

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

La matematica serve ancora?

4-6

**SETTEMBRE
2025**

**Comprendere la matematica attraverso il linguaggio:
intreccio tra competenze linguistiche e disciplinari**

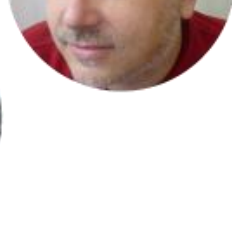
Elisa Corino, Cecilia Fissore, Marina Marchisio Conte, Sara Omegna
Università di Torino

Genova, 5 settembre 2025

Chi siamo



UNIVERSITÀ
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DI TORINO



Il linguaggio della matematica

Difficoltà di apprendimento in matematica possono derivare da difficoltà nell'acquisizione, nella comprensione e nella gestione del suo linguaggio.



(D'Amore, 2000; Ferrari, 2004; Sbaragli, Demartini & Franchini, 2021)

Cosa dicono le Indicazioni Nazionali

*«La costruzione del **pensiero matematico** è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese; è un processo che comporta anche **difficoltà linguistiche** e che richiede **un'acquisizione graduale del linguaggio matematico.**»*

(MIUR, 2012)

Cosa dicono le Indicazioni Nazionali

*“Il percorso per lo sviluppo di competenze linguistiche deve utilizzare le **opportunità offerte da tutte le discipline con i loro specifici linguaggi** per facilitare l’arricchimento del lessico e sviluppare le capacità di interazione con diversi tipi di testo, compreso quello **scientifico**”.*

*È importante il “possesso dei lessici disciplinari, con particolare attenzione ai **termini che passano dalle lingue speciali alla lingua comune** o che sono dotati di diverse accezioni nei diversi ambiti di uso”.*

(MIUR, 2010)

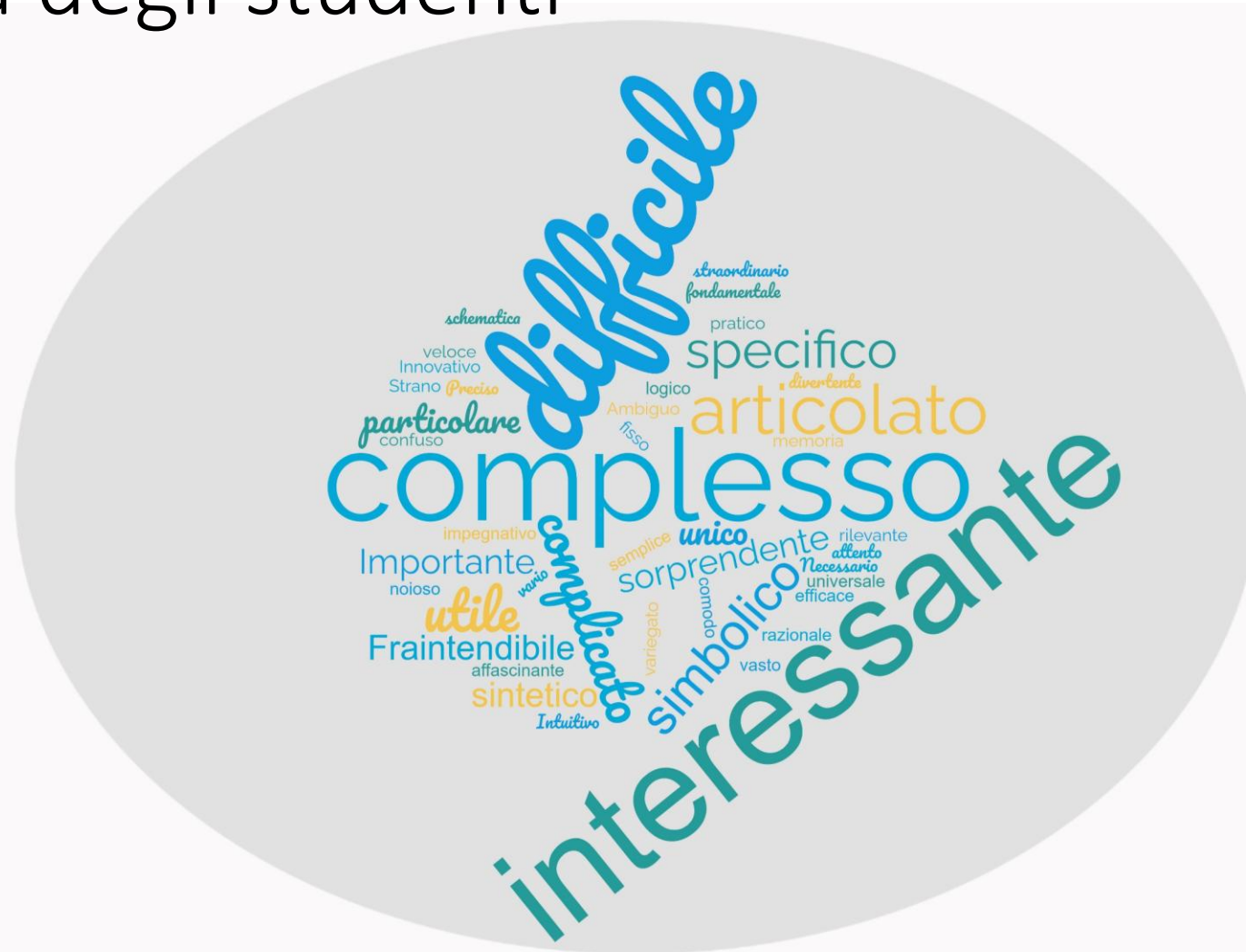
Il linguaggio della matematica – Il vostro punto di vista

