ALLENARE GLI STUDENTI ALLA MATEMATICA. COME IN PALESTRA

22 Febbraio

Lorella Carimali

LA PERCEZIONE DELLA MATEMATICA

"Per me la matematica è solo una perdita di tempo perché una volta imparati i numeri si può anche smettere, invece no, si continua e le lezioni incominciano a torturarti piano piano ed è una sensazione bruttissima quando scrivo e non capisco, e mi sembra di scendere all'inferno: il sudore scende dalla testa ai piedi,
divento tutto rosso e mi sembra di esplodere".
[Andrea, 3ª primaria]

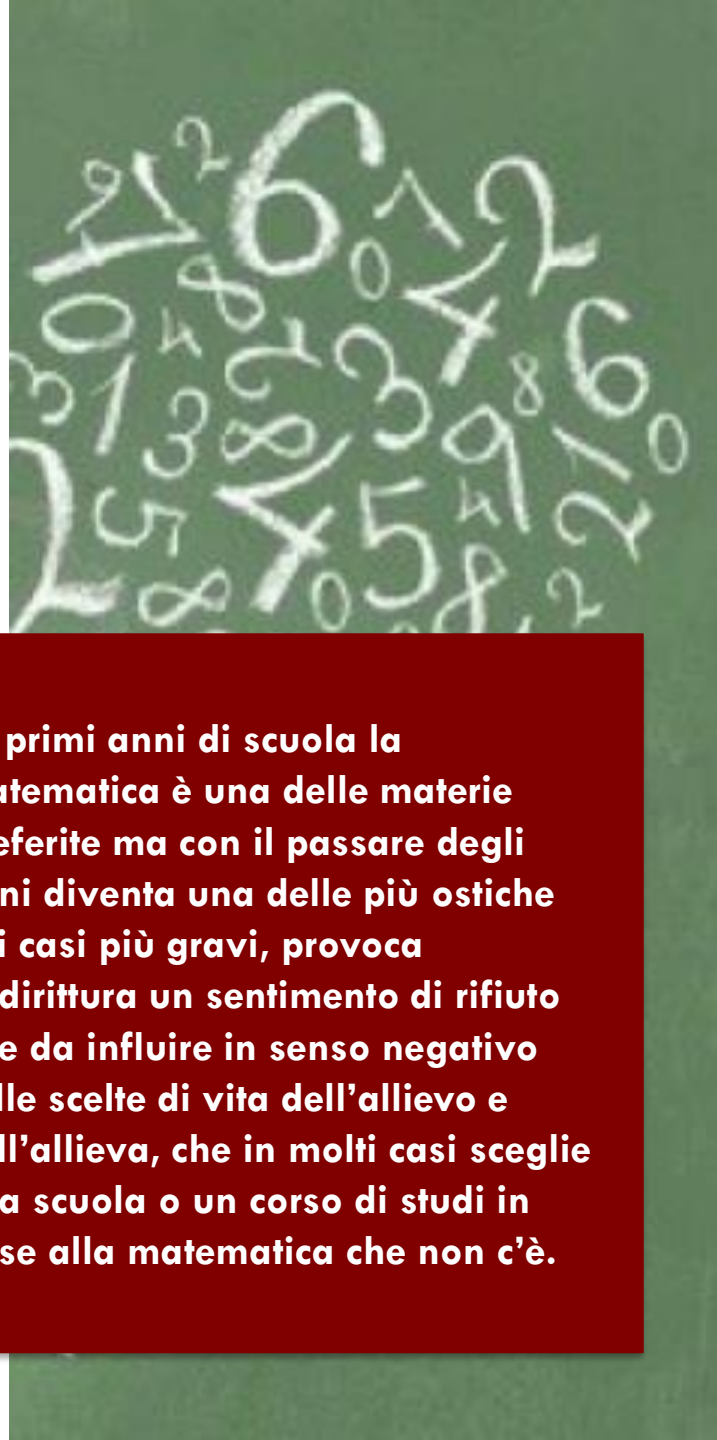
"Il fatto è che in matematica non basta l'impegno, ma ci vuole un quid che te la faccia capire,
io questo quid non ce l'ho."
[Michele, 2.SS]

(...)

