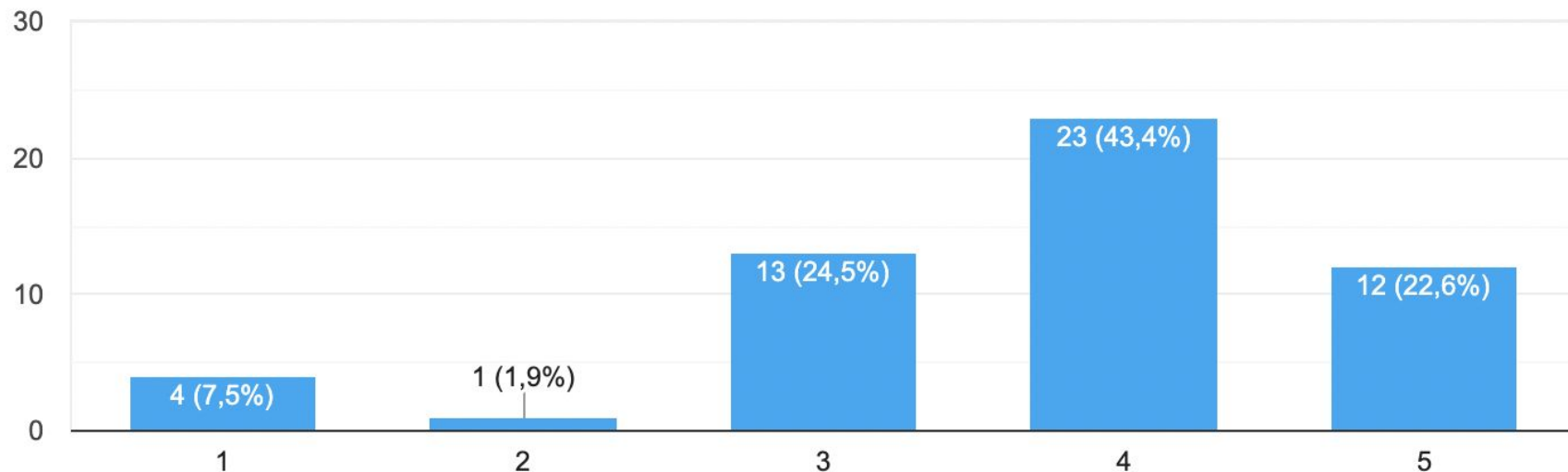
53 risposte



Utilizzare le interpretazioni del pensiero degli studenti per supportare le scelte didattiche sia nella progettazione delle lezioni che durante l'insegnamento in classe.



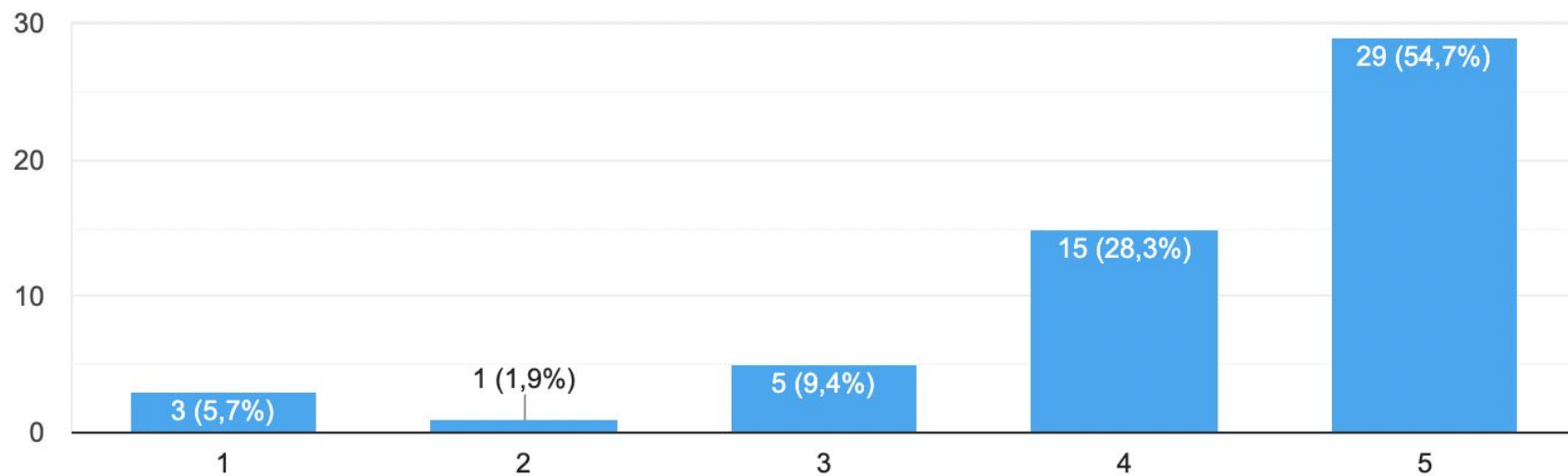
53 risposte



Fornire agli studenti un feedback descrittivo

 Copia grafico

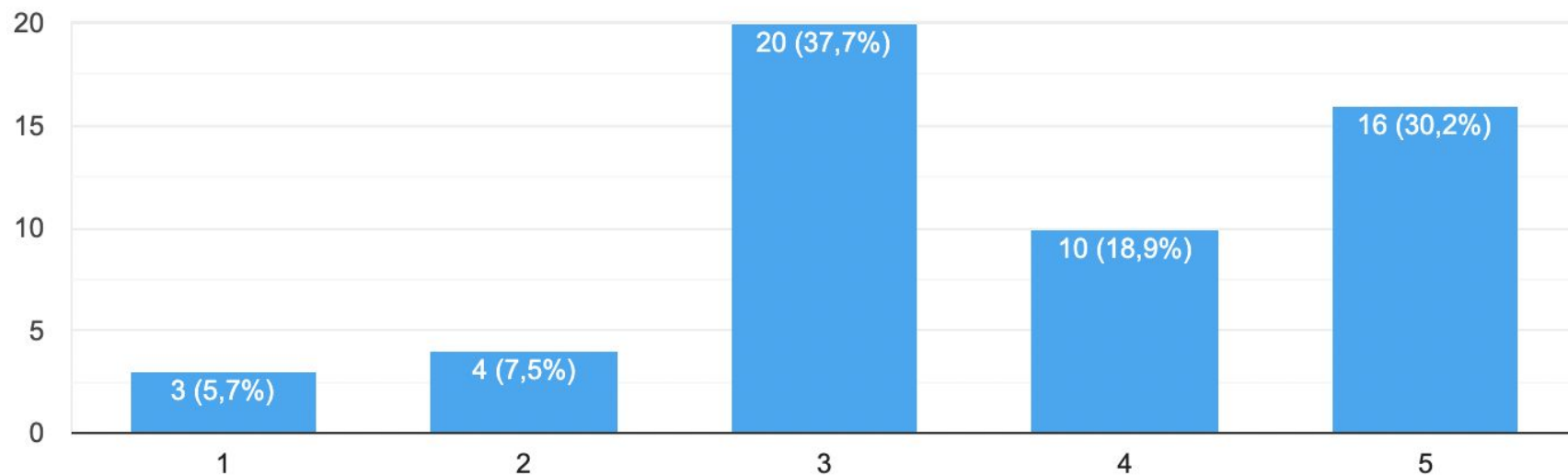
53 risposte



Coinvolgere gli studenti nella metacognizione e nella cognizione epistemica

 [Copia grafico](#)

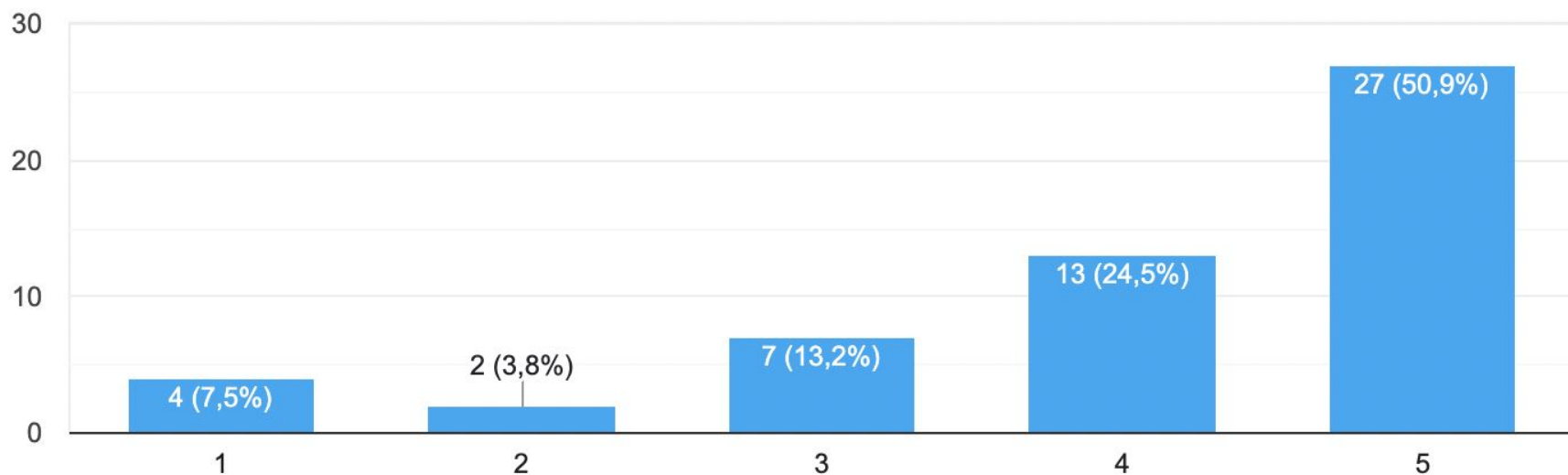
53 risposte



Elaborare attività di valutazione che corrispondano agli obiettivi dell'insegnamento.

 Copia grafico

53 risposte



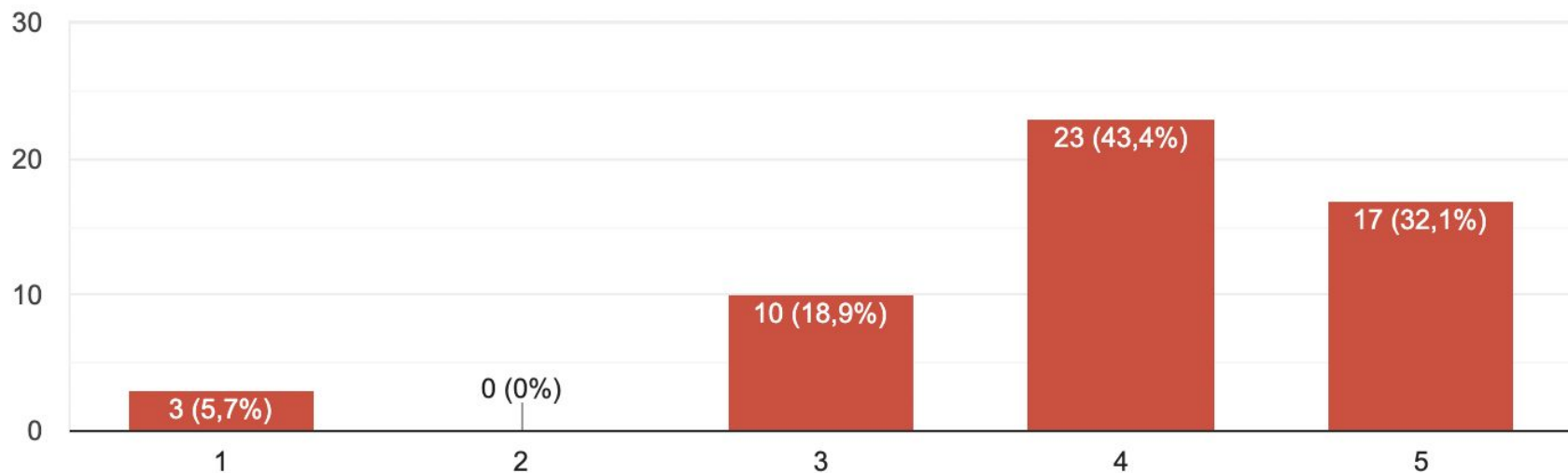
Pratica didattica: Scaffolding meaningful engagement in a science learning community.