www.menti.com

Descrivi con uno o più aggettivi o parole il linguaggio della matematica.



Il linguaggio della matematica – Il punto di vista degli studenti



Nella matematica si usano..

Simboli

Figure

Verbale

Disegni

Gesti

Tabelle

Formule

Testo

Il linguaggio specialistico della matematica

- ❑ un sistema **multimodale** (che include testi verbali, espressioni simboliche e rappresentazioni figurali) e **multivariato** (che include un ampio spettro di registri)
- ❑ universale, preciso, conciso ed efficace
- ❑ **termini** rigorosamente definiti e impiegati in modo univoco, assumendo che abbiano un unico significato possibile all'interno del contesto specifico

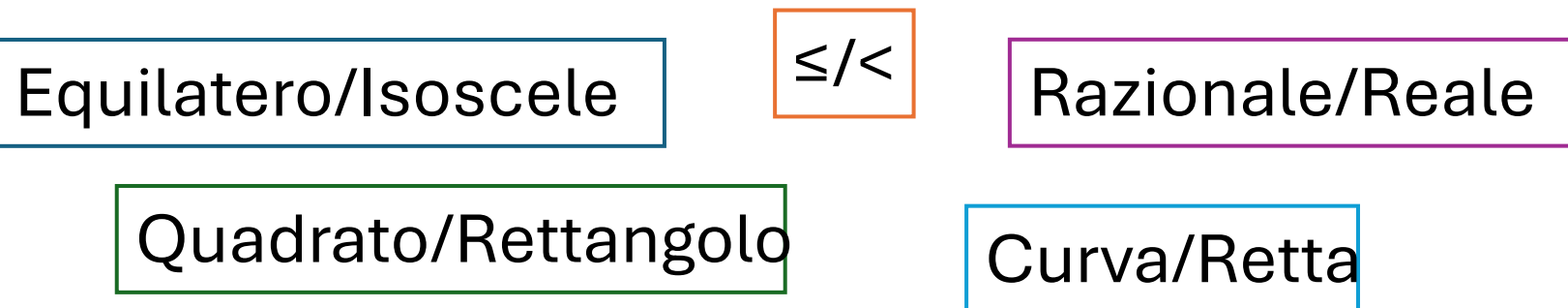
(Ferrari, 2004; Sbaragli, Franchini, & Demartini, 2021)

Il linguaggio matematico – Esempi

- Parole scarsamente usate (o usate in modo diverso) nella vita quotidiana (*es: probabilmente*)
- Termini definiti in modo rigoroso e utilizzati con univocità (*es: ipotenusa, assioma,..*) → **Microlingua**
- Grande densità lessicale (*es: Un parallelogramma è una figura quadrilatera con i lati opposti paralleli*)

Il linguaggio matematico – Esempi

- Organizzazione inclusiva degli attributi



- Organizzazione del testo dipende dal focus

- $a < b = b > a$

$\downarrow$

a è minore di b



b è maggiore di a

Il linguaggio matematico – Esempi

- Sintassi rigida
 - $2 \cdot 5 + 9 \neq 2 \cdot (5 + 9)$
- Scritture possono avere funzioni puramente tecniche (*es: « n è dispari*
 $\rightarrow$ esiste k tale che $n=2k+1$ »)
- Scritture che hanno funzioni puramente di notazione (*«nomi vertici poligono», «indicare lati congruenti»*)

