

Un approccio inclusivo allo studio del movimento



Andrea Piccione
IPIA G. Plana, Torino

La struttura di questo intervento

- Il contesto [2']
- I riferimenti [8']
- L'impostazione didattica [2']
- In pratica [8']
- Le conclusioni [2']

Il contesto

[L 133/2008; DPR 87/2010; L 170/2010; DM 27/12/2012]

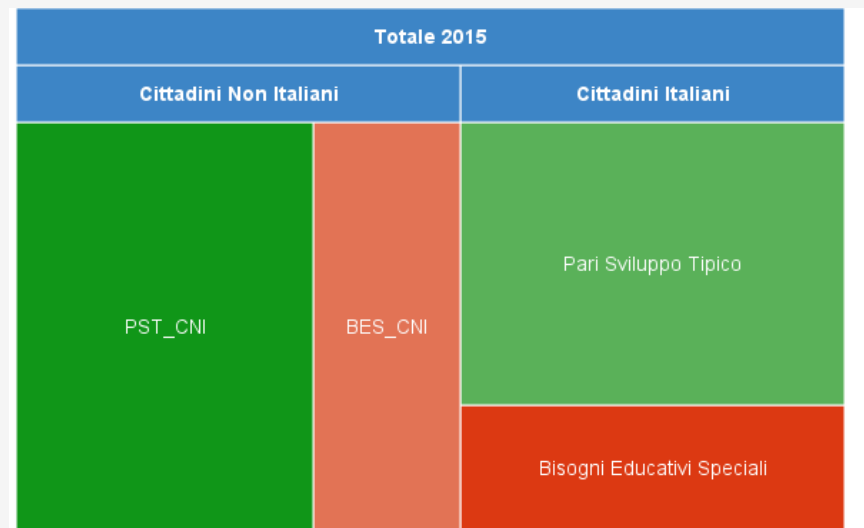
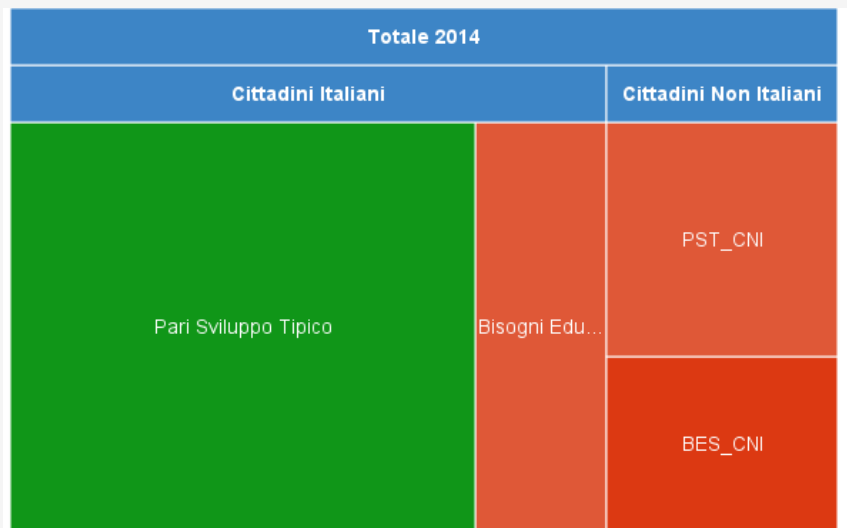
Monoennio degli istituti professionali

- ore da 60 minuti
- almeno 27 allievi per classe
- tutta la fisica classica in 66 ore
- 2 ore alla settimana
- nessuna ora di laboratorio
- 9 nuove classi (prime) per docente
- scarse risorse ICT

Il contesto

[L 104/1992; OM 90/2001; L 170/2010 + DM5669/2011; DM 27/12/2012 + CM 8/2013; CM 4233/2014]

Una classe tipo di 28 allievi in obbligo scolastico
e con problematiche socio-economiche



In questo contesto un approccio inclusivo non è una scelta ...

I riferimenti: Cognitive Load Theory

[van Merriënboer e Sweller, 2005]

Origini evolutive:

- una mutazione si rende necessaria quando si presentano nuovi problemi, per risolvere i quali non basta l'informazione acquisita fino a quel momento;
- una mutazione viene accettata quando risolve nuovi problemi senza perdere l'abilità di risolvere quelli vecchi;
- il genoma cambia lentamente, perché mutazioni veloci, grandi e casuali non promuovono l'adattamento.

L'informazione che riceviamo dai nostri sensi gioca a livello cognitivo lo stesso ruolo dell'informazione genetica nell'evoluzione biologica.

I riferimenti: Cognitive Load Theory

[van Merriënboer e Sweller, 2005]

CLT in breve:

- la memoria di lavoro per essere funzionale deve gestire pochi nuovi elementi ($3! = 6$, $10! = 3\,628\,800$)
- la memoria di lavoro riesce a trattare nuove informazioni per soli pochi secondi e quello che non è aggiornato viene perso dopo 20 secondi;
- questi limiti sono legati alla memoria sensoriale;

I riferimenti: Cognitive Load Theory

[van Merriënboer e Sweller, 2005]

CLT in breve:

- la memoria di lavoro per essere funzionale deve gestire pochi nuovi elementi ($3! = 6$, $10! = 3\,628\,800$)
- la memoria di lavoro riesce a trattare nuove informazioni per soli pochi secondi e quello che non è aggiornato viene perso dopo 20 secondi;
- questi limiti sono legati alla memoria sensoriale;
- la memoria di lavoro non sembra avere limiti quando l'informazione è recuperata dalla memoria a lungo termine;
- la memoria a lungo termine prevede strutture con diverso livello di complessità e automatismo, in modo tale da non subire rapidi cambiamenti.