Pratica didattica: Scaffolding meaningful engagement in a science learning community.

Coinvolgere tutti gli studenti a esprimere il loro pensiero sulle idee scientifiche chiave e incoraggiare gli studenti ad assumersi la responsabilità di costruire la loro comprensione, compresa la motivazione di come lo fanno.



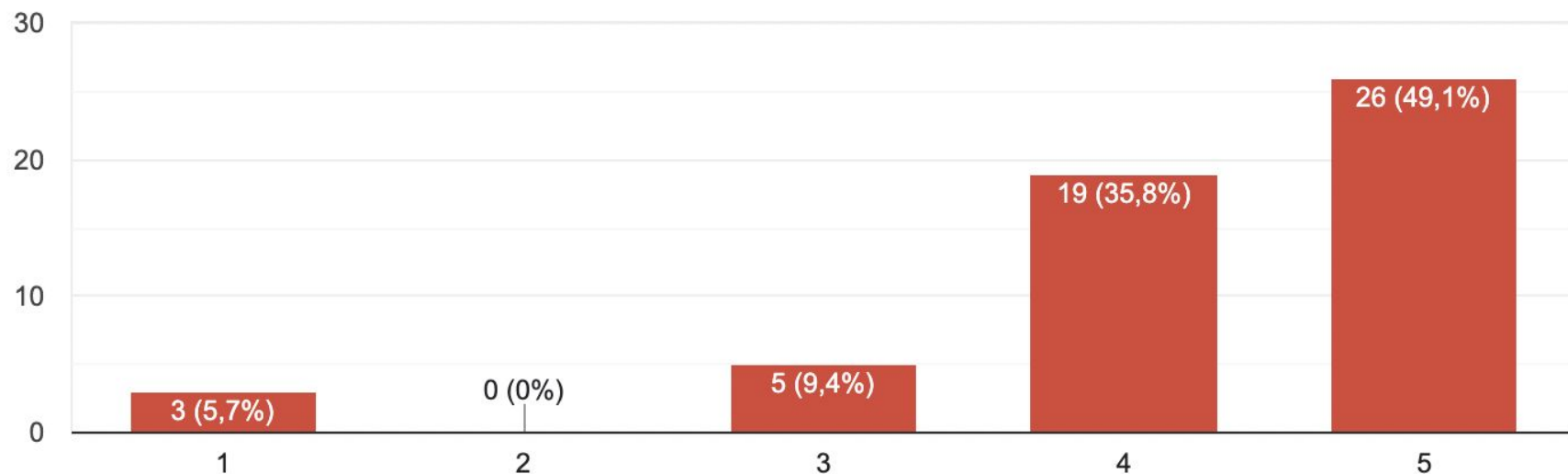
53 risposte



Sviluppare un clima di rispetto per l'indagine scientifica e incoraggiare le domande degli studenti profonde e produttive e i loro discorsi.

 Copia grafico

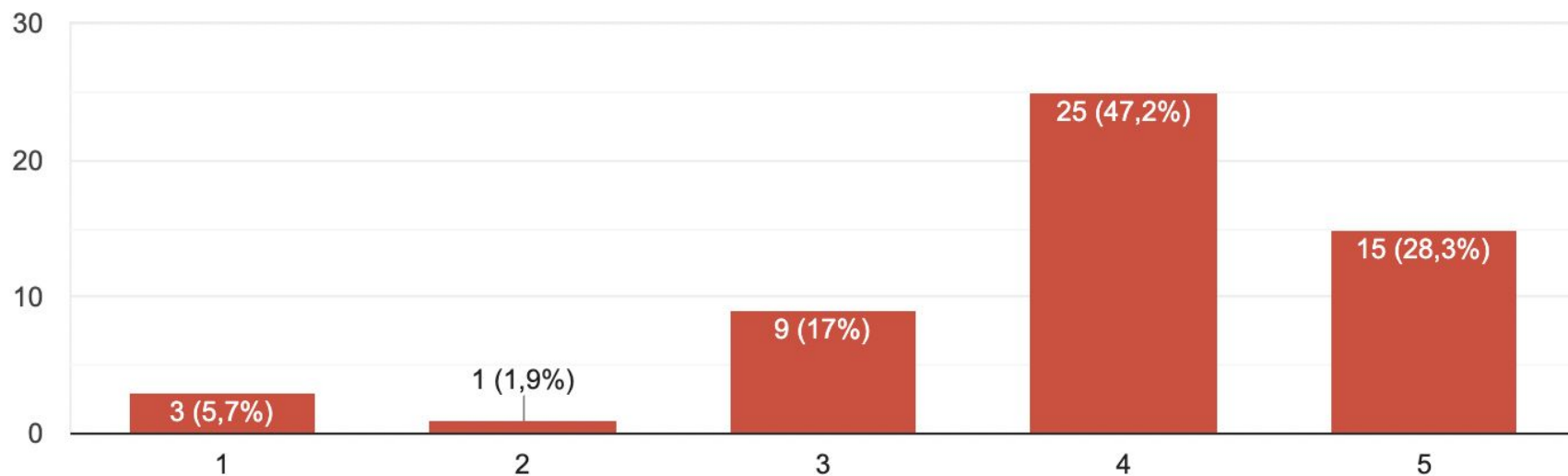
53 risposte



Stabilire e mantenere una "cultura dell'apprendimento delle discipline scientifiche" che favorisca interazioni produttive e di supporto tra i discenti.

 Copia grafico

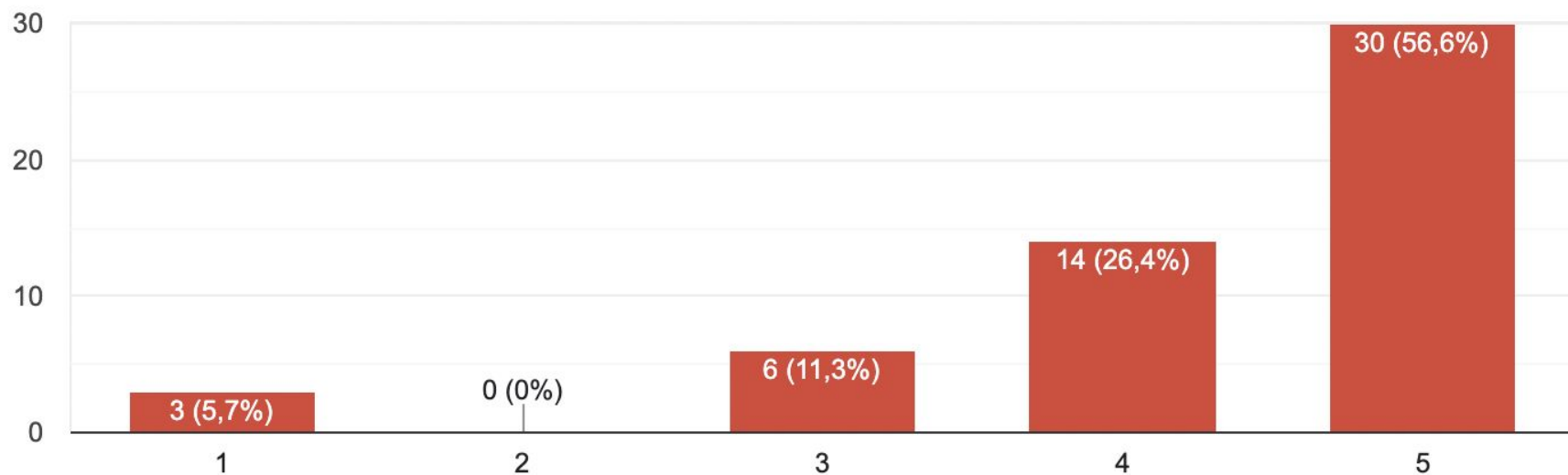
53 risposte



Incoraggiare un'ampia partecipazione per garantire che nessun singolo studente o gruppo di studenti sia emarginato in classe.

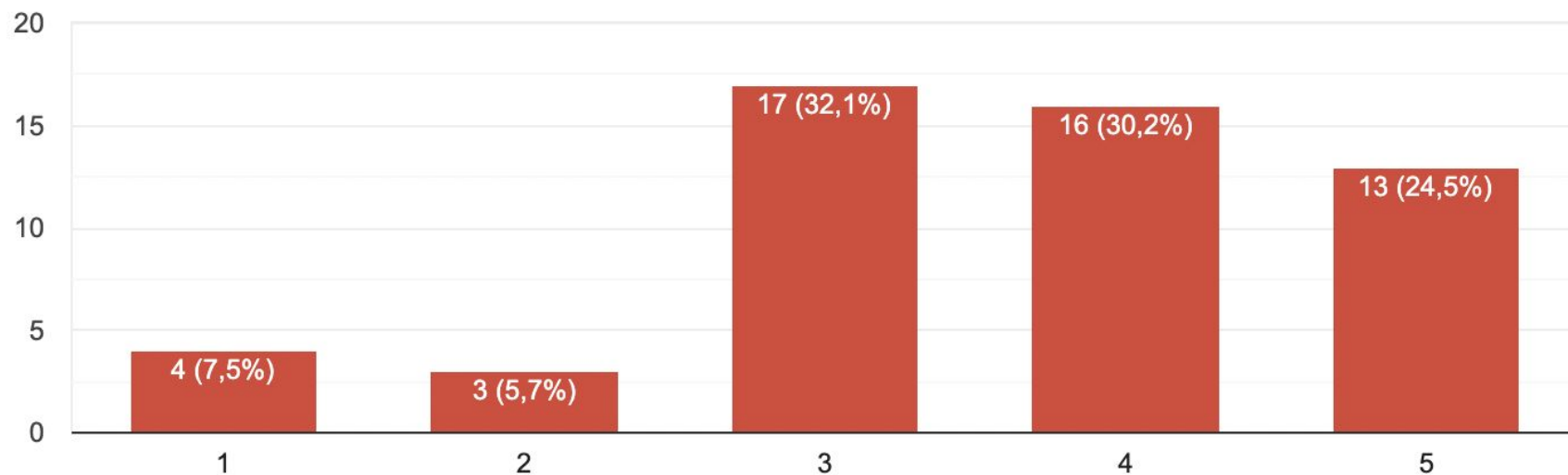
 Copia grafico

53 risposte



Modellizzare e sostenere dei comportamenti, valori e pratiche di obiettivi allineati con quelli delle comunità scientifiche.

