

Educazione al pensiero relazionale e funzionale

Percorsi didattici dal MOOC UNITO
RELAZIONI E FUNZIONI



MASSIVE
100s of thousands of participants



OPEN
No specific requirements



ONLINE
Distributed all over the world



COURSE
Virtual educational platform

Il progetto dei 4 MOOCs

GEOMETRIA

da Ottobre 2015
a Gennaio 2016

NUMERI

da Novembre 2016
a Gennaio 2017

RELAZIONI E FUNZIONI

da Gennaio 2018
Ad Aprile 2018

DATI E PREVISIONI

da Gennaio 2019
Ad Aprile 2019

NEW

La proposta dei MOOCs

- › Innovazione didattica: proposte in linea con la ricerca che promuovono il coinvolgimento attivo e la costruzione di significati di nodi concettuali cruciali relativi ai nuclei
- › Uso tecnologia: proposte di utilizzo di strumenti informatici per la didattica per generare e supportare un apprendimento consapevole ed effettivo
- › Uso della tecnologia: LEARNING BY DOING
- › Creazione di una comunità di insegnanti



Come è organizzato un MOOC

DI.FI.MA.
Didattica della FISica e della MAtematica
in Rete

Collaborazione tra i docenti, dalla Scuola all'Università
Formazione permanente per docenti di Matematica e Fisica

Corsi ▶ Espandi tutto

- ▼ **Introduzione**
 - Seminari, informazioni, attività varie
 - Iscrizione alla piattaforma, suo utilizzo e regole
 - Moodle
- ▼ **MATHMOOC**
 - MOOC Relazioni e Funzioni
 - MOOC - Area comune
 - MOOC Geometria
 - MOOC Numeri

CALENDARIO

Dom	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab
	1	2				
7	8	9				
14	15	16				
21	22	23				
28	29	30				

MENU PRINCIPALE

- News del sito
- NEWS
- Per il secondo anno la Nazionale di Fisica Nucleare organizza una formazione per insegnanti della scuola media, ma "AggiornaMenti". Per informazioni...
- Premio Miranda Mosca
- Si segnala che in data 10 settembre 2018 è stato pubblicato il Bando di concorso per la selezione del miglior tesi di laurea in Matematica, discussa presso l'Università di Torino negli ultimi mesi di luglio 2018). Scadenza 10 settembre 2018. Il bando è disponibile all'indirizzo [www.associazionesubalpina.it](#)
- GeoGebra day 2018 - I
- Secondo Seminario

Come è organizzato un MOOC



- Moduli
- Modulo introduttivo
- Moduli tematici
- Project Work e Peer Review
- Sperimentazione

Come è organizzato un Modulo

Presentazione del corso	Video del prof. Ferdinando Arzarello
Percorso attività M@t.abel	Consultazione materiali e partecipazione al forum
Attività	Ritmi, sequenze e successioni <i>Primaria-sec I grado</i> Visualizzare regolarità <i>Dall'infanzia alla sec. di II grado</i> Diversamente algebra <i>Sec. II grado</i>
Sperimentazione	Esplorare e sperimentare (se possibile)
Compito	Consegna compito e condivisione materiali su padlet

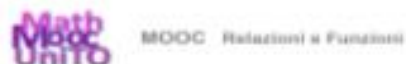
Le attività



La Community



Il compito



Compito proposta: Un problema tanti registri: le risorse INVALSI rivisitate anche con l'ausilio delle nuove tecnologie

Nome:

Cognome:

Rispondi ad almeno 3 delle seguenti domande

1. Quale percorso potresti pensare di programmare nel corso dei tre anni per la tua classe in merito al tema proposto?
2. Quali difficoltà pensi incontreranno gli studenti?
3. Pensi che il lavoro verrà facilitato dell'uso della tecnologia? Perché?
4. Come pensi di utilizzare la tecnologia (per es: presentando file sulla LIM, facendo costruire i file agli studenti su PC, tablet ecc, costruendo con il gruppo classe, lavori di gruppo, ecc)
5. Quali nodi concettuali verranno compresi meglio? Perché?
6. Quale valore aggiunto può dare la tecnologia rispetto alle attività più tradizionali?