Il carico cognitivo è la quantità di impegno di elaborazione nella memoria a breve termine.

I riferimenti: Cognitive Load Theory

[Clark et al., 2006]

Linee guida per implementare la CLT nella pratica didattica

GESTIRE IL CARICO COGNITIVO INTRINSECO

Segmentazione dei compiti

Pretraining sui termini-concetti e sulle caratteristiche da apprendere

VALORIZZARE IL CARICO COGNITIVO PERTINENTE

Aiuta gli allievi ad **automatizzare conoscenze e abilità**

Promuovi la **ricostruzione mentale di contenuti complessi** dopo che sono stati formati i **modelli mentali**

RIDURRE IL CARICO COGNITIVO ESTRANEO

Riduci i **contenuti all'essenziale**

Elimina ridondanza nei modi di distribuzione dei contenuti

Insegna le componenti del sistema prima di insegnare l'intero processo

Insegna la conoscenza di supporto separatamente dal mostrare passi e procedure

Passa gradualmente da dimostrazioni espositive più guidate a problemi più aperti

I riferimenti: Cognitive Load Theory

[Clark et al., 2006]

Linee guida per implementare la CLT nella pratica didattica

GESTIRE IL CARICO COGNITIVO INTRINSECO

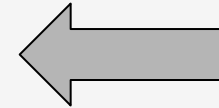
Segmentazione dei compiti

Pretraining sui termini-concetti e sulle caratteristiche da apprendere

VALORIZZARE IL CARICO COGNITIVO PERTINENTE

Aiuta gli allievi ad **automatizzare conoscenze e abilità**

Promuovi la **ricostruzione mentale di contenuti complessi** dopo che sono stati formati i **modelli mentali**



RIDURRE IL CARICO COGNITIVO ESTRANEO

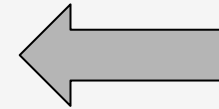
Riduci i **contenuti all'essenziale**

Elimina ridondanza nei modi di distribuzione dei contenuti

Insegna le componenti del sistema prima di insegnare l'intero processo

Insegna la conoscenza di supporto separatamente dal mostrare passi e procedure

Passa gradualmente da dimostrazioni espositive più guidate a problemi più aperti



I riferimenti: personalizzare e includere

- "meno si adatta e meglio è" [Ianes, 2006]

Un esempio

L'uso sperimentale di "Strategie di personalizzazione/individualizzazione su base ICF" (OMS, 2001; 2007; <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser>) proposto nel nuovo PDP dell'USR del Piemonte è molto stimolante, ma non è banale da applicare per chi segue più di 200 nuovi studenti ogni anno

I riferimenti: personalizzare e includere

- "meno si adatta e meglio è" [Ianes, 2006]
- strumenti compensativi e misure dispensative per tutti

Un esempio

Se non si sa usare un linguaggio di programmazione, una routine dei Numerical Recipes o qualunque manuale o forum si possa trovare in Internet non serve a nulla.

Se non si conosce una lingua straniera, avere a disposizione un dizionario o una grammatica poco serve a sostenere un colloquio o a tradurre un brano.

I riferimenti: personalizzare e includere

- "meno si adatta e meglio è" [Ianes, 2006]
- strumenti compensativi e misure dispensative per tutti
- un corso ad alta comprensibilità [Grassi, 2003; Bosc e Minuz, 2012]

Un esempio

Le istruzioni di montaggio IKEA sono accessibili a tutti.

I riferimenti: personalizzare e includere

- "meno si adatta e meglio è" [Ianes, 2006]
- strumenti compensativi e misure dispensative per tutti
- un corso ad alta comprensibilità [Grassi, 2003; Bosc e Minuz, 2012]
- attività esigenti dal punto di vista cognitivo [Favaro, 2011]

Un esempio

Le definizioni degli standard internazionali permettono di associare rigore scientifico e semplicità di linguaggio.

“La più piccola variazione che uno strumento riesce a rivelare è la risoluzione, non la sensibilità” [International vocabulary of metrology, JCGM 200:2012, 4.14]

I riferimenti: personalizzare e includere

- "meno si adatta e meglio è" [Ianes, 2006]
- strumenti compensativi e misure dispensative per tutti
- un corso ad alta comprensibilità [Grassi, 2003; Bosc e Minuz, 2012]
- attività esigenti dal punto di vista cognitivo [Favaro, 2011]
- approccio sintetico: dal codice al significato [Arpinati, 2012]

Un esempio

Solo dopo l'acquisizione del valore fonetico di tutte le lettere e combinazioni di lettere, si accede alla comprensione di parole, costituenti di frase e frasi.