Il linguaggio matematico – Esempi

- **Nominalizzazione**

Verbi → Nomi

Addizionare → Addizione
Dividere → Divisione
Intersecare → Intersezione

Aggettivi → Nomi

Continuo → Continuità
Parallelo → Parallelismo

- **Altre trasformazioni**

Verbi → Aggettivi

Crescere → Crescente
Dividere → Divisibile

Diversi piani di analisi

Lessico	lessico specialistico
Morfosintassi	preferenza per alcune forme (impersonali, passive, etc.)
Sintassi	preferenza per alcune strutture (complessità e densità sintattica)
Testualità	preferenza per alcuni generi (si può, sapendo che, etc.)
Semantica	costruzione del significato

Le difficoltà linguistiche degli studenti

Comprensione di testi verbali, di espressioni simboliche e di figure

Interpretazione dei testi come indicazioni di procedimenti da eseguire

Interpretazione di frasi isolate, o di parole chiave piuttosto che dei testi nella loro globalità

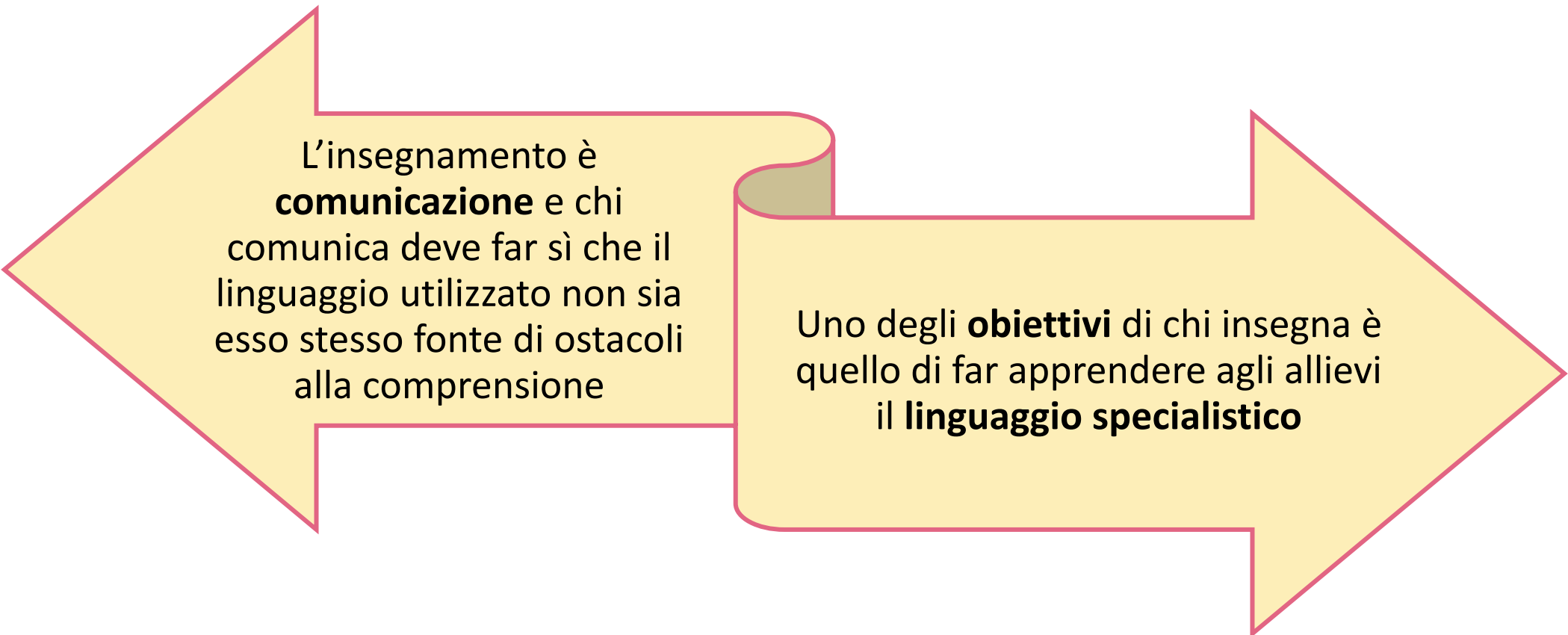
Interpretazione e produzione dei testi in conformità ai modi di espressione del linguaggio quotidiano

