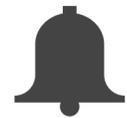


**INDAGINE A CAMPIONE  
SUGLI ESERCIZI  
SBAGLIATI PIÙ SPESSO**

MATH x

# PREMESSA - IL LESSICO DI MATHX



## Unità

Unità di lavoro minima assegnabile dal docente, è divisa in lezioni.



## Modello (o generatore)

Algoritmo in grado di produrre varianti dello stesso esercizio su base numerica, simbolica e semantica.



## Lezione

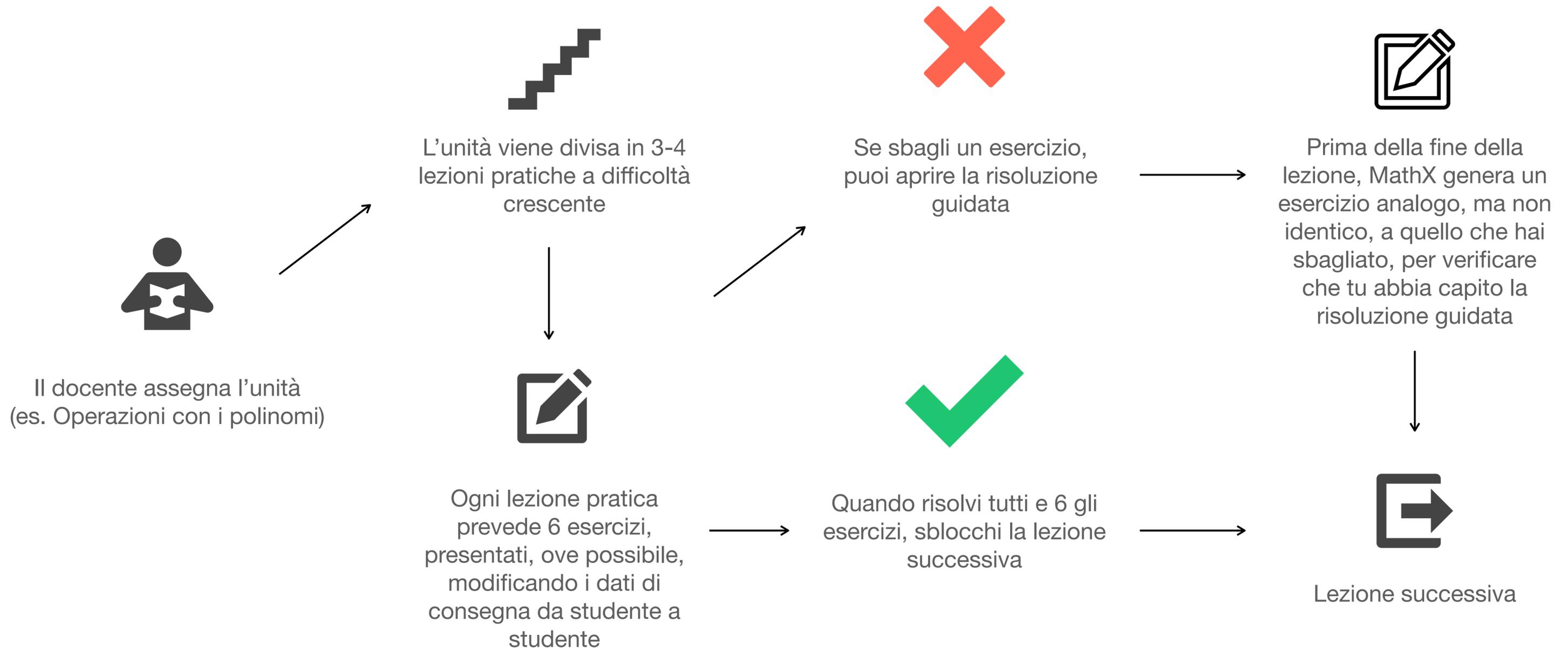
Sessione di esercizio. Per completare la lezione, devi rispondere correttamente a 6 esercizi.