“Io ho sempre pensato di non essere “portato” per la matematica. Mio padre mi diceva spesso “Sei proprio negato, hai preso tutto da tua madre!”, poi a scuola prendevo insufficienze e così aumentava il mio senso di inadeguatezza; di conseguenza ho scelto un indirizzo di studi con poca matematica come aveva fatto mia mamma”
(Matteo V° superiore)

“Io, quando c’è matematica, ho sempre paura e mi viene freddo”.
[Eleonora, 1a secondaria di I grado].

Narrazione autobiografica “Io e la matematica” 1600 studenti e studentesse
Rosetta De Zan



Ai primi anni di scuola la matematica è una delle materie preferite ma con il passare degli anni diventa una delle più ostiche nei casi più gravi, provoca addirittura un sentimento di rifiuto tale da influire in senso negativo sulle scelte di vita dell’allievo e dell’allieva, che in molti casi sceglie una scuola o un corso di studi in base alla matematica che non c’è.

LA SITUAZIONE ITALIANA

- Un italiano su quattro è “low skilled” (indagine Piaac- quartultima su scala mondiale rispetto ai 33 paesi analizzati dall'Ocse)

- La percentuale di analfabeti funzionali è la più alta dell'Unione europea

- Incapacità di utilizzare il pensiero razionale tipico della matematica a partire dalla mancanza di spirito critico nel filtrare le informazioni e di sostenere o contrastare un’opinione con argomenti

LA COMPETENZA MATEMATICA

è una **competenza chiave** per:

- la realizzazione e la crescita personale (capitale culturale)
- la cittadinanza attiva e l'integrazione (capitale sociale)
- la capacità di inserimento professionale (capitale umano)

NON UNO/UNA DI MENO!

COME INTERVENIRE ?

UNA DIDATTICA DELLA MATEMATICA CHE AGISCA:

1 Sullo sviluppo di competenze matematiche, andando oltre le sole conoscenze e abilità, che diventino parte indissolubile della persona: un modo di affrontare i problemi di qualunque natura essi siano e di leggere il contesto

2 Sulla motivazione all'apprendimento di questa disciplina

3 Sullo sviluppo del pensiero matematico. È fondamentale insegnare agli studenti e alle studentesse a pensare matematicamente (Imparare a vivere richiede la trasformazione, nel proprio essere mentale, delle conoscenze acquisite in sapienza e l'incorporazione di questa sapienza per la propria vita).

A LIVELLO DELLA COMPETENZA MATEMATICA

Sul padroneggiare le procedure piuttosto che sulla ripetitività applicativa di esse, puntando sul loro apprendimento non meccanico ma contestualizzato in modo che gli studenti e le studentesse possano trasferire le competenze matematiche sviluppate anche in altri contesti.

Sulla motivazione allo studio della matematica cercando di risvegliare, stimolare, sostenere il bisogno di conoscere e di comprendere che è innato nei ragazzi

A LIVELLO COGNITIVO

Sulla Matematica come attività del pensiero.

Imparare matematica significa “apprendere a pensare” cioè sviluppare le capacità di intuire, immaginare, progettare, ipotizzare, dedurre, controllare e verificare per poi ordinare, quantificare e misurare fatti e fenomeni della realtà.. Poiché a pensare si impara pensando ne consegue che bisogna sollecitare, stimolare, promuovere, favorire e guidare le attività che impegnano il pensiero dei ragazzi e delle ragazze mettendo in moto la loro intelligenza. Questo modo di agire deve diventare parte integrante del ragazzo o della ragazza, un suo modo di affrontare le situazioni problematiche che si troverà ad affrontare nella vita.

PRINCIPALI ASSUNTI DIDATTICO/METODOLOGICI

I problemi sono situazioni nuove per affrontare le quali non si possono utilizzare schemi di comportamento appresi una volta per sempre, ma è l'intelligenza che deve mettersi in moto..

Un problema sorge quando un essere vivente, motivato a raggiungere una meta, non può farlo in forma automatica o meccanica, cioè mediante un'attività istintiva o attraverso un comportamento appreso. (Kanizsa e Duncker 1973)

L'intelligenza è educabile e rieducabile

(Reuven Feuerstein)

e in particolare:

1 Ogni individuo ha una zona di sviluppo prossimale, chiunque a qualsiasi età può intraprendere un percorso di miglioramento, esiste sempre uno scarto tra le potenzialità individuali e l'effettiva realizzazione di tali potenzialità L'intelligenza umana è plastica e dinamica e può essere migliorata in ogni situazione e in ogni momento dell'esistenza di un essere umano.