L'insegnate produce una sequenza di situazioni didattiche in cui cominciando dai segni più facili, in un crescendo di difficoltà, si arriva al processo riproduttivo e produttivo dell'intero sistema grafico della propria lingua.

Impostazione didattica

[Piccione, 2014]

La proposta di una metodologia di lavoro

- Attività strutturate su due livelli: uno di base, accessibile a tutti, e uno di arricchimento [Guskey, 2007]
- Scelta di un linguaggio semplice (lessico ad alta frequenza, struttura della frase semplice e lineare, limitato uso di connettivi, il concetto definito in una principale) [Rinaudo, 2009]
- Organizzazione schematica (Definizioni e Osservazioni)
- Format con strutture comuni e ricorrenti (tutto si deve trovare e ritrovare facilmente)
- Accurata calibrazione dei tempi per dettatura del livello base
- Commenti per livello di arricchimento

Impostazione didattica

[Piccione, 2014]

Competenze di riferimento: [DM 139/2007]

- individuare una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli e utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per **riconoscere il modello di riferimento** [asse scientifico-tecnologico];
- analizzare dati e interpretarli anche con l'ausilio di **rappresentazioni grafiche**, usando consapevolmente strumenti di calcolo [asse matematico];
- individuare **collegamenti e relazioni** [cittadinanza];
- agire in modo **autonomo** e responsabile [cittadinanza].

Prerequisiti:

- saper applicare le quattro operazioni;
- saper effettuare equivalenze tra unità di misura;
- conoscere le grandezze fondamentali e quelle derivate;
- conoscere le grandezze lunghezza e tempo;
- conoscere le grandezze vettoriali;
- conoscere i grafici cartesiani.

Impostazione didattica

[Piccione, 2014]

Tempi:

- 4 lezioni da un'ora + verifica

Contenuti:

1. Sistema di riferimento, movimento, traiettoria, velocità, accelerazione. Esercizi di calcolo.
2. Movimento rettilineo uniforme. Movimento rettilineo uniformemente accelerato.
3. Analisi grafica del movimento. Esercizi sui grafici.
4. Esercizi di ripasso.

In pratica: lezione 1

- Le definizioni sono dinamiche, cambiano di anno in anno, ma il linguaggio è semplice, l'impostazione rigorosa.

IL MODELLO DI RIFERIMENTO

Definizione

Un sistema di riferimento è il punto di osservazione di *qualcosa* che accade

Definizione

La posizione di *qualcosa* è la sua distanza dal sistema di riferimento e si indica con il simbolo s .

Definizione

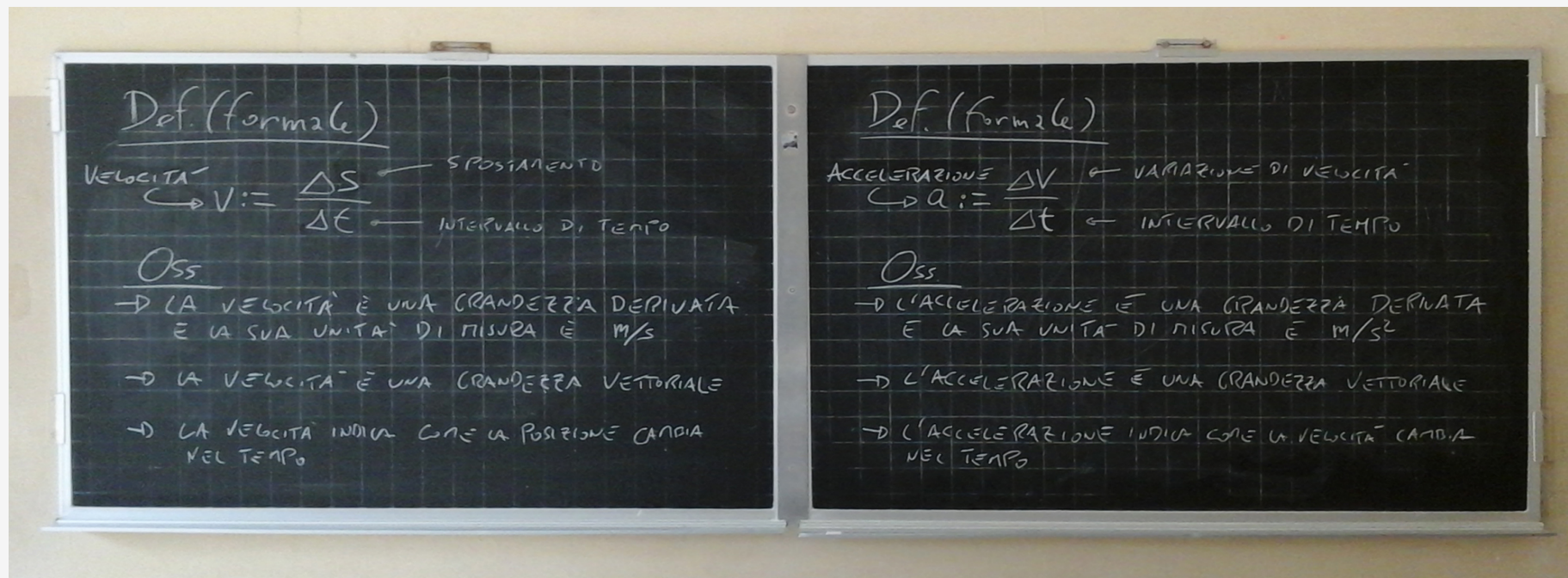
Qualcosa è in movimento quando cambia la sua posizione mentre cambia il tempo.