## Risoluzione guidata

Spiegazione passo a passo che guida alla risoluzione dell'esercizio in caso di errore.

# PREMESSA - COME FUNZIONA MATHX



# IL CAMPIONE DI INDAGINE



- **1.100**  
modelli di esercizio attualmente presenti in piattaforma
- **150**  
modelli analizzati, con % di risposte corrette inferiore al 50%
- **157.125**  
risposte analizzate
- **28,75%**  
percentuale media di risposte corrette sul campione di esercizi analizzato

# LE TIPOLOGIE DI DOMANDE

tipo domanda	n° modelli	media % corrette
associa	18	29,95
componi	8	33,59
cloze a tendina	9	30,9
risposta a scelta multipla	4	37,52
multiselezione	36	27,85
scrivi	59	26,96
trova	16	30,22
<b>Totale modelli</b>	<b>150</b>	<b>28,75</b>

## Prima evidenza

La tipologia di domande non influisce in maniera determinante sulla difficoltà.

Se il numero di risposte errate fosse imputabile alla rigidità o al malfunzionamento del software la percentuale di risposte corrette nelle domande di tipo *scrivi* sarebbe sensibilmente più bassa che nelle altre domande.

È quindi ragionevole il dubbio che la difficoltà stia nel modo in cui vengono affrontati i contenuti, indipendentemente da come vengono veicolati.

# GLI ARGOMENTI DEI MODELLI ANALIZZATI

argomento	risposte	media % corrette
Numeri naturali e interi	69.271	33,75%
Numeri razionali e reali	7.311	27,00%
Polinomi	53.684	32,74%
Equazioni lineari	5.116	19,19%
Divisione e scomposizione di polinomi	15.405	24,58%
Frazioni algebriche ed equazioni frazionarie	1.048	21,66%
Disequazioni lineari	2.810	21,74%
Triangoli	2.480	29,68%

## Distribuzione dei dati

La sensibile differenza tra le quantità di risposte nei singoli argomenti dipende in larga parte dalle date di pubblicazione degli stessi nel sillabo.

Numeri naturali e Polinomi sono stati pubblicati per primi, seguiti da Divisione e scomposizione di polinomi e Numeri razionali e reali. Per ultimi si sono aggiunti gli altri argomenti.

Il sillabo di MathX cresce mensilmente di ca 6-8 unità (ca 100-150 nuovi modelli al mese)