Utilizzare in ambito scientifico le competenze linguistiche



(Prediger, Erath, & Moser Opitz, 2019; Ferrari, 2004)

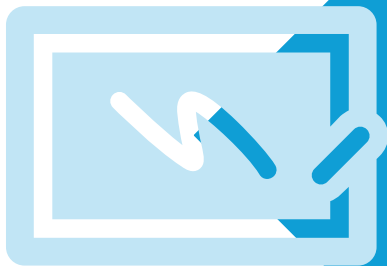
Comunicare la matematica

A diagram consisting of two large, interlocking arrows. The left arrow points to the left and contains text. The right arrow points to the right and contains text. Both arrows are yellow with a red outline. The arrows are interlocked in the center, with the right arrow's tail fitting into the left arrow's head.

L'insegnamento è
comunicazione e chi
comunica deve far sì che il
linguaggio utilizzato non sia
esso stesso fonte di ostacoli
alla comprensione

Uno degli **obiettivi** di chi insegna è
quello di far apprendere agli allievi
il **linguaggio specialistico**

(D'Amore, 2000; Gouthier, 2004)



Come riconoscere le
difficoltà linguistiche in
un testo matematico?



Come aiutare gli studenti
a superare le difficoltà
linguistiche?

Esempio: il concetto di funzione

Una funzione è una relazione tra due insiemi, chiamati dominio e codominio della funzione, che associa a ogni elemento del dominio uno e un solo elemento del codominio.

Individuare nel testo almeno **tre elementi che possono costituire una difficoltà linguistica** per gli studenti (es. lessico, struttura sintattica, densità informativa, concetti impliciti)

1. Lessico specialistico non trasparente: relazione, insiemi, dominio, codominio
2. Densità informativa: molte informazioni concentrate in un'unica frase lunga
3. Struttura sintattica complessa: subordinate e incisi rendono difficile seguire il filo logico

Esempio: il concetto di funzione

Provare a riscrivere il testo in un linguaggio più accessibile, senza alterarne il significato matematico:

Una funzione mette in relazione due insiemi.

Il primo insieme si chiama dominio.

Il secondo insieme si chiama codominio.

Ogni elemento del dominio è collegato a un solo elemento del codominio.

Possiamo pensare a una funzione come a una regola che collega due insiemi.

Il primo insieme, detto dominio, contiene i punti di partenza.

Il secondo insieme, detto codominio, contiene i possibili arrivi.

La funzione stabilisce che a ogni punto di partenza corrisponda un unico punto di arrivo

Esempio: il concetto di funzione

Identificare i termini specialistici del linguaggio matematico presenti nel testo e rifletti sui termini, se presenti, che sono presenti anche nel linguaggio comune con un significato diverso:

- Relazione: usato nella vita quotidiana come legame sociale o connessione generica, in matematica assume un significato rigoroso (una coppia ordinata di elementi)
- Dominio: termine esistente nel linguaggio comune ("territorio") ma con significato matematico differente
- Codominio: termine specialistico estraneo al linguaggio comune
- Insiemi: nel linguaggio comune indica un gruppo generico di cose, in matematica è un oggetto con proprietà ben definite
- Elemento: parola comune ("elemento chimico", "elemento di un gruppo"), ma in matematica indica un singolo oggetto appartenente a un insieme.

Esempio: il concetto di funzione

Quali sono secondo lei i termini non specialistici con un ruolo chiave?

- Tra: connettivo linguistico molto semplice, ma in matematica implica una direzione: la relazione è dal dominio al codominio (non simmetricamente “tra” due insiemi)
- Associa: parola comune (“associare un ricordo a un profumo”), ma in matematica significa stabilire una corrispondenza deterministica e univoca
- Uno e un solo: espressione linguistica che sottolinea la condizione di unicità, essenziale nella definizione di funzione.

Queste parole sembrano “semplici” ma sono ponti linguistici tra lingua comune e lingua matematica

Esempio: il concetto di funzione

Quali strategie didattiche adotterebbe per aiutare gli studenti a comprendere questo testo?