ProjectWork e Peer Review

◀ Accendiamo i riflettori sul pensiero funzionale

Sperimentazione ▶

Modulo Project work-Peer review

Project work & peer review Project work & peer review Il Project Work finale consiste : nel progettare un' attività di apprendimento con lo strumento online web-based Learning Designer fruibile alla pagina web <http://learningdesigner.org/> ed inviarla entro il 25 marzo 2018 come compito con la funzione dedicata. Si dovrà pubblicare l'url di questa propria attività sul Padlet. Successivamente si dovrà revisionare quella fatta da un altro collega del corso, seguendo le predisposte linee guida, solo dopo assegnazione da parte del team. Soddisfatte queste consegne, unitamente al completamento di tutte le attività richieste in ciascuno dei moduli, si riceverà la certificazione finale. Ti ricordiamo di cliccare sulla spunta a fianco dell'attività Bachecca di condivisione dei Project work non appena avrai provveduto alla pubblicazione della tua produzione secondo quanto indicato nella consegna per soddisfare uno dei criteri per l'assegnazione del badge dell'attività. Nel modulo introduttivo hai potuto fruire di alcuni tutorial e già nel corso delle settimane successive del MOOC hai potuto pensare all'attività di progettazione che ora ti chiediamo di completare. Di seguito trovi i due collegamenti delle attività relative al Project Work.

Sperimentazione

SE MI RENDO DISPONIBILE CHE COSA MI VERRÀ CHIESTO DI FARE?

Durante il MOOC potrai certamente proporre alla tua classe le attività che vedrai via via presentate: nella loro totalità, solo in parte perché ti piace un particolare aspetto e condividere queste tue esperienze nelle bacheche di comunicazione predisposte. Però invitandoti a sperimentare, ti richiediamo un impegno un po' diverso.

Dovrai sperimentare in una delle tue classi

- o UNA attività che potrai scegliere a piacere tra quelle che verranno presentate nei moduli del MOOC Relazioni e Funzioni;
- oppure il tuo Project Work, cioè quanto realizzerai come attività finale del MOOC Relazioni e Funzioni.

Durante la sperimentazione dovrai avere cura di compilare, in maniera organica e dettagliata, il diario di bordo, che trovi al seguente link: <https://goo.gl/WHQvxE>.

L'impatto del MOOC sulla formazione docente e sulle pratiche didattiche

Formazione come diritto-dovere

collaborazione
tra docenti e a
livello
istituzionale



continua
innovazione

PIANO PER LA FORMAZIONE DEI DOCENTI 2016-2019

qualità dei
percorsi
formativi



sviluppo
professionale del
docente

“La collaborazione va incoraggiata a tutti i livelli:

- a **scuola**, anche istituzionalizzando modelli di tutoraggio e mentoring;
- a **livello territoriale**, per la costruzione di filiere formative efficaci e di reti cooperative per lo sviluppo di azioni coordinate;
- a **livello nazionale**, all’interno dei gruppi disciplinari e interdisciplinari;
- a **livello internazionale**, stimolando l’apertura al confronto e l’intensificazione degli scambi internazionali, anche attraverso esperienze oggi rese possibili dai gemellaggi europei.”

L’attenzione delle istituzioni per la formazione docente, intesa in senso moderno e condiviso nella ricerca internazionale, è un punto qualificante dell’iniziativa.

(Piano per la formazione dei docenti, 2016-2019, pag. 7)

Il nostro progetto di MOOC

↓
modulo formativo per docenti in servizio
dedicato alla didattica della matematica

←
promuove la
collaborazione tra
istituzioni
(Università e
scuole) coinvolte
nel progetto di
formazione

↓
sostiene e stimola
la collaborazione
tra docenti a
distanza

Il nostro progetto di MOOC

↓
modulo formativo per docenti in servizio
dedicato alla didattica della matematica

←
promuove la
collaborazione tra
istituzioni
(Università e
scuole) coinvolte
nel progetto di
formazione

↓
sostiene e stimola
la collaborazione
tra docenti a
distanza

→
tiene conto
della
collaborazione
a livello
internazionale

offerta formativa a costo zero e a km 0

MOOCs

Geometria

424 iscritti

36%

tasso di
completamento

Numeri

278 iscritti

42%

tasso di
completamento

Relazioni e funzioni

358 iscritti

39%

tasso di
completamento

Dall'analisi dei dati statistici desunti dai questionari finali.

il riconoscimento della
potenza dell'apprendimento
sociale in termini di
formazione professionale via
MOOC

i corsisti aumentano la loro consapevolezza
sull'influenza di "stili" d'insegnamento legati a
buone pratiche esperienziali che hanno creato
punti di rottura con vecchie pratiche di
insegnamento frontale