2 L'agente di cambiamento è il mediatore e il suo compito è quello di fare in modo che il soggetto divenga consapevole dei propri processi cognitivi , impari ad imparare dalle situazioni ed in tal modo riesca ad apprendere in modo sempre più autonomo, potenziando progressivamente le sue capacità e la sua intelligenza

3 Il linguaggio plasma il pensiero, dal momento che il pensiero non sarebbe altro che il linguaggio interiorizzato. (Vygotskij) La verbalizzazione è fondamentale.

4 Il docente dovrebbe sempre favorire la comprensione del substrato matematico di ogni procedimento di calcolo e, solo in seguito, introdurre l'algoritmo come abbreviazione del processo di pensiero. Una volta che si comprendono i ragionamenti che sono alla base degli algoritmi, questi possono essere utilizzati correttamente nella risoluzione dei problemi. L'apprendimento risulta così significativo ed è più efficace non tanto per l'apprendimento immediato del compito, quanto per la ritenzione del sapere (dopo un certo periodo di tempo) e per le possibilità di transfer. (Wertheimer)

IL MIO COMPITO DI DOCENTE

Far acquisire agli studenti e alle studentesse non solo abitudini di ragionamento corretto ma anche allenarli e allenarle a prendere coscienza degli stessi processi del loro pensiero (imparare a pensare matematicamente e diventare consapevoli del proprio ragionamento)

Progettare e realizzare “situazioni formative” di vario tipo tra loro complementari con il focus puntato sull’apprendimento invece che sull’insegnamento. Trasferire allo studente il controllo del proprio apprendimento.

COME UN'ALLENATRICE

PREPARARE GLI STUDENTI A CORRERE LA MARATONA

Pianificare le attività definendo:

- gli esercizi
- i luoghi/gli ambienti in funzione delle caratteristiche dei singoli
- il monitoraggio dei progressi e dei risultati

CHE COSA HO FATTO ?

Ho rivisto:

- i piani di lavoro di matematica delle singole classi andando oltre gli oggetti di competenza (le conoscenze e le abilità procedurali) declinandoli per competenze e per situazioni di apprendimento coerenti con le competenze e le abilità da sviluppare
- gli spazi di apprendimento
- gli stili relazionali, gli approcci le strategie e le attività
- i contenuti e la loro scansione cercando un filo conduttore che li legasse e ne desse senso
- la tipologia degli esercizi
- le modalità e gli strumenti di valutazione in modo che i compiti in classe diventino compiti di apprendimento e l'errore non venga sentito in modo penalizzante

ESEMPI DI ALLENAMENTO

Esperienze di alternanza scuola lavoro ad hoc

La classe come laboratorio ….. di teatro

L'apprendistato cognitivo

Business game "Crea la Tua impresa" Università Liuc come attività curriculare

Correggiamo insieme

Unità di apprendimento

ALTERNANZA SCUOLA LAVORO

CONTEST IN EDISON

“Ragazzi, la matematica non ha sesso.
E con una app impararla è un gioco.
Milano, l’idea di quattro liceali: un quizzone per abbattere i pregiudizi”

«Si chiama **«Nabla»** e il nome, oltre a evocare le **equazioni di Maxwell**, è tutto un programma»

(da il Giorno)

PROJECT

NABLA

SODALITAS

EDISON

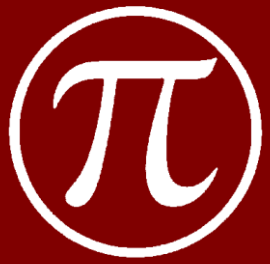
Un'app di studenti, per studenti

OBIETTIVI

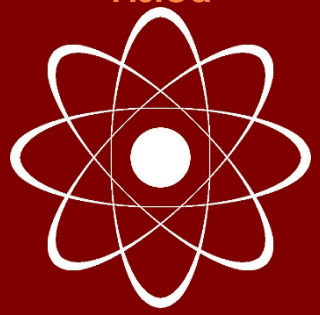
- Promuovere le materie STEM in un modo più stimolante e coinvolgente

OLTRE 200 DOMANDE DIVISE IN 4 CATEGORIE:

Matematica

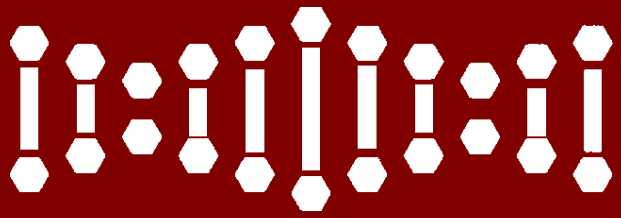


Fisica



Curiosità

Scienze



OBIETTIVI

- **Abbattere pregiudizi infondati**

Per quale sua scoperta Rita Levi Montalcini ha vinto il Premio Nobel nel 1986?

Amalia Ercoli – Finzi è oggi professoressa onoraria del Politecnico di Milano. E' inoltre la prima donna a laurearsi nel suo settore: quale?

Fabiola Gianotti è anche la prima donna Direttore Generale del CERN di Ginevra grazie alle scoperte sul bosone di Higgs. In che anno ha assunto ufficialmente questa carica?

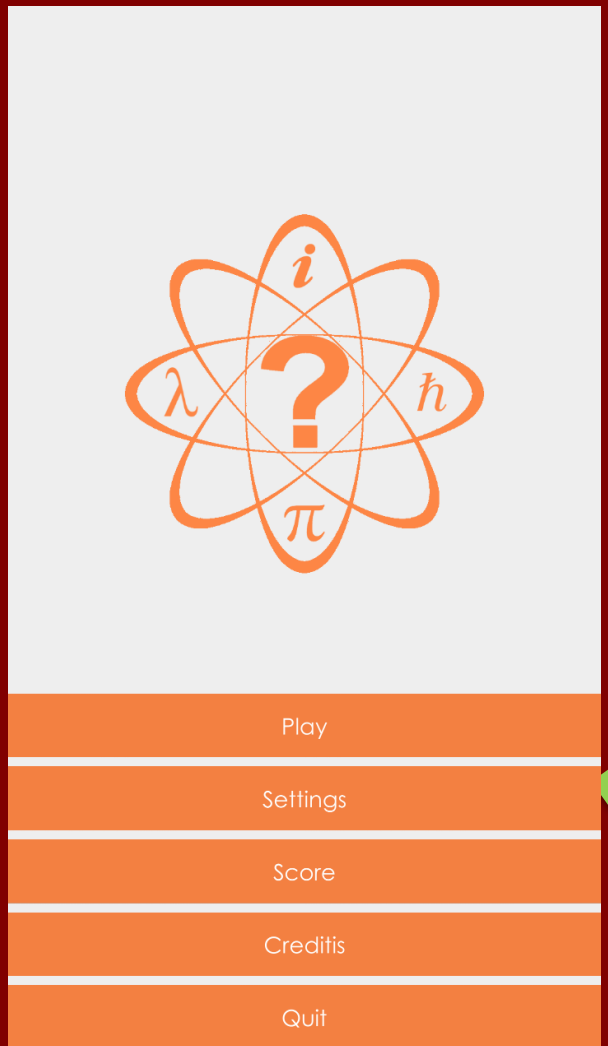
Quale tra queste è considerata la "prima donna matematica", insegnante di matematica e filosofia ad Alessandria d'Egitto?