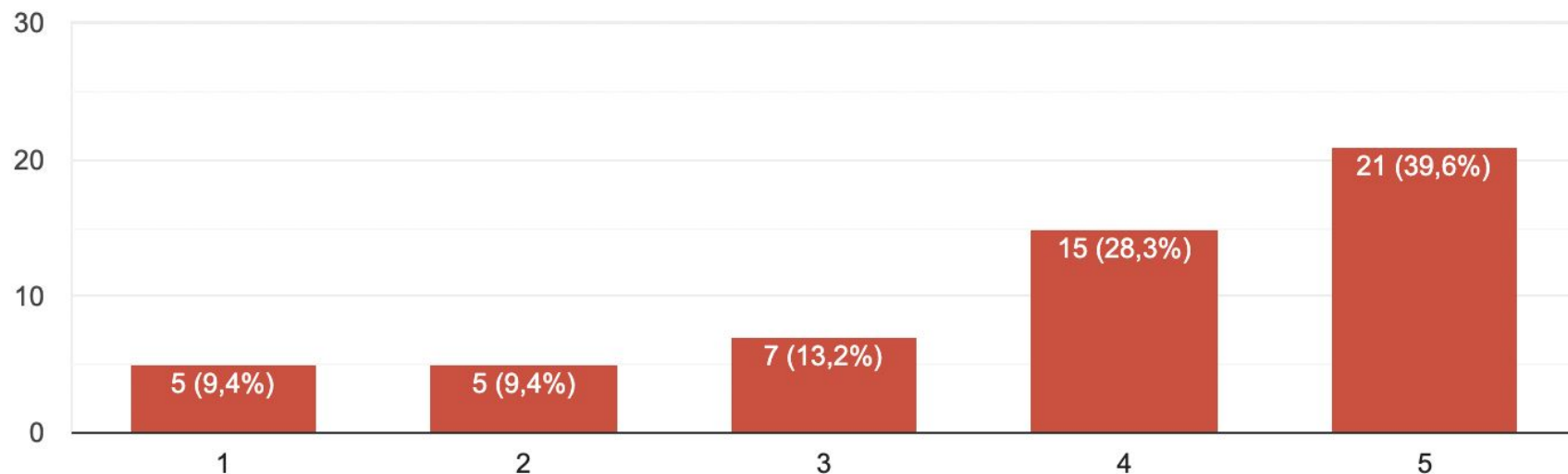
53 risposte



Distinguere esplicitamente tra le pratiche scientifiche e quelle del ragionamento informale quotidiano, nonché tra il linguaggio/termini tecnico-scientifici e quelli di tutti i giorni.

 Copia grafico

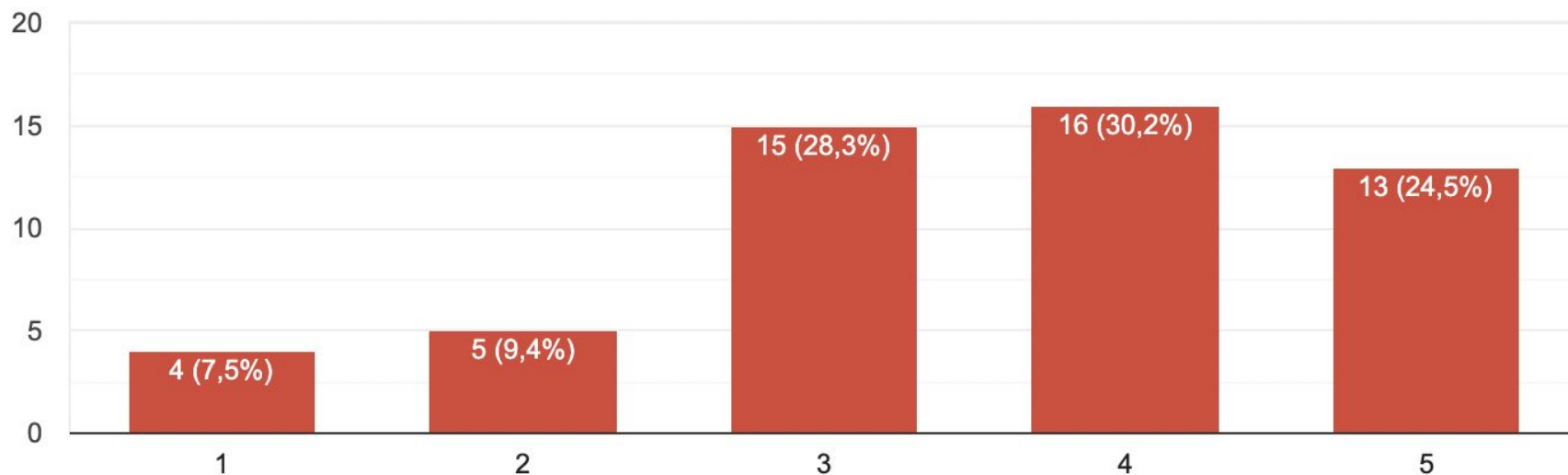
53 risposte



Aiutare gli studenti a fare collegamenti tra il loro pensiero collettivo e quello degli scienziati e delle comunità scientifiche.

 Copia grafico

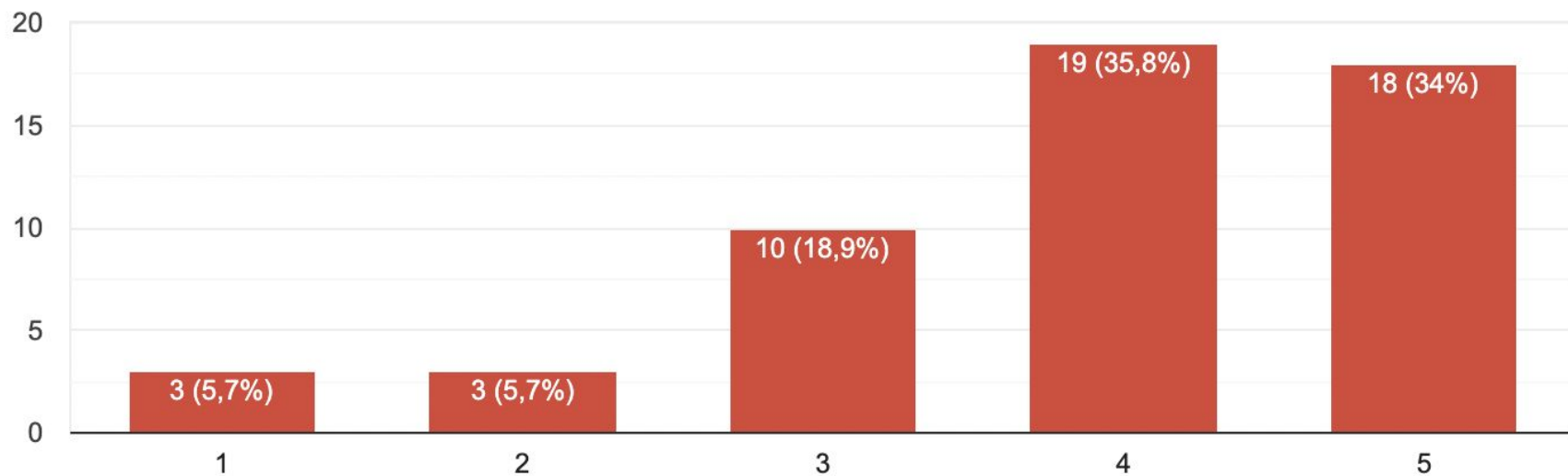
53 risposte



Favorire la flessibilità dell'allievo e lo sviluppo dell'indipendenza.

 Copia grafico

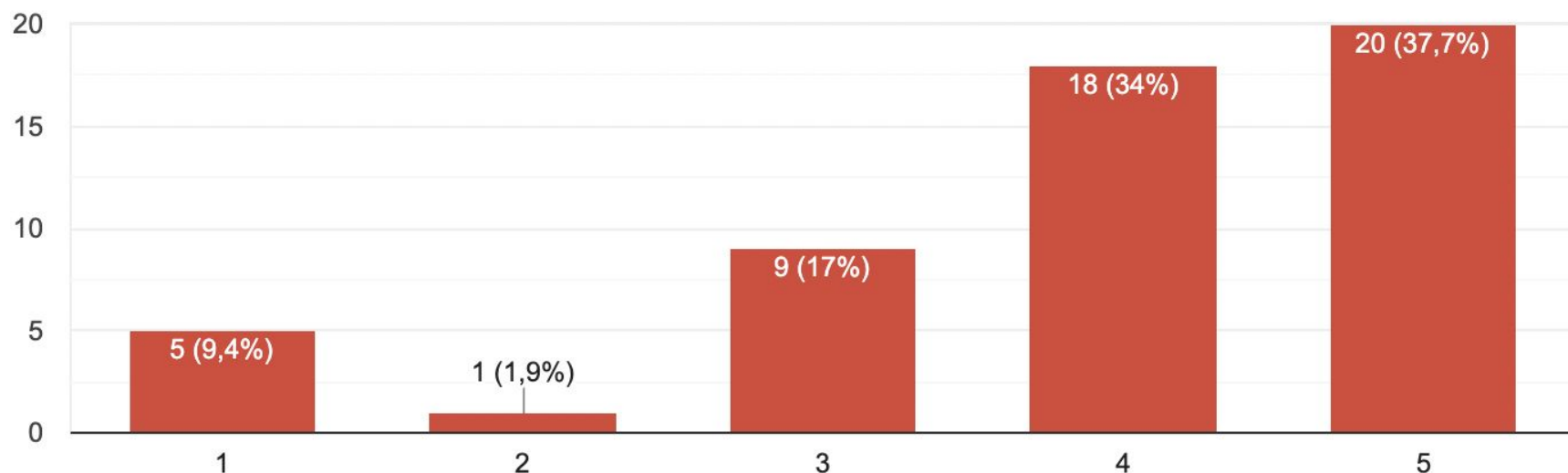
53 risposte



Creare opportunità per gli studenti di utilizzare le idee e le pratiche scientifiche per affrontare problemi del mondo reale nei loro contesti.

 Copia grafico

53 risposte



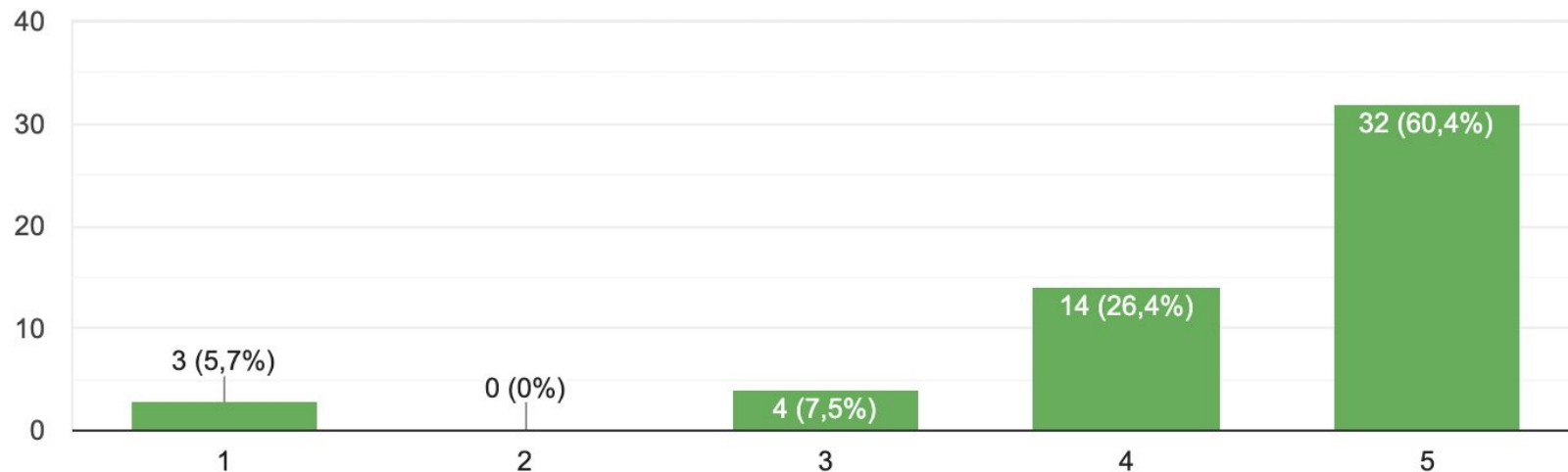
Pratica didattica: Spiegare e utilizzare esempi, modelli, rappresentazioni e argomentazioni per sostenere la comprensione scientifica degli studenti.

Pratica didattica: Spiegare e utilizzare esempi, modelli, rappresentazioni e argomentazioni per sostenere la comprensione scientifica degli studenti.