Definizione

La traiettoria è la linea immaginaria che descrive *qualcosa* che si muove.

In pratica: lezione 1

- Strutturazione in un "format" facilmente riconoscibile ogni volta (tutto si deve trovare e ritrovare facilmente)



In pratica: lezione 2

- Organizzazione schematica con minime variazioni per focalizzare l'attenzione

Definizione

IL MODELLO DI RIFERIMENTO

Un movimento è rettilineo uniforme (MRU) quando la traiettoria è una linea retta e quando la velocità è costante.

Osservazioni

- La rappresentazione di questo movimento su un grafico posizione-tempo è una retta
- Le formule che descrivono questo movimento sono

$$s = s_0 + v * t$$

$$v = v_0$$

$$a = 0$$

Definizione

IL MODELLO DI RIFERIMENTO

Un movimento è rettilineo uniformemente accelerato (MRUA) quando la traiettoria è una linea retta e quando l'accelerazione è costante.

Osservazioni

- La rappresentazione di questo movimento su un grafico posizione-tempo è una parabola.
- La rappresentazione di questo movimento su un grafico velocità-tempo è una retta.
- Le formule che descrivono questo movimento sono

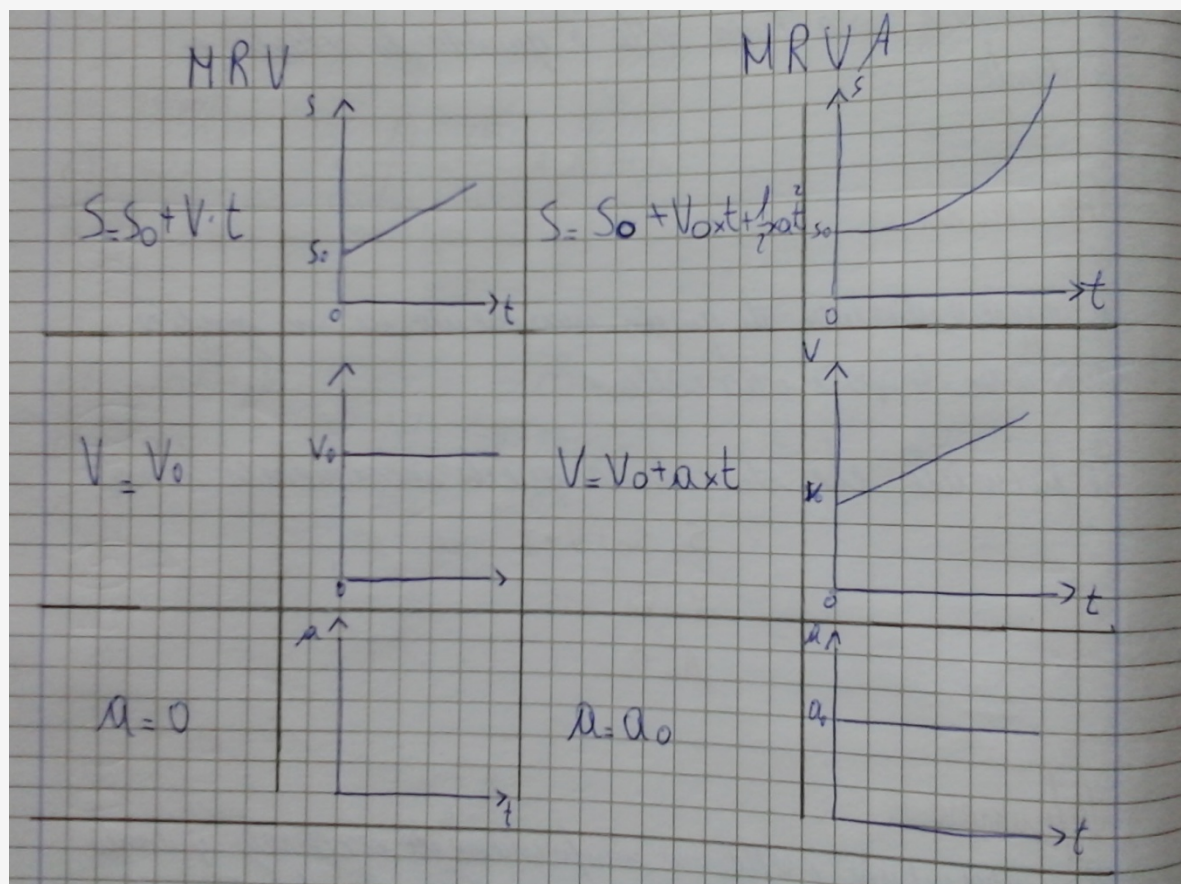
$$s = s_0 + v * t + \frac{1}{2} a * t^2$$

$$v = v_0 + a * t$$

$$a = a_0$$

In pratica: lezione 2


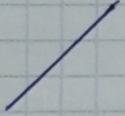
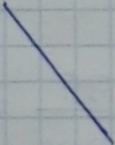
- Rappresentazioni grafica e formale dei movimenti base