- Metafora:
«La funzione può essere pensata come una macchina che opera sugli input, cioè sui dati di ingresso, restituendo per ciascuno di essi uno e un solo output»
- Mappe concettuali
- Rappresentazioni grafiche

Scrivi la definizione di funzione:

UNA FUNZIONE È UNA MACCHINA CHE HA
UNA VARIABILE INDIPENDENTE E UNA DIPENDENTE
CHE RICEVE IN INPUT UN VALORE IN INPUT
E DA UN ALTRO VALORE IN OUTPUT

Come può aiutarci un LLM come ChatGPT?

- Ragionamento sulla compilazione dei campi della scheda
- Reformulazione dei testi dando istruzioni specifiche
- Esercizi di stile per giocare con il testo matematico
- Storytelling

scrivi la definizione di funzione in un testo in rima

Una **funzione** è una regola speciale,
che lega due insiemi in modo puntuale.
Ad ogni "partenza" assegna un "arrivo",
sempre lo stesso, sicuro e definitivo.

Nessun punto può avere due destini,
c'è un solo cammino, chiaro e vicino.
Così in matematica la regola è pronta:
una scelta, una risposta, e mai una in più che si racconta.

Come può aiutarci un LLM come ChatGPT?

crea un breve racconto di fantasia per spiegare agli studenti di prima liceo il concetto di funzione in matematica

In una città ordinata e silenziosa viveva un robot postino molto speciale. Ogni mattina passava davanti a una lunga fila di cassette, una per ciascun abitante, e raccoglieva le lettere. Il suo programma era semplice ma rigidissimo: per ogni cassetta sapeva esattamente in quale casa doveva portare la lettera.

Il bello era che non sbagliava mai. Se prendeva la lettera dalla cassetta numero 7, la consegnava sempre e solo alla stessa casa, quella giusta. Non poteva improvvisare, non poteva scegliere tra più indirizzi. Una lettera, una destinazione. Sempre uguale, giorno dopo giorno.

Gli abitanti sorridevano vedendolo passare, perché sapevano che avrebbero ricevuto la loro posta con certezza. E se qualcuno chiedeva: “Come fa a non confondersi?”, la risposta era semplice: “È stato costruito per seguire una regola precisa. Non decide a caso, non varia: fa sempre lo stesso collegamento tra la cassetta e la casa”.

Col tempo, gli studenti della città cominciarono a capire che il robot non era solo un postino meccanico, ma una piccola lezione di matematica vivente: mostrava come una regola può legare in modo sicuro due insiemi di cose.

Ora tocca a voi!

Scegliete uno dei seguenti testi matematici o selezionatene uno a vostra scelta e compilate la scheda:

1. Un'equazione di primo grado in un'incognita è un'uguaglianza tra due espressioni algebriche in cui compare una sola incognita, e questa incognita è elevata al massimo alla prima potenza.

2. In un triangolo rettangolo, il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti.

3. La probabilità di un evento è data dal rapporto tra i casi favorevoli e i casi possibili, supponendo che tutti i casi siano ugualmente probabili.

4. L'integrale è un operatore che, nel caso di una funzione di una sola variabile a valori reali non negativi, associa alla funzione l'area sottesa dal suo grafico entro un dato intervallo nel dominio.

Questionario finale



RETE NAZIONALE PP&S



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Nata il 30 marzo 2024 come prosecuzione del progetto nazionale di eccellenza PP&S nato nel 2012

Partner: IS " Carlo Anti" Villafranca di Verona, Politecnico di Torino, Accademia delle Scienze di Torino, Università di Torino

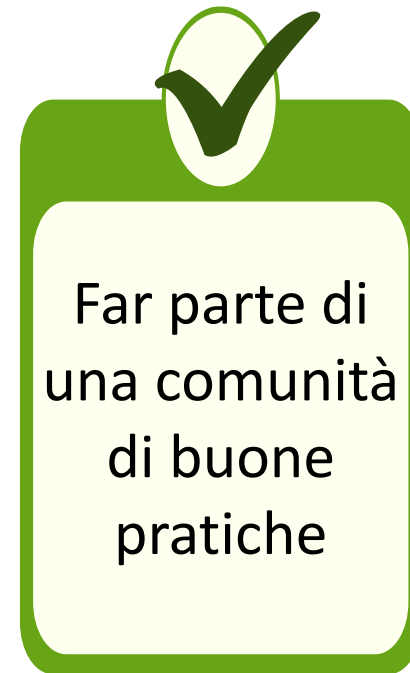
Possono aderire alla RETE tutte le scuole italiane di ogni ordine e grado

<https://retepps.education>

Opportunità offerte

- formazione continua su metodologie didattiche innovative
- un Ambiente Digitale di Apprendimento da utilizzare per la didattica con le proprie classi
- Risorse didattiche aperte

5 buone ragioni per entrare nella RETE Nazionale PP&S



SEGUICI SUI SOCIAL



deltaresearchgroup



DELTA Research Group



deltarg@unito.it

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

La matematica serve ancora?