Spiegare i concetti in modo chiaro, utilizzando un linguaggio tecnico accurato e appropriato, rappresentazioni multiple coerenti e, ove necessario, rappresentazioni matematiche.

 Copia grafico

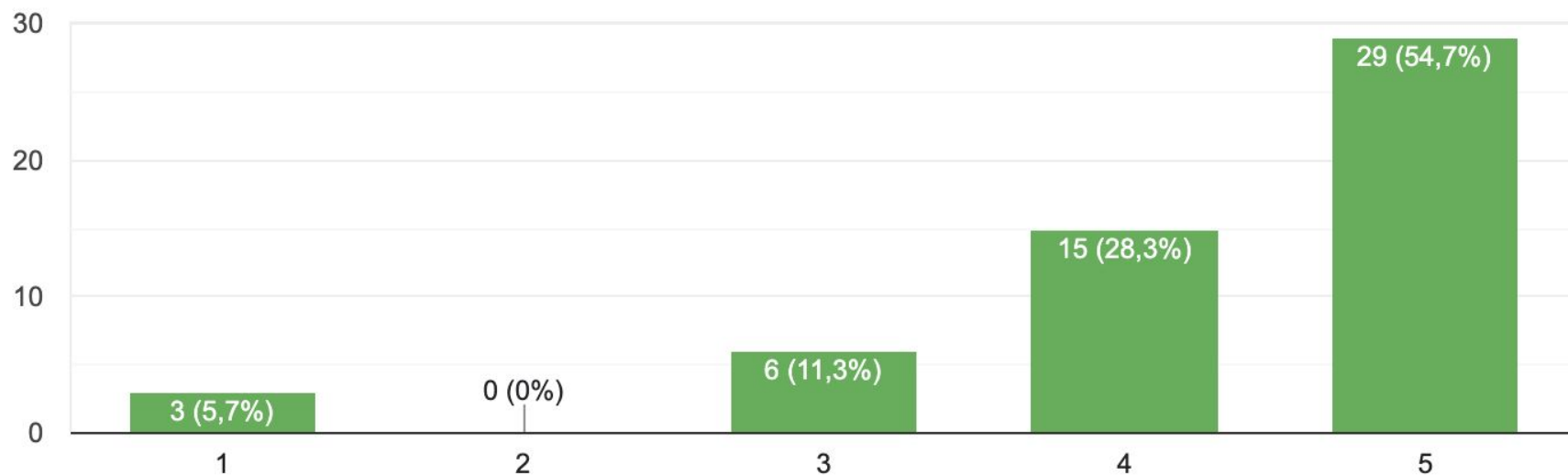
53 risposte



Utilizzare rappresentazioni, esempi e modelli coerenti tra loro e con l'approccio teorico al concetto che si vuole far apprendere agli studenti.



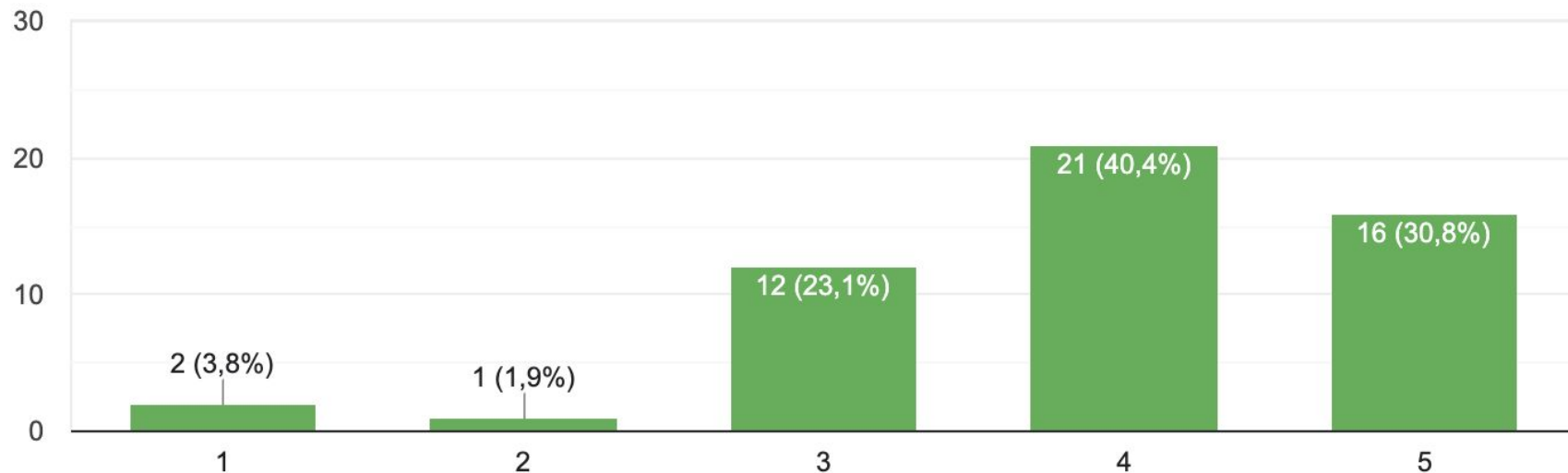
53 risposte



Aiutare gli studenti a comprendere lo scopo di una particolare rappresentazione, esempio o modello e aiutarli a integrare nuove rappresentazioni, esempi o modelli con quelli che già conoscono.



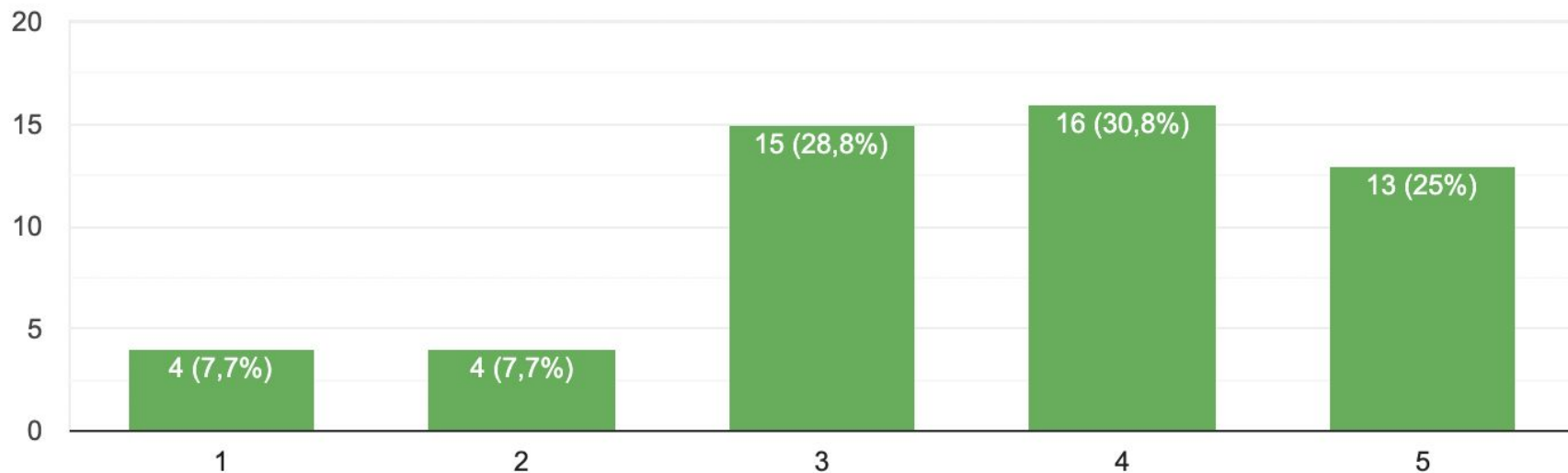
52 risposte



Incoraggiare gli studenti a inventare e sviluppare esempi, modelli e rappresentazioni che supportino gli obiettivi di apprendimento.

 Copia grafico

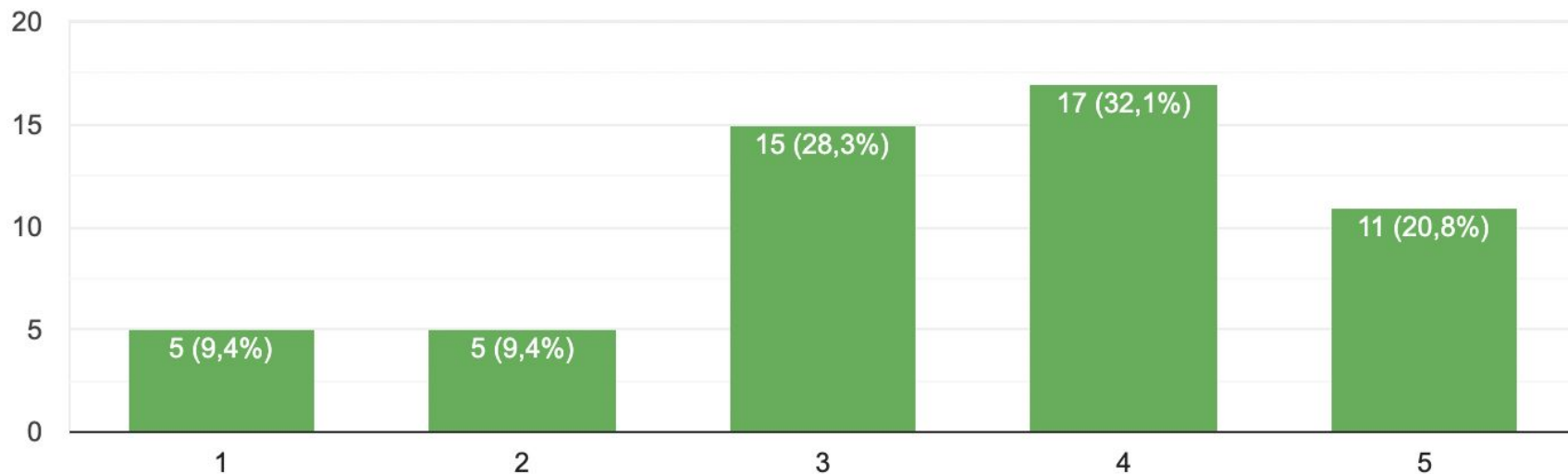
52 risposte



Incoraggiare gli studenti a spiegare le caratteristiche delle rappresentazioni e dei modelli (propri e altrui) e a identificarne/valutarne i punti di forza e i limiti.