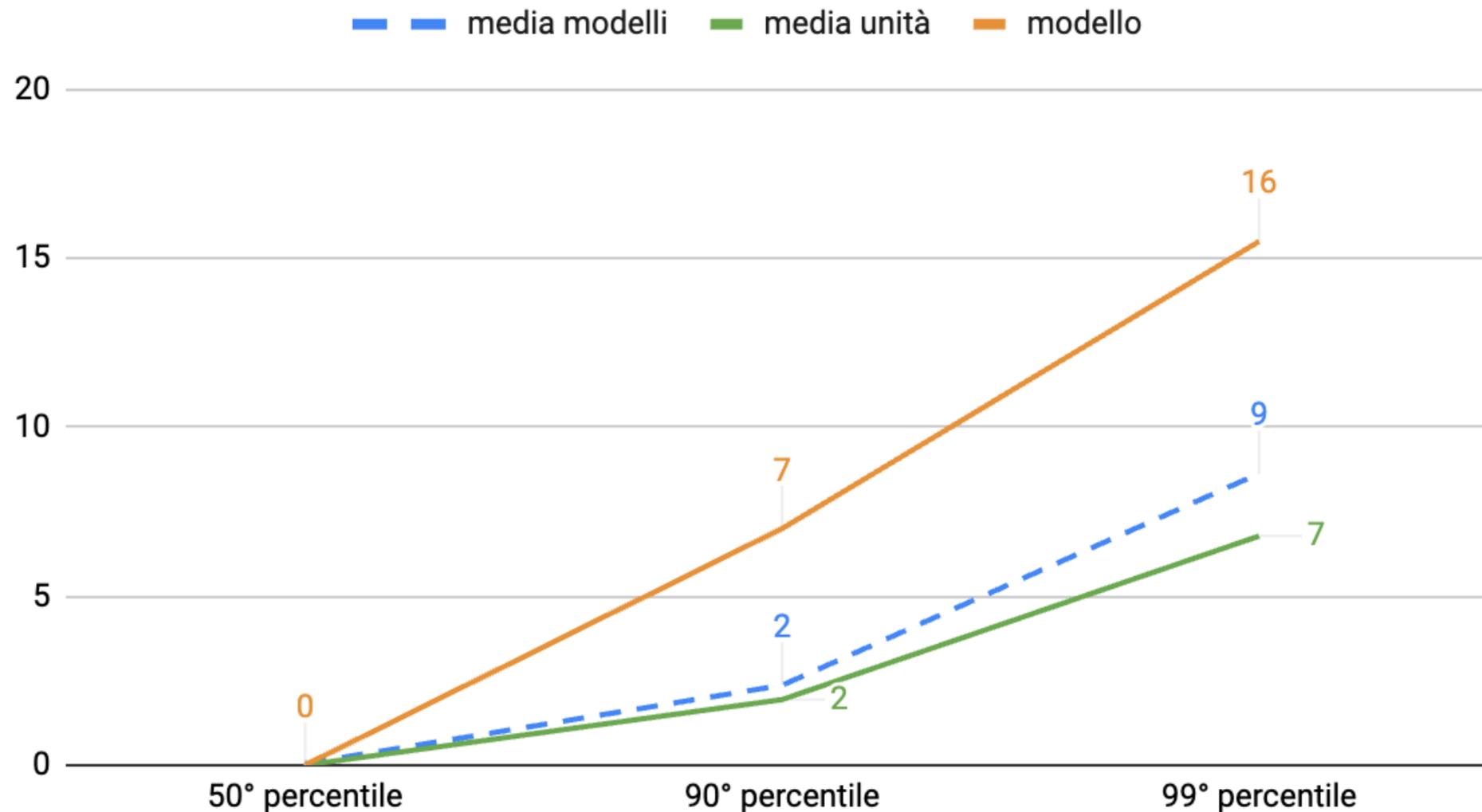
# 8 PROBLEMI

(1x ARGOMENTO)

MATH x

# COME SI LEGGE IL GRAFICO DI DISTRIBUZIONE

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



**LEGENDA:** Nel grafico a sinistra, la linea del **modello analizzato** (in arancione) dice che:

- il 50% degli studenti ha risolto l'esercizio al primo tentativo: **0 varianti** (50° percentile)
- un ulteriore 40% ha dovuto svolgere **da 1 a 7 varianti** dello stesso esercizio (90° percentile)
- l'ultimo 10% ha dovuto svolgere **da 8 a 16 varianti** dello stesso esercizio (99° percentile)

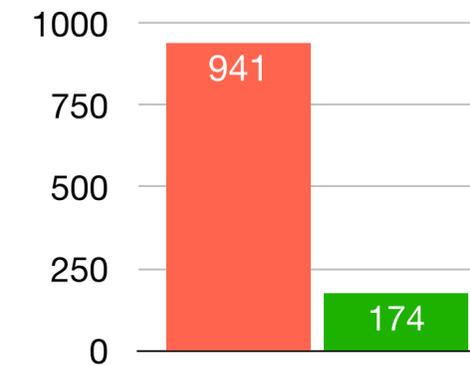
# Unità: Operazioni tra numeri interi e potenze di numeri interi