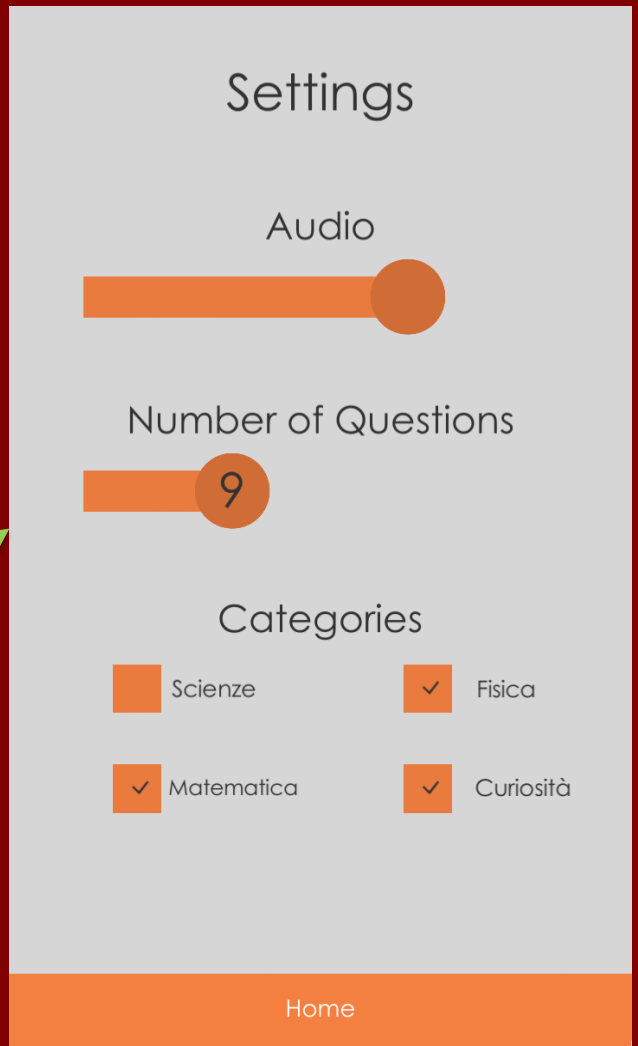
OBIETTIVI

- Orientare verso la scelta universitaria attraverso un sistema di punteggio diviso per categorie

TUTORIAL

- Nel menu **SETTINGS** si selezionano le categorie sulle quali si vuole avere le domande e il loro numero





TUTORIAL

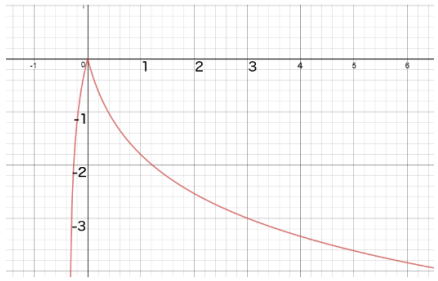
- **Premuto il tasto PLAY inizia il gioco: per ogni domanda si seleziona la risposta che si ritiene giusta. Le corrispondenti soluzione e spiegazione si ottengono immediatamente dopo**

Quit | Matematica

DOMANDA

Qual è l'equazione del grafico in figura?

IMMAGINE



POSSIBILI RISPOSTE

- y = -3 | log(3x-1) |
- y = -3 | log(3x+1) |
- y = 3 | log(3x) |
- y = 3 | log(3x+1) |
- y = 3 | log(3x-1) |

Quit | Matematica

Qual è l'equazione del grafico in figura?

SPIEGAZIONE

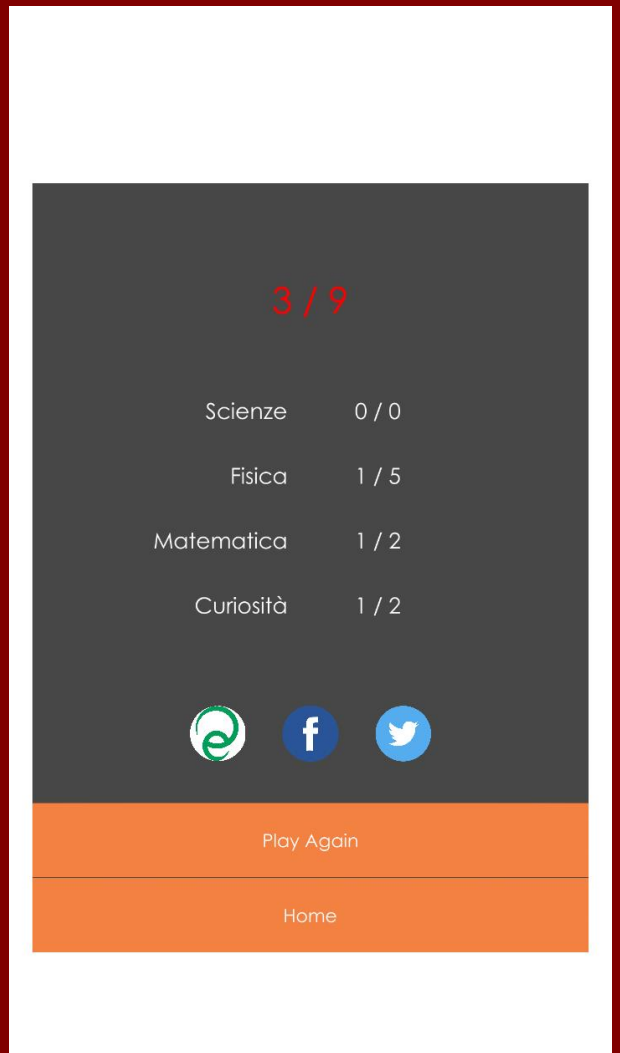
inizio col rappresentare la funzione y = logx, poi mi sposto a sinistra di 1, dilato le x di 1/3, rappresento graficamente la funzione y= | log(3x+1) | , dilato i valori di y di 3 e infine simmetrizzo rispetto l'asse x