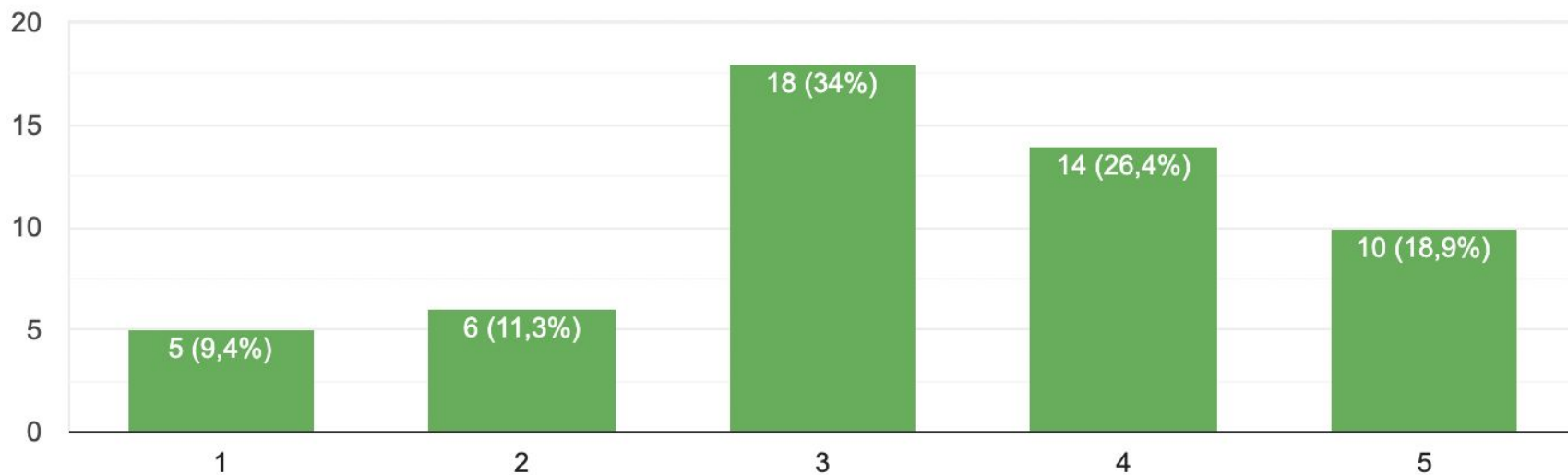
 Copia grafico

53 risposte



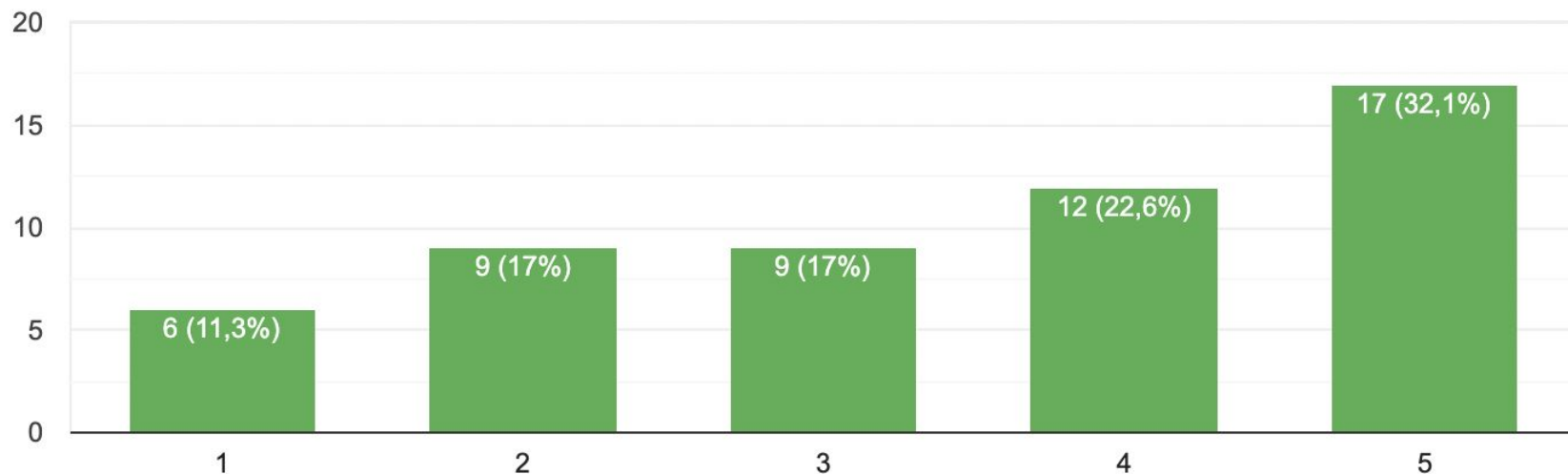
Incoraggiare gli studenti a creare, criticare e passare da una rappresentazione all'altra e da un modello all'altro con l'obiettivo di ricercare la coerenza tra le diverse rappresentazioni e modelli.

53 risposte



Adeguare gli approcci scientifici alla spiegazione, all'argomentazione e alla derivazione matematica e spiegare come sanno ciò che fanno. Essi scelgono modelli e analogie che descrivono accuratamente e non distorcono il vero significato di una legge e usano un linguaggio che non confonde termini tecnici con termini grossolani e approssimativi legati alla quotidianità.

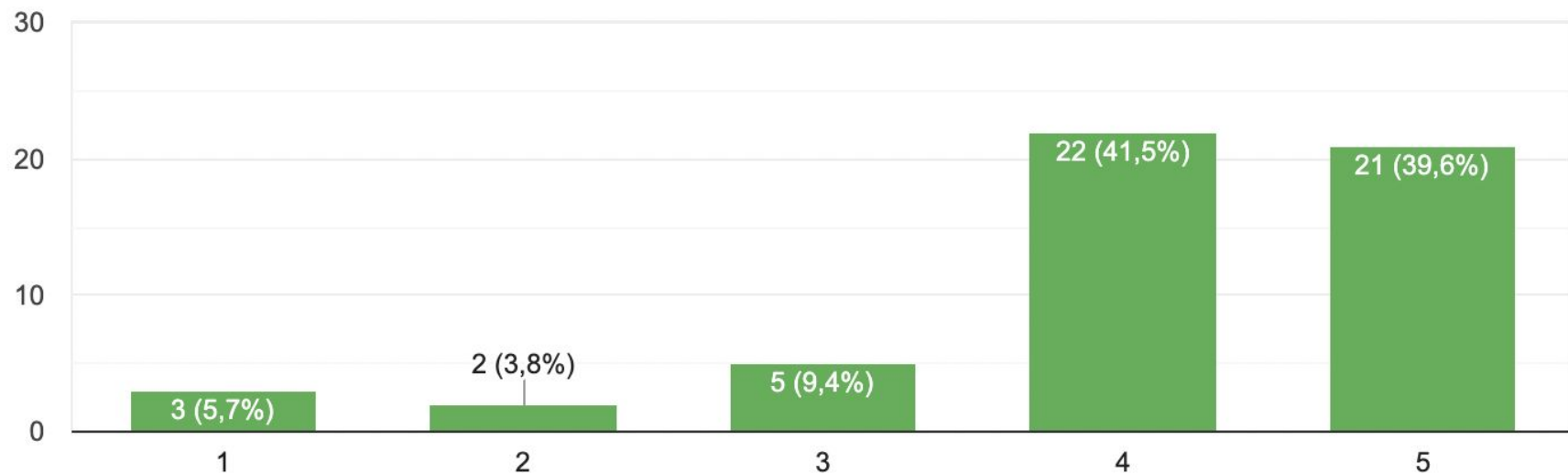
53 risposte



Fornire esempi che permettano agli studenti di analizzare le situazioni da diversi punti di vista.

 Copia grafico

53 risposte



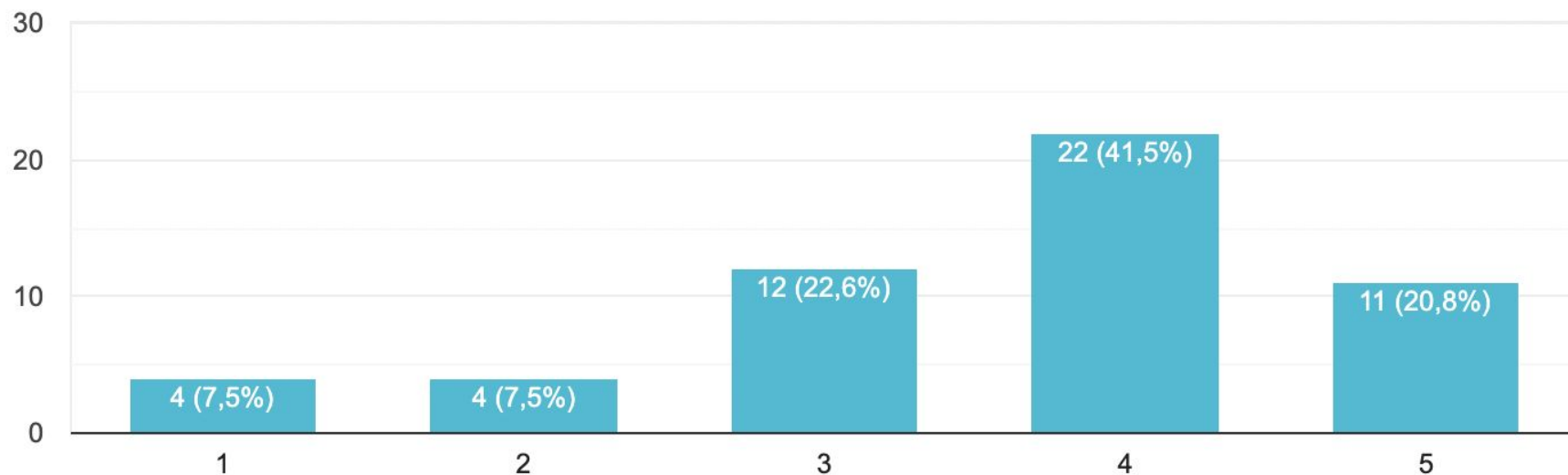
Pratica didattica: Usare esperimenti per costruire, testare e applicare concetti.

Pratica didattica: Usare esperimenti per costruire, testare e applicare concetti.

Fornire agli studenti l'opportunità di analizzare dati sperimentali quantitativi e qualitativi per identificare schemi ricorrenti e costruire concetti.

 Copia grafico

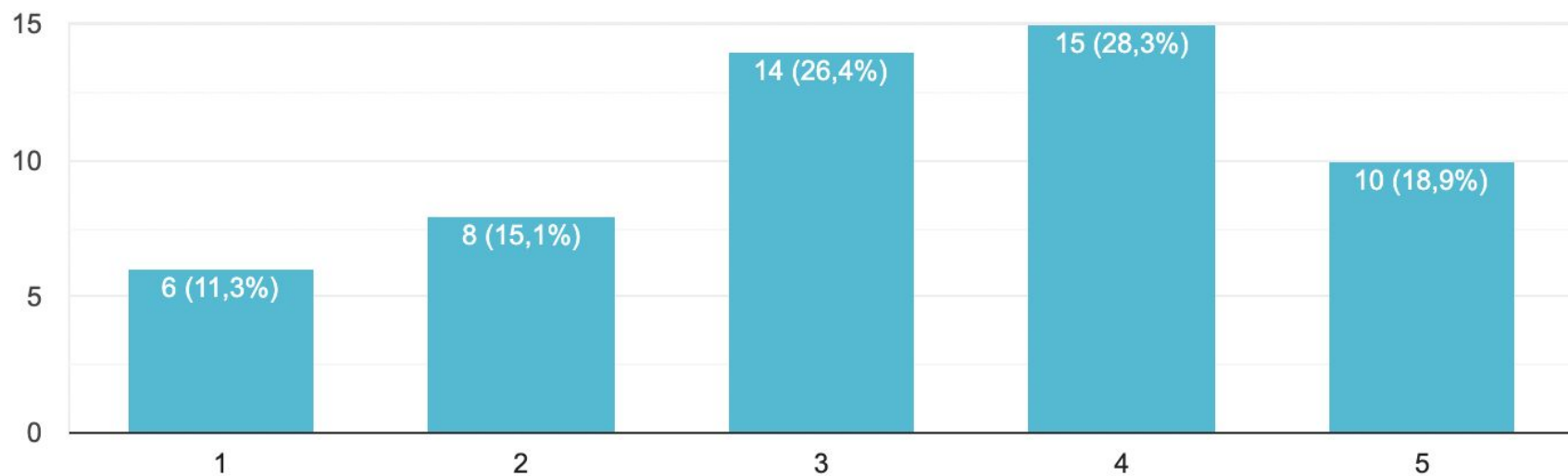
53 risposte



Fornire agli studenti l'opportunità di progettare e analizzare esperimenti utilizzando particolari concetti.