4-6

SETTEMBRE
2025



Elisa Corino: elisa.corino@unito.it



Cecilia Fissore: cecilia.fissore@unito.it



Sara Omegna: sara.omegna@unito.it



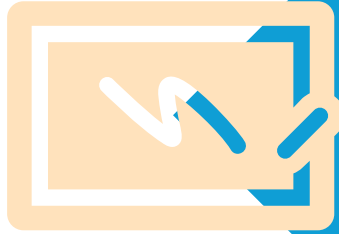
Marina Marchisio Conte: marina.marchisio@unito.it

Genova

Albergo dei Poveri
Piazzale Brignole 2

Grazie per l'attenzione!

Esempio: Il concetto di funzione



Quanto influiscono le competenze linguistiche nella correttezza delle risposte?



Quanto bisogna mediare per interpretare le risposte?

Esempio: Il concetto di funzione

Risposte corrette dal punto di vista matematico e da quello linguistico

È una relazione tra un insieme A (dominio) e un insieme B (codominio) in cui ogni elemento dell'insieme A è in relazione con un solo elemento dell'insieme B. Gli elementi B possono avere più di una relazione

Una funzione è una relazione tra due insiemi. Gli insiemi sono chiamati dominio e codominio e ogni elemento dell'insieme di partenza è in relazione con soltanto 1 elemento dell'altro insieme

Una funzione è una relazione fra due grandezze variabili, dette rispettivamente variabile indipendente x e variabile dipendente y , per cui ad ogni valore di x corrisponde uno e un solo valore di y

Esempio: Il concetto di funzione

Risposte errate dal punto di vista matematico
ma corrette dal punto di vista linguistico

La funzione è la relazione tra due insiemi (dominio e codominio)

La funzione è l'interazione tra insiemi detti dominio e codominio

È un rapporto tra una variabile dipendente e una variabile
indipendente, spesso rappresentato su un piano cartesiano
tramite una retta

Una funzione rappresenta il rapporto tra gli elementi di un
insieme A con quelli di un insieme B

La funzione è una relazione tra due insiemi, i due insiemi si chiamano X, Y gli elementi
dell'insieme X devono essere tutti coinvolti nella relazione; invece, in quello Y ci possono
essere degli elementi non compresi

Esempio: Il concetto di funzione

Risposte sbagliate dal punto di vista matematico e da quello linguistico

Data un insieme di x e y la funzione è una relazione degli insiemi appartenenti di x che associa ad y

La funzione è una relazione avendo come dominio x e come codominio y si può dire che per ogni x appartiene uno e un solo y

Una funzione di un insieme di A e B è quando un elemento di A appartiene ad un elemento di B

La funzione è un calcolo da trovare su un piano cartesiano, in cui dobbiamo trovare più valori

Esempio: Il concetto di funzione

Risposte corrette dal punto di vista matematico
ma sbagliate dal punto di vista linguistico

La funzione è quando si associano un elemento di A ad un elemento di B.
L'insieme A è chiamato DOMINIO e l'insieme B è codominio

Una funzione è una relazione tra due insiemi dove gli elementi dell'insieme di partenza hanno una e una sola volta una relazione con l'insieme di arrivo

È una relazione tra due insiemi chiamati dominio e codominio, a cui associa un solo elemento del dominio e un solo elemento del codominio

Quanto mediare?

- *Una funzione è una relazione tra due insiemi in cui A può essere in relazione con più elementi di B ma ogni elemento di B può essere in relazione solo con un elemento di A*
- *Una funzione è una relazione tra due insiemi dove gli elementi dell'insieme di partenza hanno una e una sola volta una relazione con l'insieme di arrivo*



Per un docente che conosce bene gli studenti è più semplice interpretare le risposte, anche con errori linguistici più o meno gravi

La mediazione semiotica nell'interpretare e valutare le risposte degli studenti non dovrebbe essere eccessiva perché gli studenti devono abituarsi a esprimere concetti universalmente validi e comprensibili