Accendiamo i riflettori sul
pensiero relazionale

Il pensiero relazionale

RAPPRESENTAZIONI

MODELLI

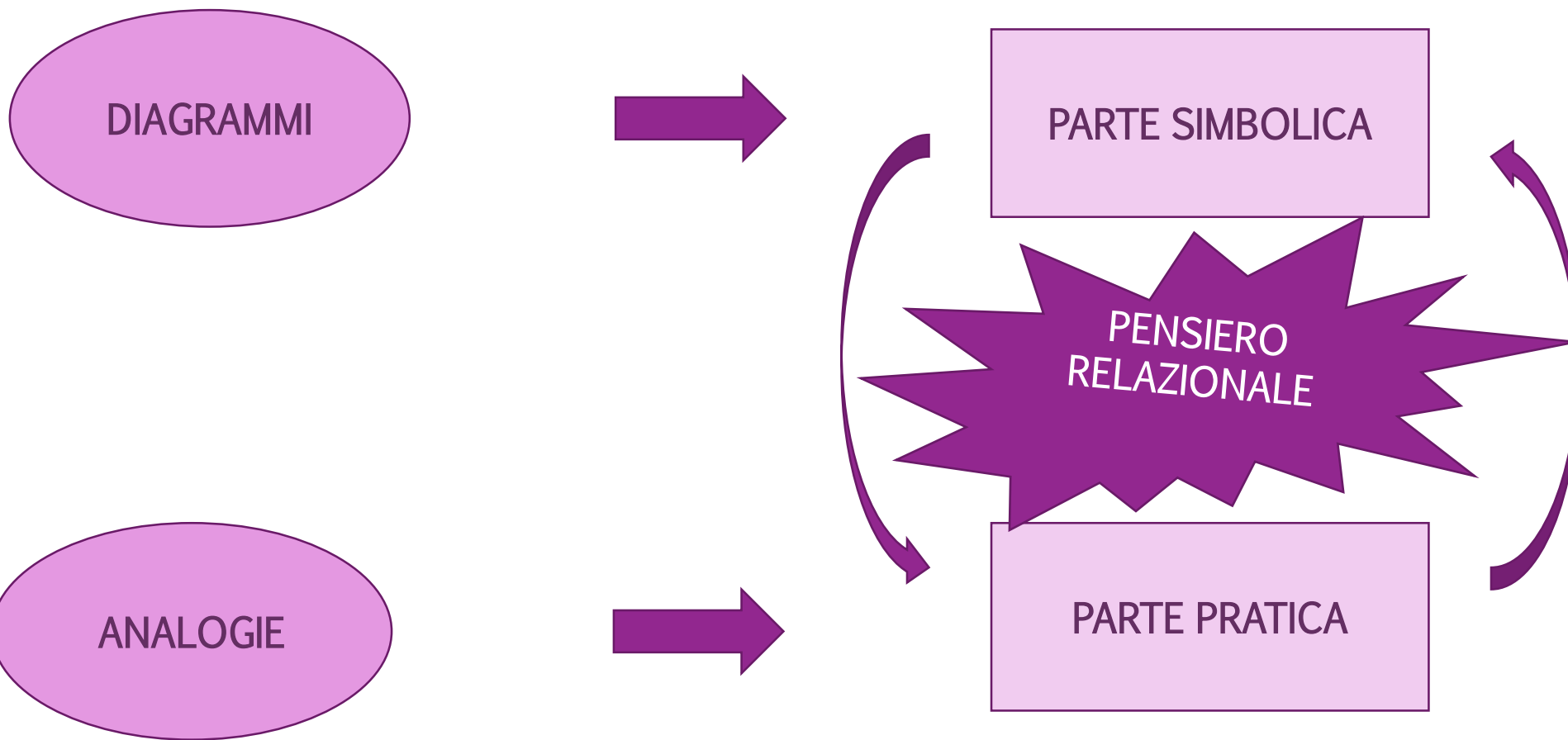
RAPPRESENTAZIONI

DIAGRAMMI

Contribuiscono ai processi risolutivi
Mettono in risalto le relazioni tra gli oggetti matematici