SOLUZIONE

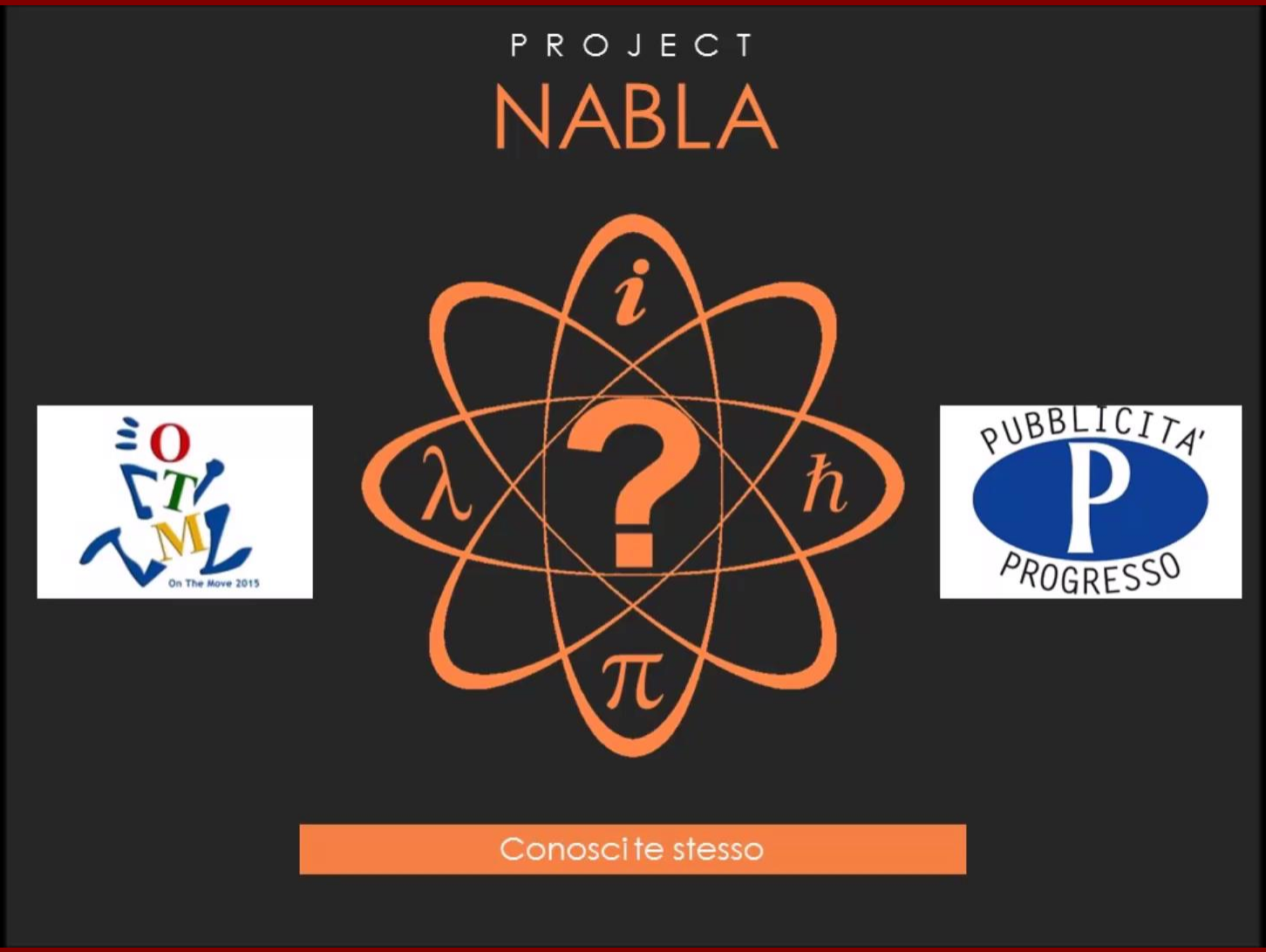
y = -3 | log(3x+1) |

TUTORIAL

- Al termine del gioco si possono vedere le statistiche della partita appena disputata e quelle complessive nel menu **STATS**