 Copia grafico

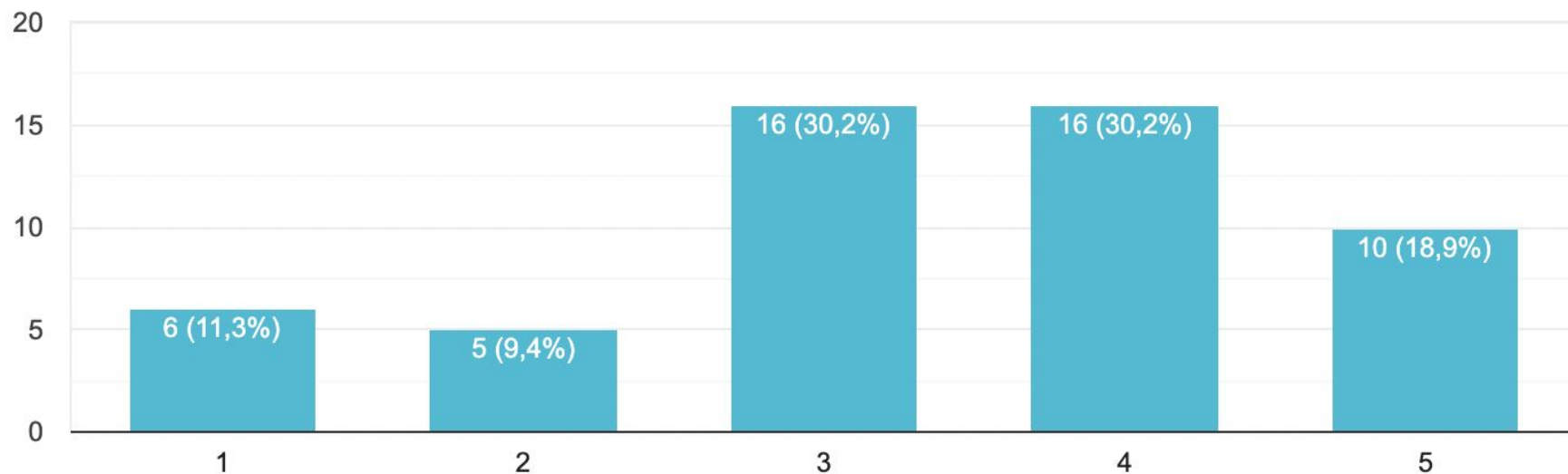
53 risposte



Fornire agli studenti l'opportunità di testare sperimentalmente o applicare particolari idee in contesti multipli.

 Copia grafico

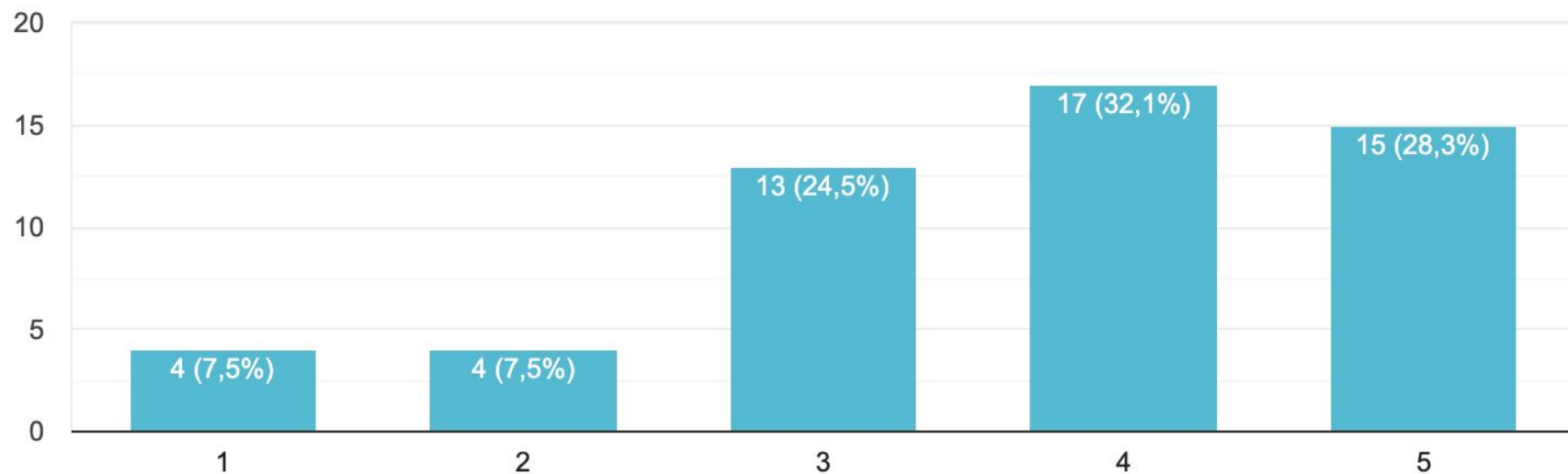
53 risposte



Fornire agli studenti l'opportunità di porre le proprie domande e di indagarle sperimentalmente.

 Copia grafico

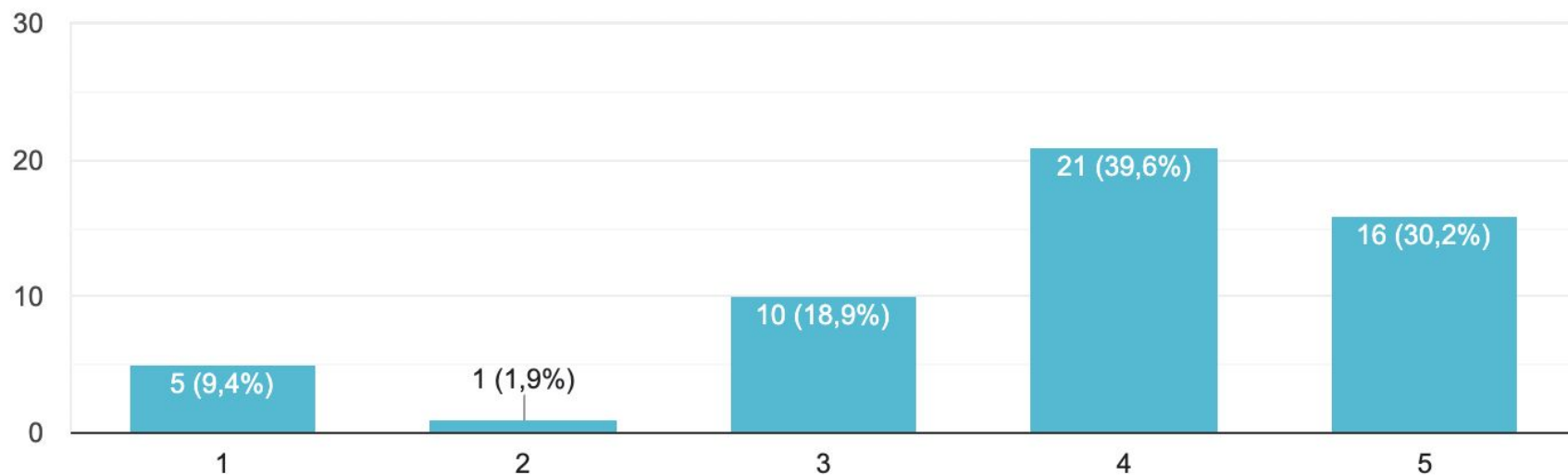
53 risposte



Utilizzare domande, discussioni e altri metodi per attirare l'attenzione degli studenti durante gli esperimenti sugli aspetti chiave necessari per il successivo apprendimento, compresi i limiti dei modelli utilizzati per spiegare un particolare esperimento.



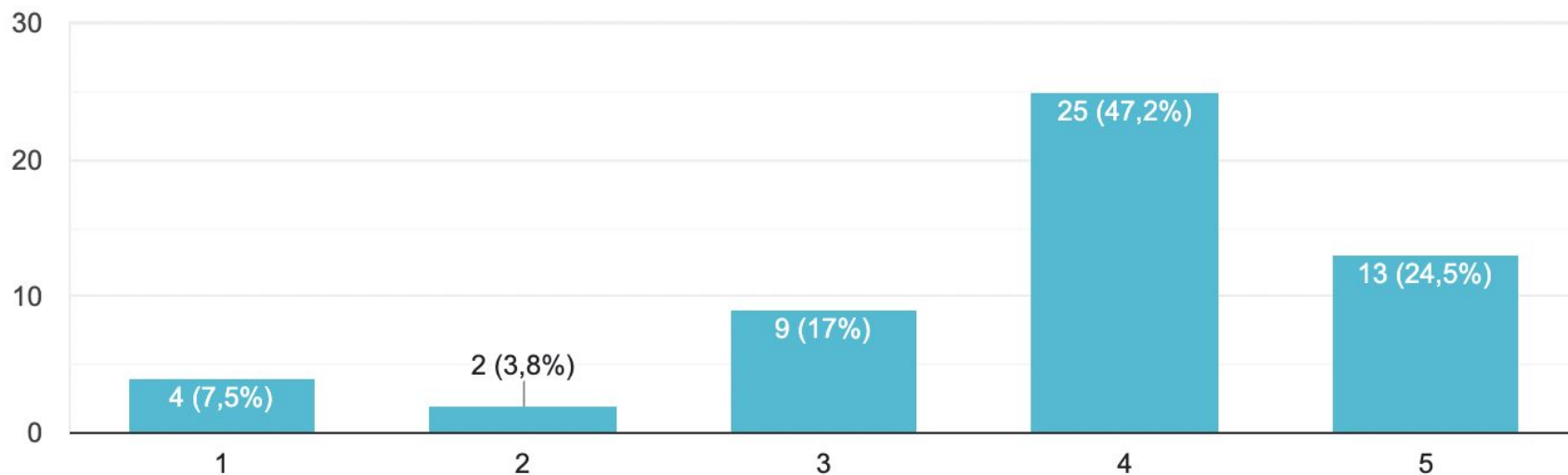
53 risposte



Aiutare gli studenti a stabilire connessioni tra gli esperimenti in classe, le loro idee e le idee chiave della scienza.

 Copia grafico

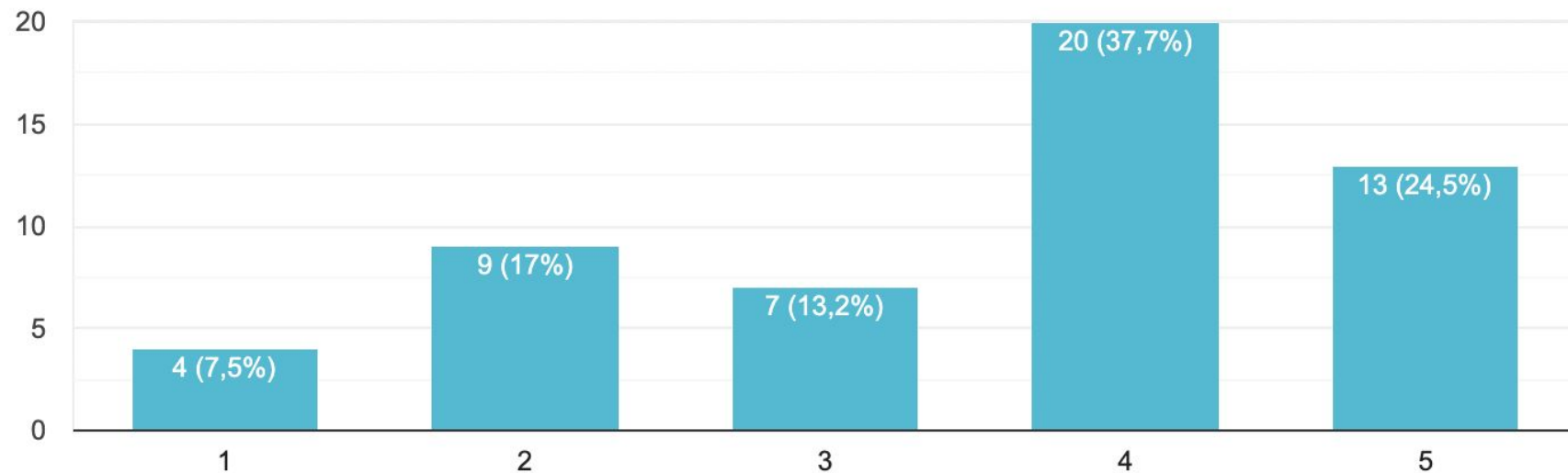
53 risposte



Incoraggiare gli studenti ad avvalersi di esperimenti come prove a sostegno di spiegazioni e affermazioni e a testare spiegazioni e affermazioni progettando esperimenti per escluderle.