ANALOGIE

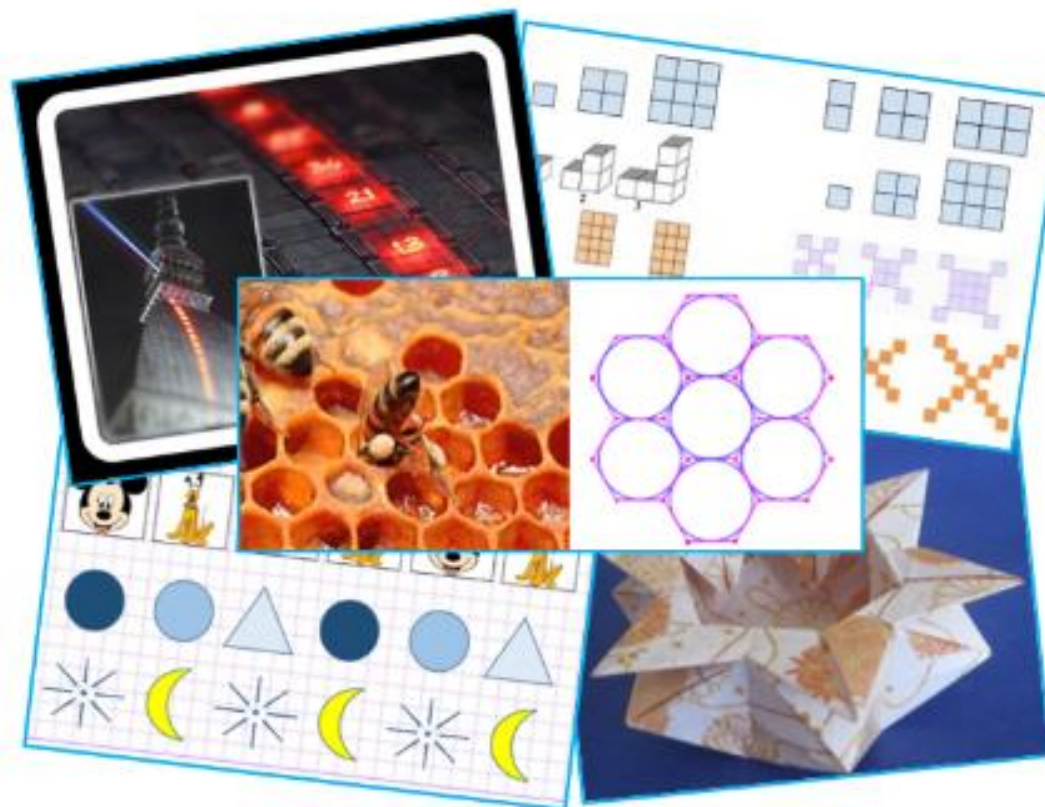
MODELLI
MATEMATICI



Unit3 - Raccolta di attività: Accendiamo i riflettori sul pensiero relazionale



Nel libro le proposte di attività del MOOC dalla scuola dell'infanzia all'ultimo anno della scuola secondaria di II grado.



RITMI, SEQUENZE E SUCCESSIONI

(da 2[^] primaria a 3[^] sec 1[°] grado)

Percorso di avvicinamento alla scoperta di regolarità e della loro successiva formalizzazione matematica basato su strategie di tipo ludico,

L'attività trae spunto da materiali prodotti da [Avimes](#) e all'interno del Progetto Lauree Scientifiche dell'Università degli Studi di Torino.

Parole chiave:

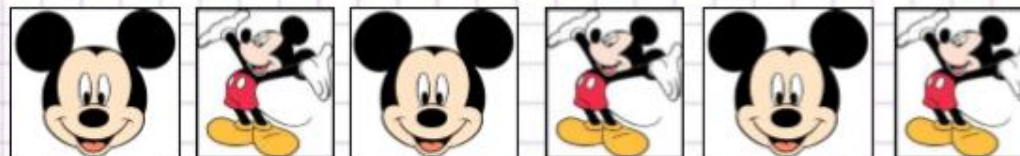
matematizzazione, formalizzazione, generalizzazione

ricosce schemi ricorrenti

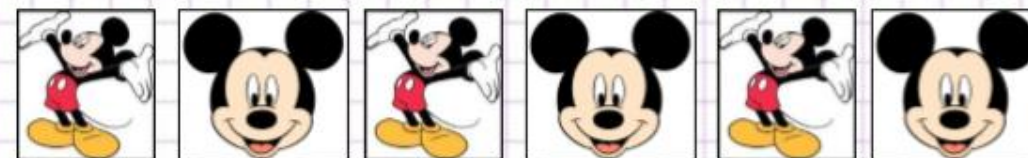
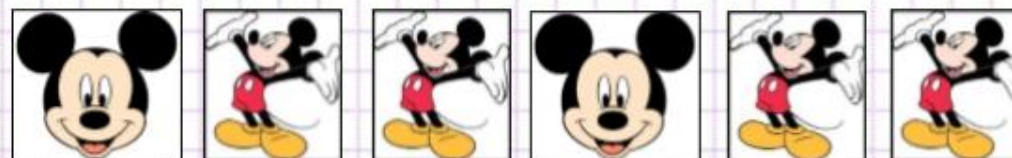
discussione matematica

IL RITMO DI TOPOLINO

OSSERVA LA SEQUENZA



QUALE SEQUENZA HA LO STESSO RITMO?

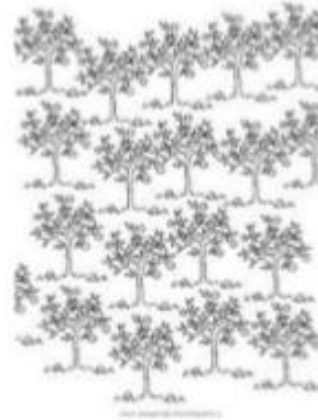


VISUALIZZARE REGOLARITA'

(da 2^a primaria al primo biennio sec 1° grado)