In pratica: lezione 3

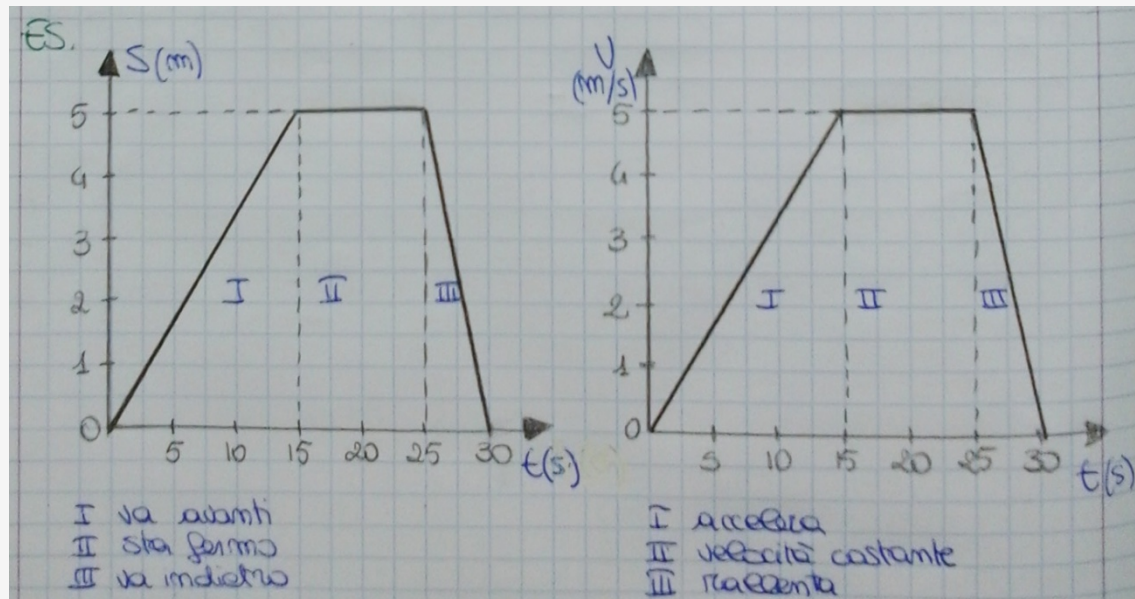
- Livello di base e di arricchimento

Analisi grafica del movimento

	GRAFICO S-t	GRAFICO V-t
	Una parte di grafico orizzontale significa "sta fermo". (La velocità in quella parte è costante e vale zero)	Una parte di grafico orizzontale significa "velocità costante". (L'accelerazione in quella parte è costante e vale zero)
	Una parte di grafico con inclinazione positiva significa "va avanti". (La velocità in quella parte è costante e positiva)	Una parte di grafico con inclinazione positiva significa "accelera". (L'accelerazione in qualche parte è costante e positiva)
	Una parte di grafico con inclinazione negativa significa "va indietro". (La velocità in quella parte è costante e negativa)	Una parte di grafico con inclinazione negativa significa "rallenta". (L'accelerazione in quella parte è costante e negativa)

In pratica: lezione 3

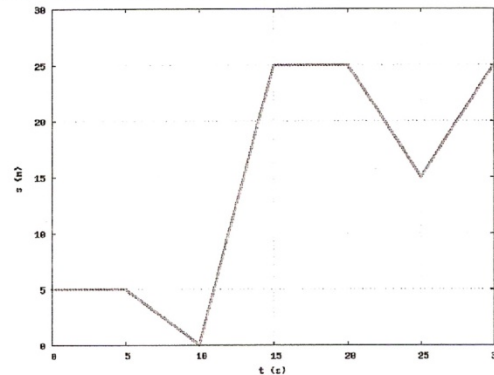
- Livello di base e di arricchimento



In pratica: la valutazione

Esercizio 1 [1 punto]

DESCRIVI IL MOVIMENTO DI UNA PERSONA RAPPRESENTATO NEL GRAFICO POSIZIONE-TEMPO E INDICA IN QUALE TRATTO IL MODULO DELLA VELOCITÀ È MASSIMO, IN QUALE MINIMO, IN QUALE VALE ZERO.



- I. VALE ZERO STA FERMO
- II. MINIMO VA INDIETRO
- III. MASSIMO VA AVANTI
- IV. VALE ZERO STA FERMO
- V. MINIMO VA INDIETRO
- VI. MASSIMO VA AVANTI

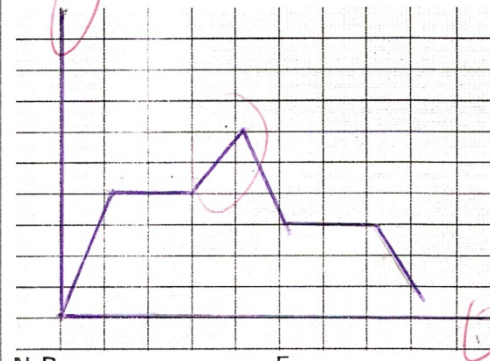
Esercizio 3 [1 punto]

CALCOLA LA VELOCITÀ DI UN'AUTOMOBILE CHE PERCORRE 24 km IN 13 MINUTI.