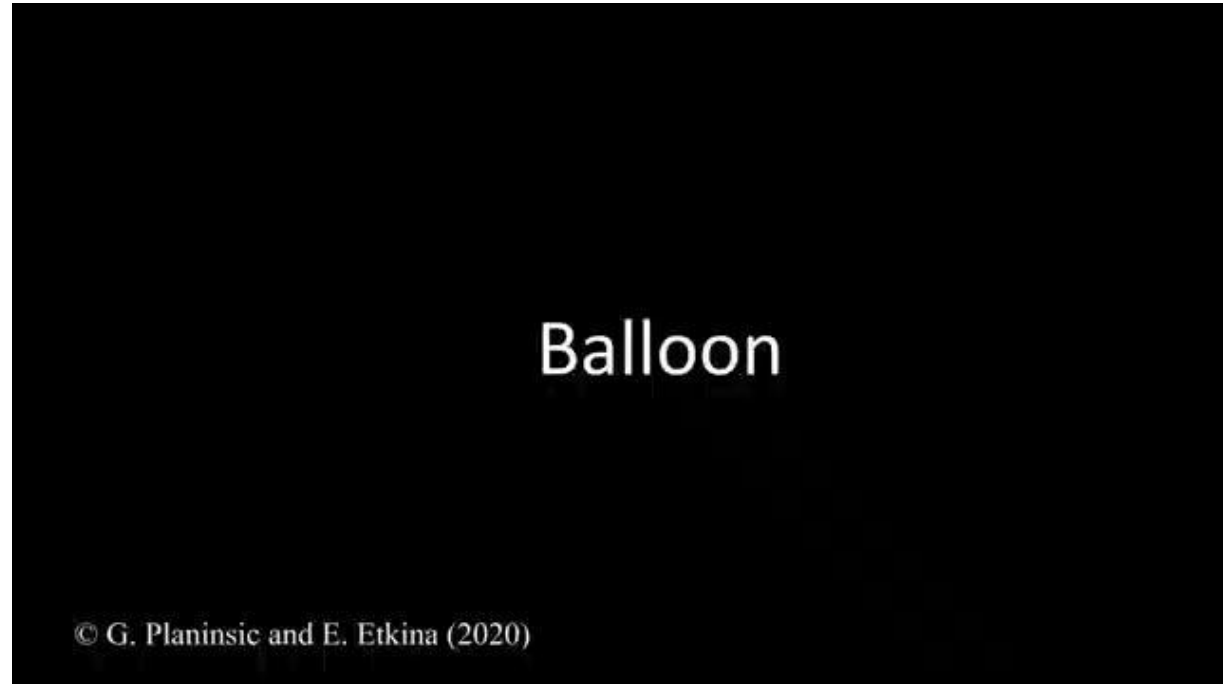


53 risposte



**Come si integra tutto questo
in un'attività didattica?**

Prima attività: OSSERVA E DESCRIVI



<https://www.youtube.com/watch?v=aueaDQxdNAY>

Gruppo 1

Su sfondo blu/azzurro, un palloncino(balloon) giallo tenuto in mano viene toccato con un ago inserito dentro ad un tappo di sughero o plastica. Si sente un rumore molto forte, il palloncino scoppia e la mano della persona (con la fede al dito) si apre. Un pezzo del palloncino cade sul tavolo verso sinistra, non si vede però su quel pezzo la parte “annodata” del palloncino.

Gruppo 2

Un palloncino gonfio, annodato, tenuto in mano, viene fatto scoppiare con un oggetto appuntito in una stanza silenziosa. Quando esplode si sente lo scoppio e sembrerebbe che il palloncino si divida in pezzi.

Gruppo 3

Palloncino giallo gonfio e chiuso con un nodo, appoggiato su un piano liscio blu (come lo sfondo), trattenuto da una mano, viene bucato da una puntina gigante tenuta in mano da una persona che compie questa azione. Dopo che la puntina viene a contatto con il palloncino esso scoppia e vola via. Nel momento dell'esplosione la mano che lo tratteneva viene leggermente allontanata.

Quali processi cognitivi sono stati attivati? Quali aspetti relazionali sono emersi durante questa attività?
Quali aspetti epistemici?



epistèmico agg. [der. di *episteme*, sul modello dell'ingl. *epistemic*] (pl. m. -ci). – Nel linguaggio filosofico e degli storici della scienza, che si riferisce alla episteme, cioè ai programmi d'indagine scientifica, e alle relative teorie, perseguiti e attuati nelle successive epoche della storia, nonché da scuole e autori diversi; rispetto a *epistemologico*, accentua il momento positivo, conoscitivo, di contro a quello critico.

Learning physics is a series of knowledge-generating activities where students as scientists play an intricate but communally well understood set of “epistemic games” [13], involving an interplay experimentation and theory, governed by a set of socially agreed-upon rules of behavior and operation which we will refer to as the epistemological commitments of science. These include specific roles for experimentation and for inductive and hypothetico-deductive reasoning.

[13] A. Collins and W. Ferguson, Epistemic forms and epistemic games: Structures and strategies to guide inquiry, *Educ. Psychol.* 28, 25 (1993).

Gruppo 1

Cognitivi:

Osservare, Descrivere, Ascoltare, (*Ipotizzare, Dedurre*)(*conseguenti*)

Relazionali:

Condividere, Confrontarsi, Dialogare, Divertirsi

Epistemici:

Osservazione di un fenomeno, Selezione delle informazioni, Formalizzare in linguaggio rigoroso e condiviso (seppur qualitativo)

Sollecitazione a produrre ipotesi (anche se non richieste, sorgono spontanee),

Gruppo 2

Cognitivo: osservare, analizzare,
descrivere, interpretare

Relazionale: discussione, scambio,
condivisione, ascolto, partecipazione

Epistemico: ragionamento ipotetico
deduttivo, metodo scientifico

Gruppo 3

Cognitivi: descrivere, esaminare, analizzare

Relazionali: collaborare, interagire, dialogare,
confrontarsi

Epistemici: osservare oggettivamente un fenomeno,
frammentare il fenomeno

Cosa causa/Da dove viene/

Cosa rende

un suono così forte?

**Formulate le vostre idee in modo
creativo**

Gruppo 1

Idea 1: L'aria in pressione/compressa dentro al palloncino che fuoriesce rapidamente da esso genera un gradiente di pressione e quindi *un'onda d'urto* che raggiunge l'orecchio e che associamo al suono molto forte.

Idea 2: come sopra, aggiungendo che l'aria nel tentativo di passare dal foro lacera la plastica che inizia quindi a vibrare contribuendo al suono forte.

Gruppo 2

- È prodotto artificialmente da un battito di mani del produttore del video
- È prodotto dalla rottura della plastica del palloncino, e il suono è forte perché il palloncino è molto deformato dall'aria al suo interno
- Il suono è particolarmente forte a causa del rimbombo nell'ambiente, una stanza vuota

Gruppo 3

- Un'auto al di fuori dello studio è andata a sbattere contro un palo nel momento dello scoppio
- Dentro il palloncino c'è una sostanza particolare che fa suoni strani se a contatto con l'aria
- La puntina ha perforato una fialetta interna al palloncino che ha prodotto il suono tramite una reazione chimica del reagente contenuto

Quali processi cognitivi sono stati attivati? Quali aspetti relazionali sono emersi durante questa attività?
Quali aspetti epistemici?

Gruppo 1

Cognitivi:

Ipotizzare/Dedurre, Attingere a conoscenze pregresse/ricordare, recuperare informazioni. Interpretare le idee altrui, Comparare/paragonare idee alternative. Pensare al di fuori degli schemi (lateral thinking)

Relazionali:

Ascoltare senza pregiudizi, Esporre in modo chiaro, Mettersi a disposizione, Impegnarsi a comprendere il punto di vista altrui, Dare spazio a tutti e mettere in discussione sé stessi e gli altri

Epistemici:

Produrre Ipotesi coerenti con le osservazioni, Selezionare ipotesi in accordo con quanto si osserva e si conosce, Produrre conoscenza nuova collettivamente

Gruppo 2

- Relazionali: spiegare, giudicare, discutere
- Cognitivi: ipotizzare, dedurre, analizzare
- Epistemici: ipotizzare, dedurre, formulare

Gruppo 3

- **Cognitivi:** interpretare, decidere, spiegare, sviluppare, relazionare, dare una nuova prospettiva
- **Relazionali:** fiducia pur non conoscendosi, mancanza di arroganza, rispetto per le opinioni altrui, apertura al pensiero differente dal proprio
- **Epistemici:** ipotizzare, spiegare, dedurre, usare pensiero creativo



Mettiamo a test l'idea

Inventate un esperimento per mettere a test la vostra idea.

Formulate il ragionamento ipotetico-deduttivo utilizzando la seguente sintassi.

Formulate il vostro ragionamento scientifico utilizzando la seguente frase:

Se tale e tale [ipotesi] è vera e io faccio tale e tale [esperimento di test], allora tale e tale dovrebbe accadere [previsione] perché [collegamento esplicito tra l'ipotesi e la previsione].

Esplicitare il RAGIONAMENTO **SCIENTIFICO**
IPOPOTETICO-DEDUTTIVO

Gruppo 1

Ipotesi: L'aria in pressione/compressa dentro al palloncino che fuoriesce rapidamente da esso genera un gradiente di pressione e quindi *un'onda d'urto* che raggiunge l'orecchio e che associamo al suono molto forte.

SE l'ipotesi è vera

E colleghiamo un manometro a diversi palloncini, così da misurarne la pressione interna e poi li facciamo scoppiare di fronte a un microfono che rileva l'intensità sonora

ALLORA ci aspettiamo che a pressioni maggiori sia associato uno scoppio più forte

PERCHÉ il suono dipende solo dalla differenza di pressione tra interno del palloncino e l'esterno

Gruppo 2

Se è vero che il suono è molto forte perché il palloncino è molto deformato dall'aria al suo interno, allora facendo scoppiare un palloncino meno gonfio nelle stesse condizioni del video si dovrebbe registrare un suono meno forte perché la sua intensità dipende dalla quantità di aria nel palloncino.

Gruppo 3

Idea: fialetta interna al palloncino

1: Se davvero nel palloncino era nascosta una fialetta contenente un reagente e io controllo i resti dopo l'esplosione, allora dovrei riuscire a trovare dei resti della stessa in prossimità del luogo dove il palloncino è esploso, perché il contenitore, più pesante e resistente della gomma del palloncino, non volerebbe via [nulla si crea e nulla si distrugge].

2: Se davvero nel palloncino era nascosta una fialetta contenente un reagente e io riproduco il video a rallentatore, allora dovrei riuscire a trovare una traccia dei resti della stessa, perché il contenitore dovrebbe seguire una traiettoria diversa da quella della gomma del palloncino.

Quali processi cognitivi sono stati attivati? Quali aspetti relazionali sono emersi durante questa attività?
Quali aspetti epistemici?