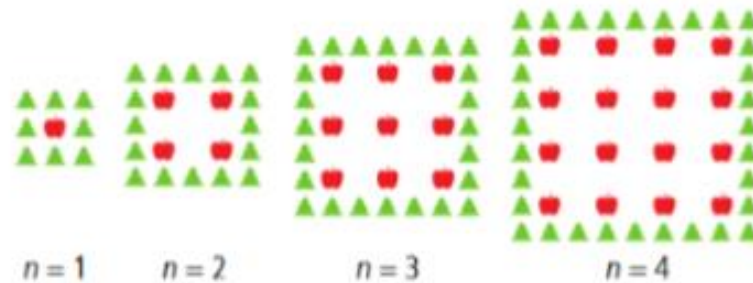
- › Partire dalla ricerca e dallo studio delle regolarità ha forte valenza didattica, porta a costruire pensiero algebrico, si può attivare questa tipologia di studio sin dalla giovane età degli studenti: conviene, è verticale e trasversale.
 - il ragionamento algebrico sottende tutto il pensiero matematico, compresa l'aritmetica;
 - ci permette di esplorare le strutture matematiche;
 - nella nostra vita quotidiana tutti noi ricerchiamo regolarità, prestiamo attenzione agli aspetti importanti di queste regolarità, traiamo generalizzazioni dedotte da situazioni vicine a noi per estenderle a situazioni meno note, per fare previsioni.

ATTIVITÀ "IL FRUTTETO"



Nel frutteto di Luca si è studiato un nuovo modo di piantare gli alberi da frutto; per proteggerle dal vento e dalle intemperie, le piante di mele sono disposte come vedi in figura sotto, all'interno del quadrato, mentre attorno vengono piantate dei robusti abeti.

Luca vuole farsi aiutare dal suo amico matematico Federico per calcolare quante piante occorre piantare in tutto nel caso in cui $n = 6$.

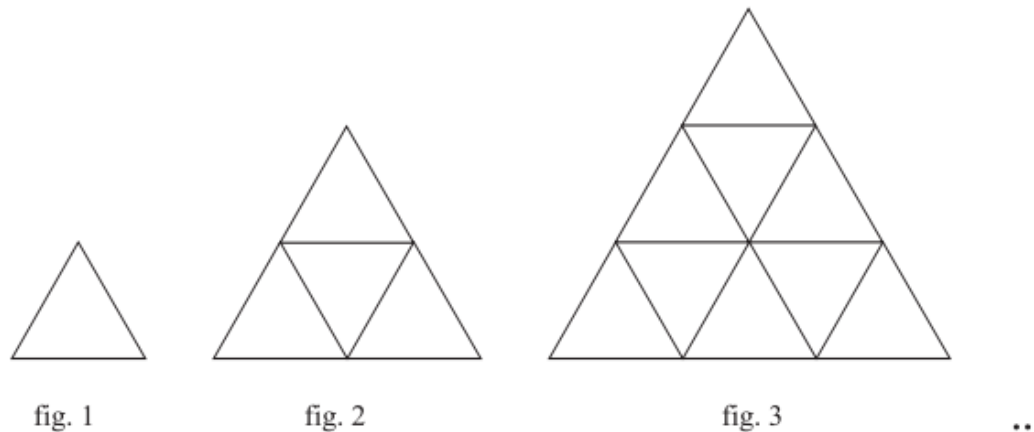


Spazio dei ragionamenti

Come pensi che Federico possa aiutare l'amico Luca? Spiega come.

INVALSI: PATTERN E SEQUENZE

D21. Queste sono le prime tre figure di una sequenza.



Il lato del triangolo di figura 2 è il doppio di quello di figura 1 e la sua area è quattro volte più grande. Il lato del triangolo di figura 3 è il triplo di quello di figura 1 e l'area è nove volte più grande.

a) Un triangolo formato da 30 triangoli uguali a quello di figura 1 appartiene alla sequenza?

Sì

No

b) Giustifica la tua risposta:

.....
.....
.....

DIVERSAMENTE ALGEBRA

(sec 2° grado)

Nodi concettuali

- › Concetto di funzione
- › Manipolazione simbolica

Obiettivi

- › Educazione al pensiero funzionale
- › Sviluppo del senso del simbolo e del numero: leggere e comprendere diverse forme di rappresentazione
- › Sviluppo della consapevolezza nell'uso delle proprietà delle operazioni

DIVERSAMENTE ALGEBRA

(sec 2° grado)