Esercizio 2 [1 punto]

RAPPRESENTA IN UN GRAFICO VELOCITÀ-TEMPO IL MOVIMENTO DI UNA BICICLETTA CHE:

1. ACCELERA
2. HA VELOCITÀ COSTANTE
3. ACCELERA
4. RALLENTA
5. HA VELOCITÀ COSTANTE
6. RALLENTA



N.B.: OGNI TRATTO DURA 5 s

Esercizio 4 [1 punto]

CALCOLA L'ACCELERAZIONE DI UN'AUTOMOBILE CHE PASSA DA 0 A 100 km/h IN 6,8 s.

In pratica: la valutazione

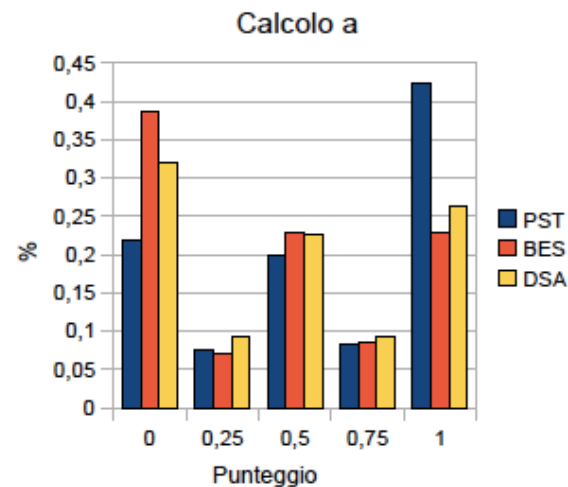
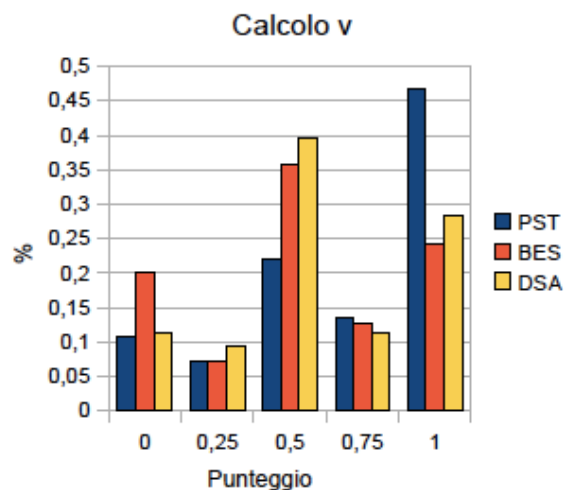
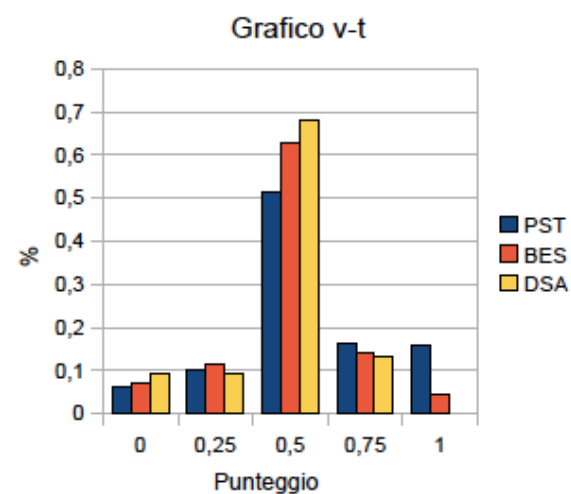
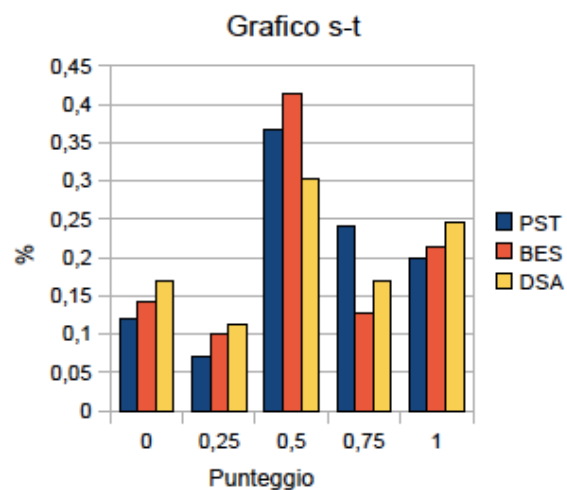
Punti	Grafico s-t	Grafico v-t	Calcolo v-a
0	Non ha fatto niente oppure ha usato le parole chiave del grafico v-t.	Non ha fatto niente oppure ha costruito un grafico s-t.	Non ha fatto niente.
0.25	Ha indicato la velocità solo per alcuni tratti oppure è presente solo una parte di descrizione.	Ha fatto la corretta associazione linea-parola chiave, ma ha dimenticato le etichette degli assi e i tratti hanno una diversa durata.	Ha fatto in modo corretto solo l'equivalenza oppure ha individuato la formula corretta da usare.
0.50	Ha completato solo la descrizione, ma non ha indicato la velocità, o viceversa; oppure ha usato le parole chiave del grafico v-t, ma ha indicato in maniera corretta il modulo della velocità.	Ha dimenticato le etichette degli assi.	Ha fatto il calcolo in modo corretto, ma senza equivalenza.
0.75	Ha sbagliato la parola chiave o il valore della velocità solo per qualche tratto, ha confuso massimo con positivo e minimo con negativo.	Ha disegnato un tratto più breve degli altri oppure ha dimenticato le unità di misura nelle etichette degli assi.	Ha dimenticato le unità di misura in qualche passaggio nei risultati.
1	Ha associato in modo corretto parola chiave e disegno in ogni tratto; ha indicato correttamente i tratti con i diversi valori del modulo della velocità.	Ha associato in modo corretto parola chiave e disegno in ogni tratto; ha costruito il grafico inserendo etichette, unità di misura e valori numerici su ogni asse.	Ha svolto correttamente le equivalenze e i calcoli; ha sempre riportato le unità di misura.