Gruppo 1

Cognitivi:

Progettare, prevedere, produrre, dedurre, selezionare

Relazionali:

Confrontarsi, proporre, argomentare/sostenere la propria idea, intervenire sulle idee altrui, accettare un'unica idea condivisa, decidere collettivamente

Epistemici:

Progettare un esperimento, Comprendere materiali e metodi necessari a trarre conclusioni, Fare previsioni legate all'ipotesi, Trarre una conclusione relativa all'ipotesi sulla base delle previsioni

Gruppo 2

Epistemici: ipotizzare, inventare, dedurre, predire

Cognitivi: scegliere, ipotizzare, dedurre, predire, scrivere, produrre

Relazionali: discutere, confrontarsi, ascoltare, collaborare

Gruppo 3

- **Epistemici:** verificare un'ipotesi, progettare un esperimento
- **Cognitivi:** ipotizzare, dedurre, costruire, pianificare, ideare, predire
- **Relazionali:** collaborare, interagire, dialogare, confrontarsi (non abbiamo notato differenze)

Consideriamo due possibili idee:

- 1) il suono forte è provocato dall'aria che fuoriesce dal palloncino**
- 2) il suono forte è provocato dalla rottura della gomma del palloncino.**

**Abbiamo ideato tre possibili
esperimenti. Formula una previsione
basata su questi possibili esperimenti.**

Esperimento di test 1:

Riempire il palloncino d'acqua e farlo scoppiare con l'ago.



<https://www.youtube.com/watch?v=-whsRHDZkzw>

Previsione 1

- 1) **il suono forte è provocato dall'aria che fuoriesce dal palloncino**

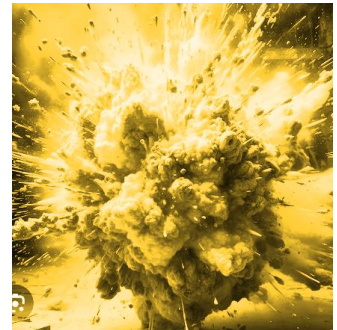
Non sentiremo alcun suono relativo allo scoppio (solo lo scroscio dell'acqua) dato che non c'è aria

Previsione 2

2) il suono forte è provocato dalla rottura della gomma del palloncino.

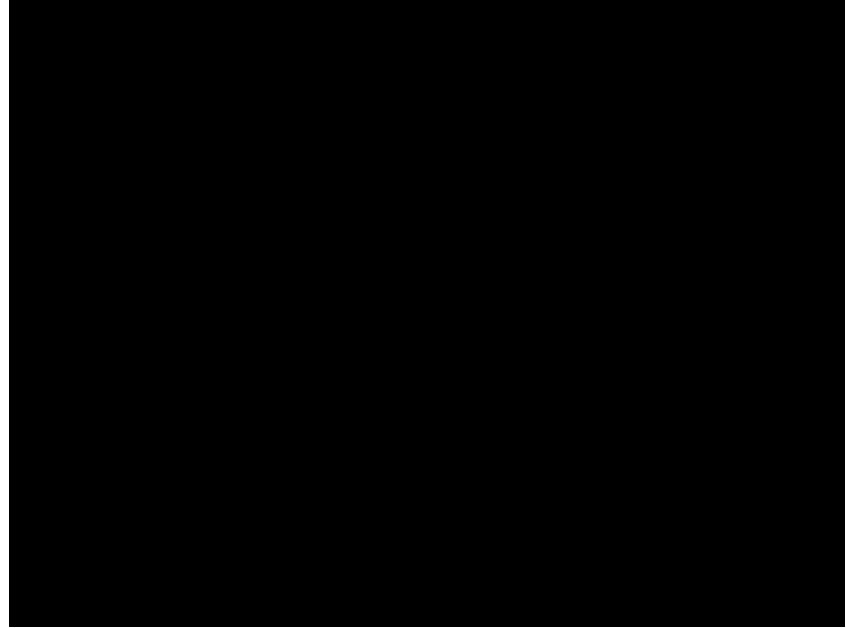
La gomma si rompe ugualmente, quindi sentiremo ugualmente uno scoppio forte

kaboom



Esperimento di test 2

Prendete un
sacchetto di plastica,
gonfiatelo e fatelo
scoppiare con l'ago.



<://www.youtube.com/watch?v=xYShttpssBWXNq7c>

Previsione 1

Se il suono forte è provocato dall'aria che fuoriesce dal palloncino e *ripetiamo l'esperimento con un sacchetto di plastica bucato con un ago*, allora si dovrebbe sentire un suono simile

Previsione 2

Se il suono forte è provocato dalla rottura della gomma del palloncino e *ripetiamo l'esperimento con un sacchetto di plastica bucato con un ago*, allora l'intensità del suono dovrebbe essere inferiore.

Esperimento di test 3

Prendete un pezzo di gomma dal primo palloncino scoppiato, allungatelo e fatelo scoppiare con l'ago.



© G. Planinsic and E. Etkina (2020)

<https://www.youtube.com/watch?v=FXWrrw7EGFY>

Previsione 1

Se il suono forte è provocato dall'aria che fuoriesce dal palloncino, non ci aspettiamo alcun suono poiché il pezzo di palloncino non contiene aria.

Previsione 2

Se il suono forte è provocato dalla rottura della gomma del palloncino, ci aspettiamo che si senta un suono (magari più debole, se il pezzo è più piccolo) dovuto alla rottura.

Quali processi cognitivi sono stati attivati? Quali aspetti relazionali sono emersi durante questa attività?
Quali aspetti epistemici?

Gruppo 1

Gruppo 2

Gruppo 3



IPOTESI e ASSUNZIONI NUOVE

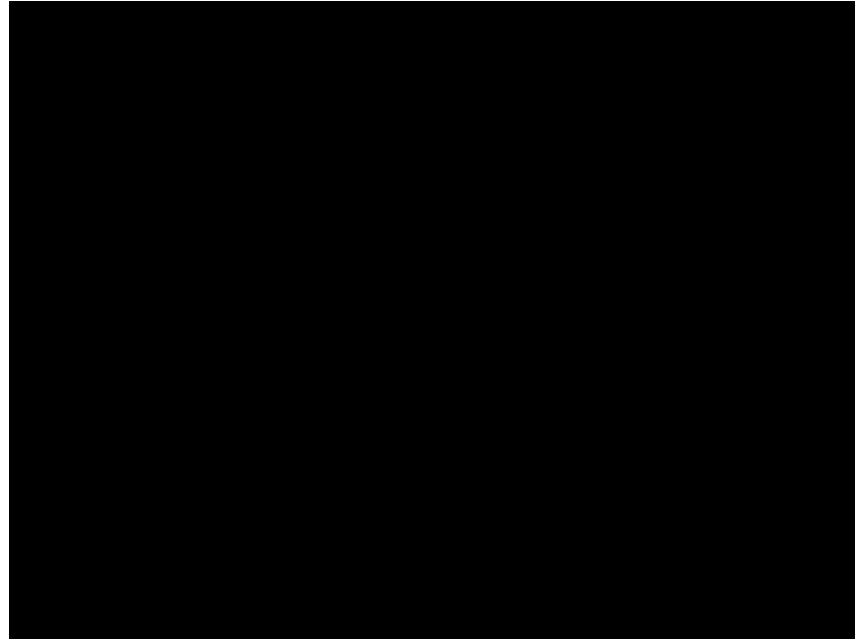
Non è solo l'aria o solo la gomma a produrre il suono forte, ma la rapida espansione dell'aria attraverso la grande apertura che appare nel palloncino a causa della gomma elastica.

Come posso testare questa nuova spiegazione?

Si prende un sacchetto di plastica gonfio e di colpirlo con il palmo della mano in modo che il sacchetto di plastica si strappi improvvisamente.

Se la loro spiegazione migliorata è corretta (IPOTESI), dovrebbe produrre un suono molto più forte rispetto al sacchetto appena colpito con l'ago (PREVISIONE).

Esperimento di test 4



<https://www.youtube.com/watch?v=9lCHhTbVW48>

Quali processi cognitivi sono stati attivati? Quali aspetti relazionali sono emersi durante questa attività?
Quali aspetti epistemici?

Gruppo 1

Gruppo 2

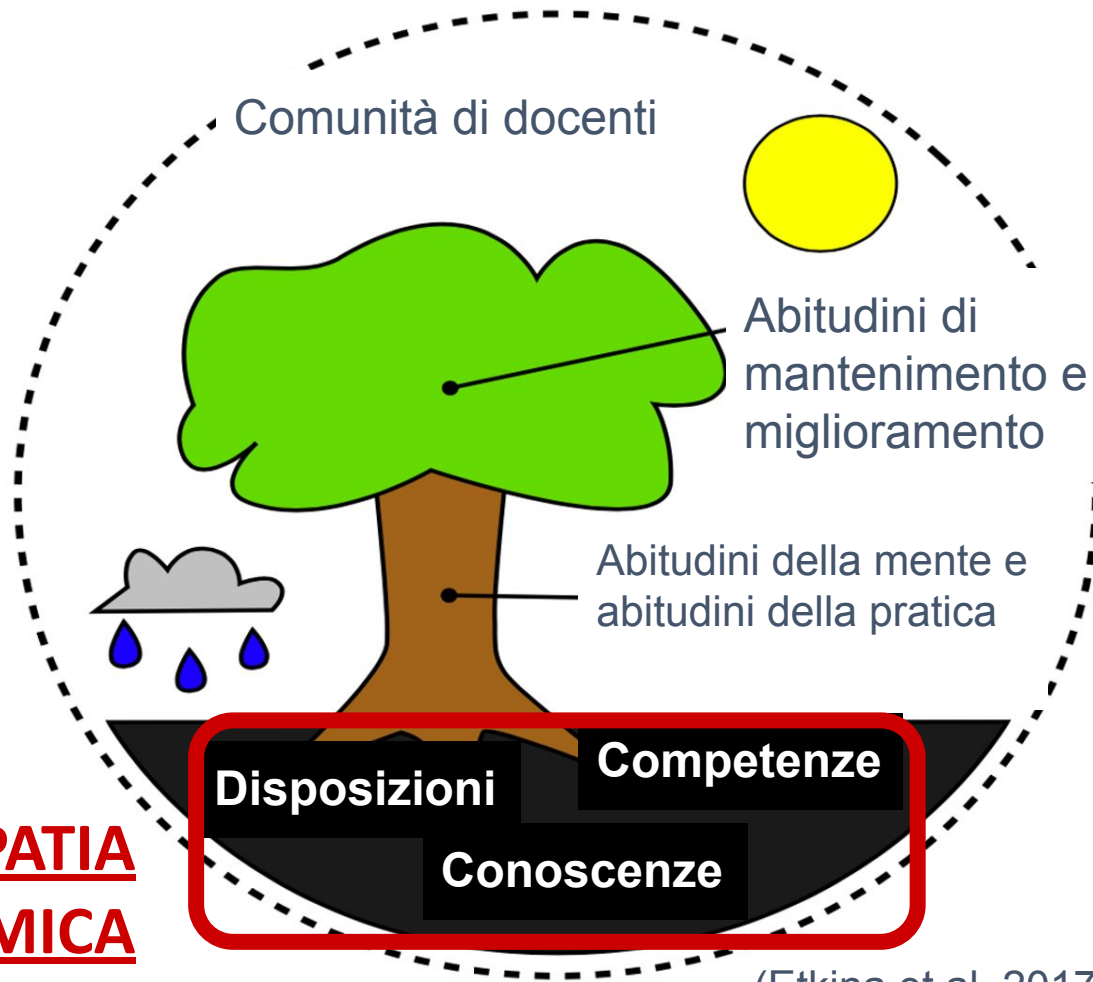
Gruppo 3

Condivisione dei lavori e discussione.

CHE COS'È L'EMPATIA EPISTEMICA?

***COSA SUCCEDE* NELLA LEZIONE
FRONTALE E IN UNA CERTA PRATICA
LABORATORIALE?**

EMPATIA
EPISTEMICA



(Etkina et al. 2017, Jamer et. al. 2022)