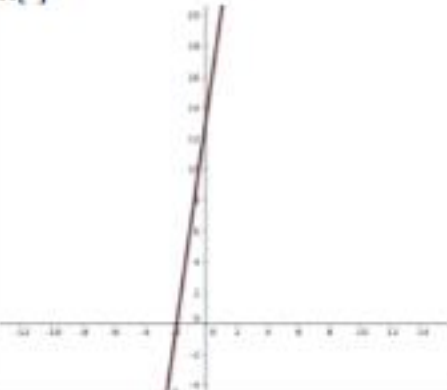
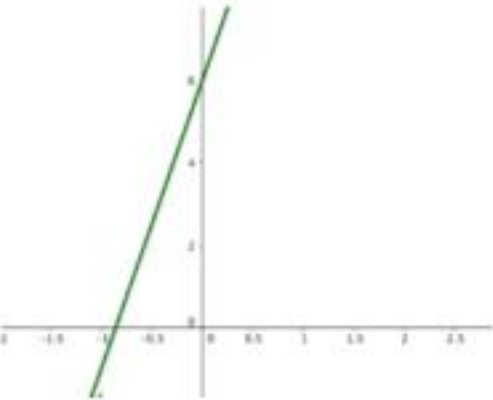
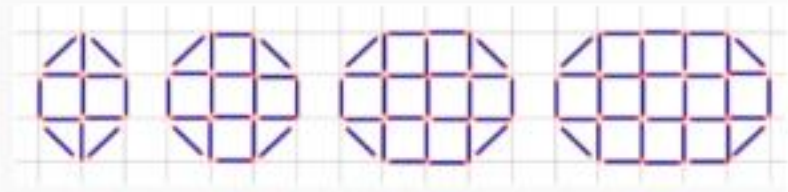
Obiettivi

- › Educazione alla costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo
- › Sviluppo della capacità di gestire modelli continui e modelli discreti come formalizzazioni rispettivamente astratte e del mondo fisico.

Proposta didattica di introduzione del calcolo letterale a partire da elementi visuali a partire dal mondo reale



Verifica attraverso MERLO project

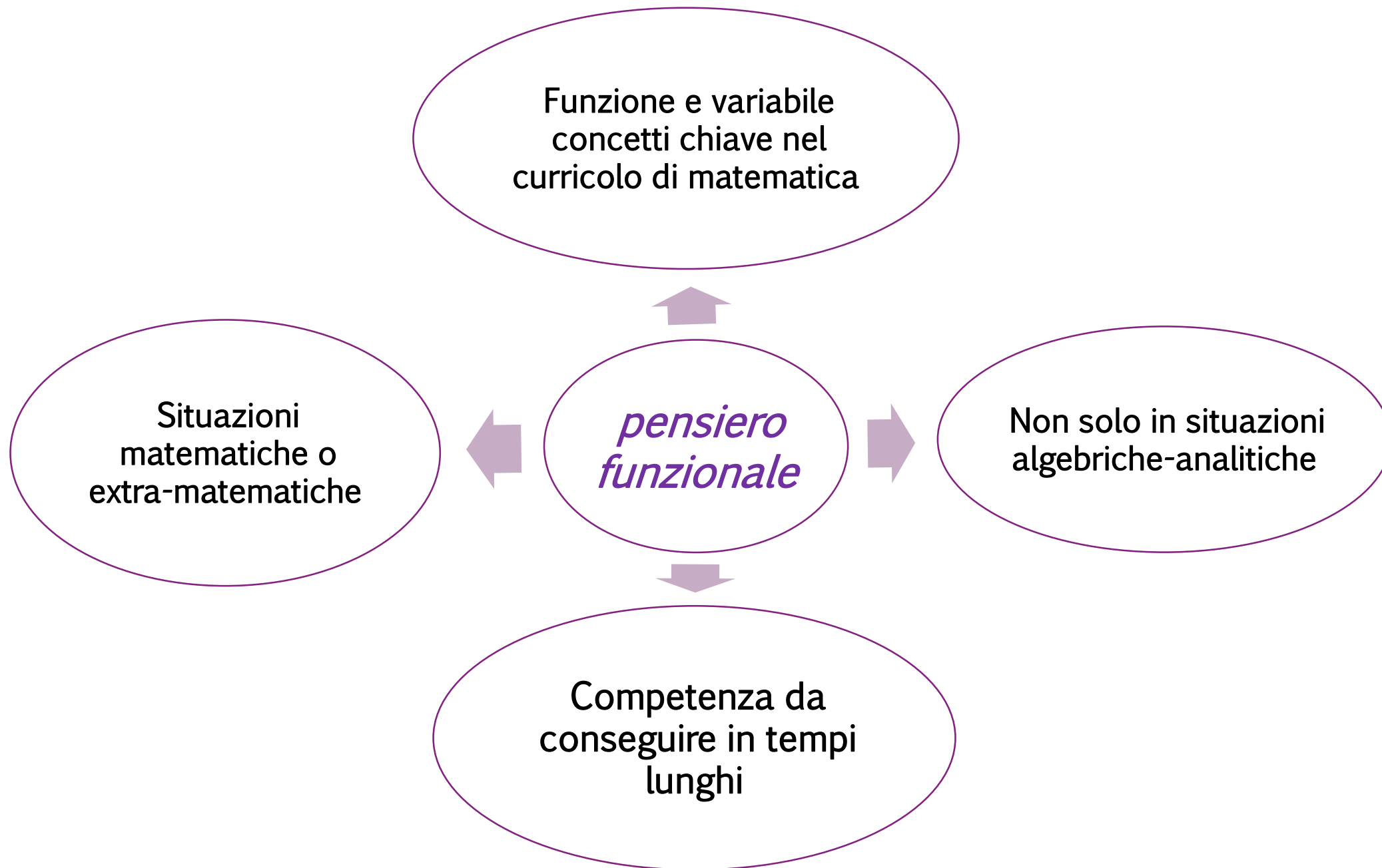
ESERCIZIO 1: MERLO PATTERN			
<p>1. Segnare le affermazioni che condividono lo stesso significato matematico (due o più);</p> <p>2. Indica, sul retro della scheda, le ragioni che ti hanno guidato nella scelta, motivando le eventuali esclusioni di alcune rappresentazioni</p>	<p>A []</p> 	<p>B []</p> $n = 13 + 7(p - 1)$	<p>C []</p> $Y = 6 - 7X$
<p>D []</p> 	<p>E []</p> 	<p>F []</p> <p>I FIAMMIFERI DEL PATTERN A FIANCO AL PASSO 43 SONO</p> 307	