In pratica: i risultati

Stesso docente su tre diversi anni scolastici

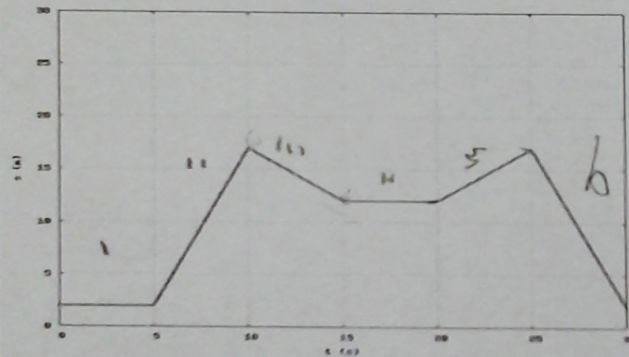
	Grafico s-t	Grafico v-t	Calcolo v	Calcolo a	N _{studenti}
Totale	0.58	0.56	0.68	0.59	698
Totale PST	0.58	0.56	0.70	0.60	628
Totale BES	0.54	0.49	0.54	0.43	70
Totale DSA	0.55	0.46	0.59	0.47	53
Totale Art.15	0.53	0.50	0.19	0.16	8

In pratica: i risultati



In pratica: questo lo sanno fare tutti ...

Esercizio 1



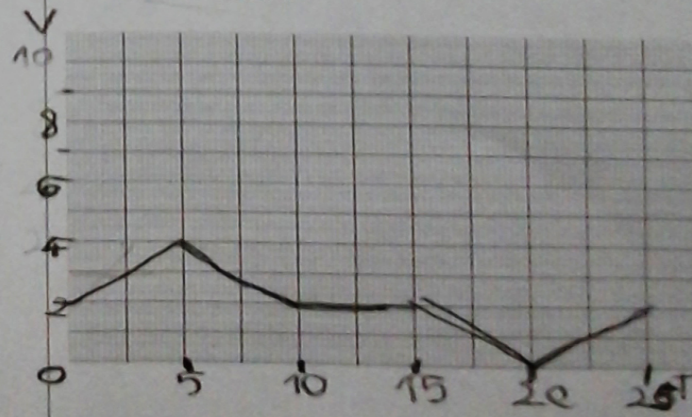
Descrivi il moto di una persona disegnato nel grafico spazio-tempo

1. STA FERMO
2. VA AVANTI
3. VA INDIETRO
4. STA FERMO
5. VA AVANTI
6. VA INDIETRO

Esercizio 2

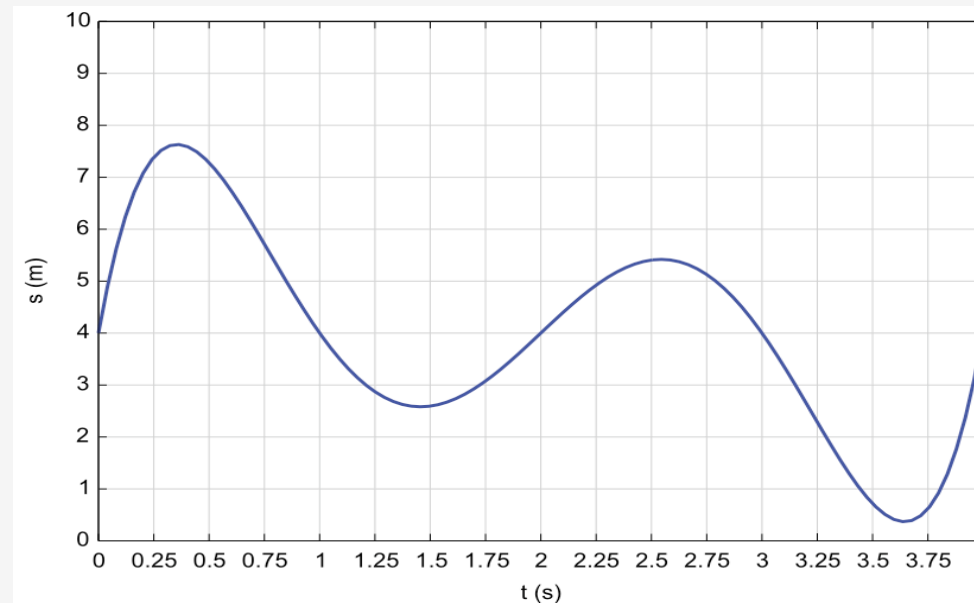
Disegna in un grafico velocità-tempo il moto di un'auto che:

1. accelera
2. rallenta
3. ha vel. costante
4. rallenta
5. ha vel. costante
6. accelera



In pratica: questo no ...