VIDEO


PROJECT
NABLA
On The Move 2015
PUBBLICITA'
P
PROGRESSO
Conosci te stesso

LA CLASSE COME LABORATORIO DELLA CONOSCENZA

IL BUSINESS GAME 'CREA LA TUA IMPRESA'

Sviluppare competenze, in particolare:

- Il problem solving,
- L'analisi critica di dati
- L'utilizzo degli strumenti di matematica in ambiente altro

Simula un mercato di imprese manifatturiere, che operano trasformando materia prima in prodotti finiti.
Le aziende sono in competizione indiretta :
a monte, per aggiudicarsi risorse scarse, nel processo di acquisizione di materia prima dai fornitori,
a valle, per cercare di vendere i prodotti finiti ai clienti.

Gli studenti e le studentesse, divisi/e in gruppi, «vestono» i panni di un/una manager/imprenditore di un'azienda e si sfidano nella gestione dell'azienda.

Obiettivo del gioco: massimizzare il valore dell'impresa (valutato in funzione del margine operativo, delle politiche di assunzione, del tasso di crescita degli investimenti e dei risultati finanziari dell'impresa stessa)

Il gioco è scandito in turni, ognuno simula un mese di attività delle aziende e del mercato.
Nel corso di ogni turno ogni squadra, in parallelo alle altre:

- analizza la situazione attuale dell'azienda e del mercato, specificata quantitativamente da un insieme di variabili "di stato" che descrivono la situazione dell'azienda;

- prende decisioni sulla gestione operativa e strategica dell'azienda, assegnando valori quantitativi a un insieme di variabili "di input".

Queste decisioni, unitamente a quelle prese dalle altre squadre e da un insieme di parametri di controllo assegnati dal gestore del gioco, determinano la nuova situazione dell'azienda e del mercato.

ANDIAMO IN LABORATORIO!

Il laboratorio di matematica,
inteso non come luogo fisico diverso dalla classe,
ma come un insieme strutturato di attività dove si sviluppano idee e progetti.

ANDIAMO IN LABORATORIO
itinerario di creazione e percorso conoscitivo

Scriviamo un testo teatrale

Momento dimostrativo di un metodo di lavoro che partendo da una idea sviluppa una scrittura per immagini ed una drammaturgia direttamente sulla scena .

Esplorare concretamente con gli studenti alcune analogie del linguaggio matematico con il linguaggio della scena.
La matematica tende all'astrazione, processo creativo nel quale si accantonano le informazioni che non servono alla risoluzione di un dato problema, mentre si evidenziano esclusivamente le informazioni utili. Il teatro mette in atto un procedimento simile: astrae dal reale gli aspetti che servono alla rappresentazione di una situazione, mentre tralascia di portare sulla scena gli aspetti quotidiani che non sono necessari a quella rappresentazione.

ANDIAMO IN LABORATORIO
itinerario di creazione e percorso conoscitivo

Il rigore scientifico di una dimostrazione matematica, che deve tenere conto di condizioni necessarie e sufficienti e di una combinazione di imprevedibilità, inevitabilità, economia, profondità, universalità, bellezza di esecuzione, trova il suo corrispettivo nel processo creativo che sta alla base del 'gioco del teatro'.

(la complessa 'architettura' di un'operazione drammaturgica, o la costruzione di un personaggio e le tecniche di interpretazione del medesimo, o ancora i principi fondamentali dell'illuminotecnica)

ANDIAMO IN LABORATORIO
itinerario di creazione e percorso conoscitivo

Nell'apprendimento del linguaggio teatrale si verificano processi molto simili all'apprendimento delle materie scientifiche.