Accendiamo i riflettori sul
pensiero funzionale

Educazione al pensiero funzionale

Studio di modelli
funzionali con
contestualizzazioni
coerenti ai diversi livelli
scolari

Riflessioni meta-didattiche
al fine di cogliere la
verticalità nella
costruzione/formazione
del pensiero matematico





Raccolta delle attività: Accendiamo i riflettori sul pensiero funzionale

Libro all'url: <http://difima.i-learn.unito.it/mod/book/view.php?id=5824>



PROGETTO FASMED (4-5 primaria + sec 1° grado)

Schede di lavoro per guidare gli allievi a:

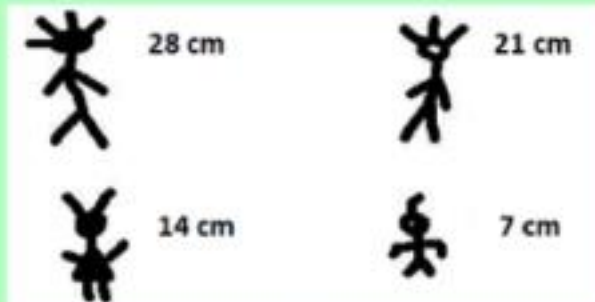
- › Interpretare, confrontare, discutere rappresentazioni verbali e simboliche di relazioni fra 2 variabili
- › Riflettere sul significato di relazione inversa
- › Costruire rappresentazioni simboliche che esprimono relazioni fra due variabili
- › Interpretare e analizzare grafici con l'obiettivo di determinare nuove situazioni e relazioni che essi rappresentano

Progetto FASMED

Scheda n.1

L'archeologo Giancarlo

Sul monte Aral, in pieno deserto, l'archeologo Giancarlo ha trovato delle figure incise nella roccia, che ha riprodotto sul suo taccuino di appunti, segnando anche l'altezza delle incisioni. Ecco la pagina in cui sono riprodotte:



C'è molta discussione con i suoi collaboratori su una relazione nascosta nei graffiti. In particolare Nicola dice: "Basta moltiplicare per 7 il numero di punte sul capo; solo così si può trovare l'altezza di una incisione".

Battista invece conclude che: "Ma insomma, è chiaro che dividendo per 7 l'altezza delle incisioni si ha il numero delle punte".

E Paolo: "Ma cosa dite, il numero delle punte è dato dall'altezza diviso per 7!"

(1) Cosa pensi delle affermazioni di Nicola, Battista e Paolo? Sei d'accordo con loro? Spiega perché.

Questa attività si situa nel contesto *dell'early algebra*, un filone di ricerca, rivolto ad allievi dai 6 ai 14 anni, che promuove, dai primi anni della scuola primaria, un insegnamento dell'aritmetica di tipo pre-algebrico attraverso opportuni ambienti basati sul gioco, l'esplorazione, la verbalizzazione.

Un problema tanti registri: le risorse INVALSI rivisitate anche con l'ausilio delle nuove tecnologie (sec 1° grado)

Modelli grafici

Il percorso di articola in verticale dalla 5^a primaria alla 3^a scuola secondaria di primo grado. L'uso di GeoGebra permette di aver a disposizione contemporaneamente il registro grafico, quello numerico – tabulare e quello algebrico,



Lettura dei grafici

attività propedeutiche all'utilizzo di modelli matematici per descrivere e interpretare fenomeni e situazioni.