Descrivi in modo qualitativo il movimento rappresentato nel grafico con un intervallo di campionamento di 0,5 s e con uno di 0,25 s e calcola la velocità nel secondo tratto nei due casi.



Le conclusioni

- La proposta di una metodologia di lavoro adattabile a diversi contesti
- Un percorso che permette di proporre gli stessi argomenti a tutti gli allievi
- Includere non significa abbassare il livello
- Una proposta in via di sviluppo

Bibliografia

- Arpinati A. M., Posar A. e Tasso D. (2012), *Educazione speciale 2*, Associazione élève.
- Bosc, F., e Minuz, F. (2013). *La lezione*. Italiano LinguaDue, 4(2), 94-130.
- Calvani A., (2012), *Per un'istruzione evidence based*. Erickson.
- Castoldi, M. (2009). *Valutare le competenze*. Carocci.
- Clark, R.C., Nguyen, F., Sweller, J. & Baddeley, M. (2006), *Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load*. San Francisco: Pfeiffer Wiley.
- Grassi, R. (2003). *Compiti dell'insegnante disciplinare di classi plurilingui: la facilitazione dei testi scritti*. Cecilia Luise (a c. di), Italiano Lingua Seconda: Fondamenti e metodi, 1, 121-142.
- Guskey T. R. (2007), *Closing Achievement Gaps: Revisiting Benjamin S. Bloom's "Learning for Mastery"*, Journal of Advanced Academics, vol. 19 no. 1 8-31.
- Ianes D. (2006), *La speciale normalità*, Erickson.
- Piccione A. (2014), *Un approccio inclusivo allo studio del movimento in fisica*, Form@re re-Open Journal per la formazione in rete, 14 (4), 118-128.
- Rinaudo G. (2009), *Lo scoglio dei contenuti*, in "Scienza multilingue" a cura di C. Marelllo, Guerra Edizioni.
- Rosenshine, B. (2010). *Principles of Instruction*. Educational Practices Series-21. UNESCO International Bureau of Education.
- van Merrienboer J. J. G. e Sweller J. (2005), *Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions*, Educational Psychology Review, Vol. 17, No. 2.

Extra: Barak Rosenshine

Un docente efficace

REVISIONE

Revisiona i compiti a casa
Revisiona prerequisiti e conoscenze necessari per la lezione

PRESENTAZIONE

Definisce la meta della lezione e presenta un outline
Presenta nuovo materiale in piccoli passi
Modella le procedure
Usa un linguaggio chiaro
Evita digressioni

PRATICA GUIDATA

Alta frequenza di domande
Assicura un alto tasso di successo
Continua la pratica finché gli studenti non sono abili

CORREZIONI E FEEDBACK

Fornisce feedback quando le risposte sono corrette, ma esitanti
Offre feedback di sostegno o ristrutturazioni quando le risposte sono sbagliate
Rielabora i materiali quando necessario

PRATICA INDIPENDENTE

Gli studenti ricevono visione di sintesi e aiuto durante i passi iniziali
La pratica continua finché gli studenti non hanno automatizzato gli apprendimenti rilevanti
Routine specifiche per gli studenti più lenti

REVISIONI SETTIMANALI E MENSILI

Extra: Universal Design for Learning

Un contesto educativo per ambienti di apprendimento flessibili

RAPPRESENTAZIONE

1. Fornire opzioni per la percezione
2. Fornire opzioni per il linguaggio, per le espressioni matematiche e per i simboli
 - 2.1. Chiarisci vocabolario e simboli
 - 2.2. Chiarisci sintassi e struttura
 - 2.3. Supporta la decodifica del testo
 - 2.4. Promuovi la comprensione nelle diverse lingue
 - 2.5. Illustra attraverso media multipli
3. Fornire opzioni per la comprensione

AZIONE ED ESPRESSIONE

4. Fornire opzioni per le attività fisiche
5. Fornire opzioni per l'espressione e la comunicazione
6. Fornire opzioni per le funzioni di controllo cognitivo
 - 6.1. Guida verso un'appropriata definizione degli obiettivi
 - 6.2. Supporta la pianificazione e lo sviluppo di strategie
 - 6.3. Facilita la gestione di informazioni e risorse.
 - 6.4. Rafforza la capacità di monitorare i progressi.

COINVOLGIMENTO

7. Fornire opzioni per ravvivare l'interesse
 - 7.1. Ottimizza le scelte individuali e l'autonomia
 - 7.2. Ottimizza la rilevanza dei compiti proposti
 - 7.3. Minimizza i fattori di disturbo
8. Fornire opzioni per sostenere sforzi e perseveranza
9. Fornire opzioni per l'autoregolamentazione