Occorrono: osservazione, ascolto, concentrazione, curiosità, stupore, mettersi in gioco al 100%, ripetitività, abitudine a considerare ciascun dettaglio come parte di un contesto più ampio in cui l'azione particolare che si sta svolgendo risulti inscritta, confrontarsi con i propri limiti (accettandoli e cercando di superarli nella consapevolezza che non costituiscano un ostacolo bensì un'occasione di crescita), predisposizione a conoscere il mistero.

UN ESEMPIO PASSATO

La matematica

UNITÁ DI APPRENDIMENTO

UDA realizzazione di un ipertesto dal titolo: "Castel del Monte..Enigma matematico- la spiegazione matematico-astronomica". Gli studenti hanno tentato di dare una spiegazione scientifico/matematica e culturale della struttura, a forma ottagonale, del castello e del continuo riferimento alla sezione aurea.

Gli studenti hanno analizzato l'ottagono su cui è basata la pianta del complesso e dei suoi elementi sia dal punto di vista geometrico sia dal punto di vista simbolico arrivando ad ipotizzare una costruzione del Castello che rappresenti il collegamento tra il cielo (il cerchio che rappresenta la perfezione celeste e divina) e la terra (il quadrato che rappresenta la razionalità umana).

La presenza del numero aureo che rasenta la perfezione e che può essere considerato il rapporto tra uomo e Dio, tra macrocosmo e microcosmo.
Fu messo in evidenza il rigore matematico e astronomico della planimetria come se fosse, più che una fortificazione, un "tempio del sapere".

L'enigma! Perché quel ricorrente numero otto? Otto i lati della pianta del Castello, otto le sale del piano terra e del primo piano disposte in modo da formare un ottagono e otto sono le imponenti torri, ovviamente a pianta ottagonale, disposte su ognuno degli otto spigoli.

L'arte e la matematica, che nell'immaginario collettivo sembrano viaggiare su strade parallele senza punti di incontro, risultavano strettamente connesse tra loro.

L'APPRENDISTATO COGNITIVO

Per sviluppare il pensiero matematico è necessario potenziare le facoltà mentali che ne sono alla base e prestare attenzione ai processi cognitivi e alle strategie metacognitive.
L'esperto a volte è l'insegnante, a volte uno studente e a volte un esterno.

Esempio:
Invito uno degli studenti che ha trovato la soluzione del problema alla lavagna chiedendogli non solo di risolvere il problema ma anche di esplicitare i passaggi mentali che hanno guidato le sue scelte e le sue azioni, una sorta di metacognizione per sviluppare quelle abilità mentali superiori che vanno al di là dei processi cognitivi primari - come leggere, calcolare, ricordare - e permettono di divenire consapevoli di ciò che si sta facendo, del perché e del come lo si sta facendo.
Gli studenti sviluppano in questo modo anche le funzioni cognitive che permettono di associare, collegare, integrare, organizzare le informazioni provenienti dall'ambiente.

CORREGGIAMO INSIEME

Possiamo fornire agli studenti e alle studentesse la griglia di valutazione con diversi indicatori e chiedere a ciascuno e ciascuna di valutare la propria prova e quella di un suo compagno. In questo modo lo studente può avere a disposizione come strumento di riflessione la sua autovalutazione e quella di un suo compagno e dell'insegnante.

Inoltre può valutare anche modalità di risoluzione degli esercizi diverse dalla propria riflettendo sul metodo risolutivo per controllare la correttezza dei passaggi eseguiti. Il voto acquista un significato più ampio e meno "giudicante".
Gli errori diventano occasioni di apprendimento e non limiti.

Ogni studente suona il suo strumento, non c'è niente da fare.
La cosa difficile è conoscere bene i nostri musicisti e trovare l'armonia.
Una buona classe non è un reggimento che marcia al passo,
è un'orchestra che prova la stessa sinfonia.
E se hai ereditato il piccolo triangolo che sa fare solo tin tin, o lo scacciapensieri che fa soltanto bloing bloing, la cosa importante è che lo facciano al momento giusto, il meglio possibile, che diventino un ottimo triangolo, un impeccabile scacciapensieri, e che siano fieri della qualità che il loro contributo conferisce all'insieme.
Siccome il piacere dell'armonia li fa progredire tutti, alla fine anche il piccolo triangolo conoscerà la musica, forse non in maniera brillante come il primo violino, ma conoscerà la stessa musica. Il problema è che vogliono farci credere che nel mondo contino solo i primi violini

Daniel Pennac