Dalla tabella al grafico e viceversa

Individuazione ed esplicitazione di relazioni nel registro verbale e numerico/algebrico
Dal registro verbale a quello grafico e viceversa

Utilizzo di registri di rappresentazione diversi dalla tabella, al grafico, alla funzione e viceversa per arrivare al confronto e al punto di incontro di grafici di funzioni. Riconoscimento di alcune forme fondamentali di funzione.

Legge di Hooke.

Modello lineare con il metodo della ricerca variata (Sec. 2°gr, 1°biennio)

L'intera **attività** è composta da 6 fasi, tutte sequenziali:

- osservazione in laboratorio di fisica
- visione di un video che mostra l'allungamento di una molla in funzione alla massa appesa
- 3 applet differenti di GeoGebra: il primo chiede agli studenti di indagare sul legame tra la massa e l'allungamento della molla, il secondo sull'allungamento relativo e il terzo mette in relazione l'allungamento con la variazione della massa e dell'elasticità
- un'ultima fase di gioco in cui gli studenti devono sfidarsi con domande e risposte

Da una
data, gli
devono

avere

domande

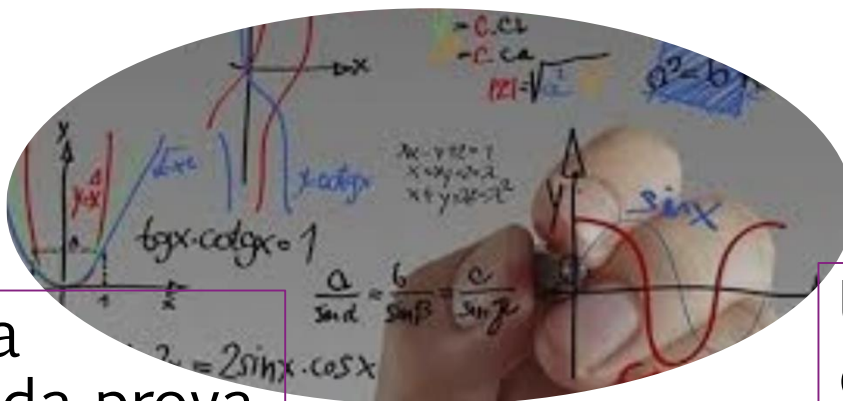
generalizzare

congetturare

Escursionisti arrabbiati deducono grafici (sec 2° grado, 2° biennio/classe quinta)

Nodo concettuale

Deduzione di grafici di funzioni primitive da funzioni date e viceversa



Competenza richiesta
nello scritto di seconda prova
Per Licei

Uso di un software
di progettazione didattica
che consente all'allievo
di procedere con i propri
tempi

Percorso didattico in cui gli
allievi possono costruire
significati in modo autonomo
seppur guidato

Escursionisti arrabbiati deducono grafici

(sec 2° grado, 2° biennio/classe quinta)

DEDURRE GRAFICI

SCHEDA 1: Escursionisti arrabbiati criticano i parametri di difficoltà

→ Come trovare la pendenza di una retta tangente a una curva in un punto

SCHEDA 2: Trovare regole per determinare il grafico della primitiva di una funzione

→ Dal segno della funzione derivata alla monotonia della primitiva
Deduzione della concavità di una primitiva

SCHEDA 3: La famiglia delle primitive di una funzione

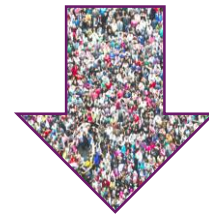
→ Tracciare il grafico approssimato della primitiva di una funzione

PROBLEMI CONCLUSIVI PER ESERCITARTI

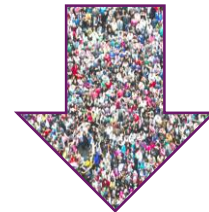
Modelli di crescita di una popolazione (sec. 2° grado-2° biennio +classe quinta)

Percorso trasversale di modellizzazione

Analisi di semplici successioni



Costruzione di semplici modelli di crescita/decrecita
esponenziale



Analisi in contesto discreto e continuo

Modelli di crescita di una popolazione

(sec. 2° grado-2° biennio +classe quinta)

Obiettivi della proposta didattica

- Conoscere i modelli di crescita di una popolazione e saperne individuare e saperlo rappresentare in modo continuo.

Attività 0	<i>Le successioni</i>
Attività 1	La crescita della popolazione
Modello di Malthus	
Attività 2	Problema su popolazione di batteri
Attività 3	<i>La funzione reciproca</i>
Attività 4	Alla ricerca di un modello – I parte
Attività 5	Alla ricerca di un modello – II parte
Approfondimento: Metodo di Eulero	
File attività 1 e 5 già compilati	

- Contestualizzare le trasformazioni e saperle rappresentare in modo separabile.
- Risolvere e saperle rappresentare in modo separabile.
- Conoscere e saperle rappresentare in modo separabile.