## Modello

### Completa

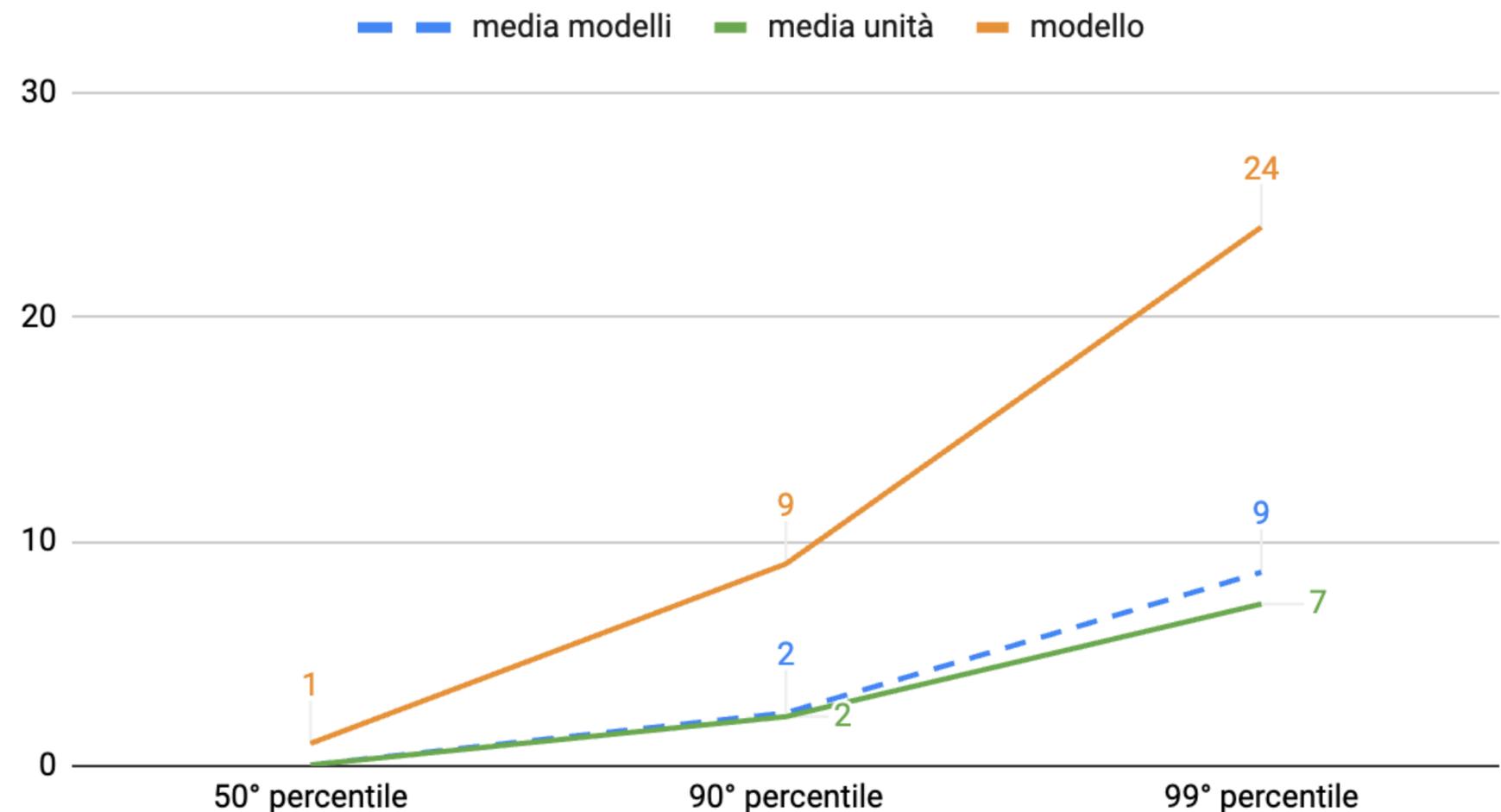
Considera tre numeri  $-9$ ,  $-2$  e  $-4$ . Allora:

- il loro prodotto vale  $-72$
- la loro somma vale  $-15$
- la divisione tra il numero maggiore e quello minore ha quoziente  $0$  e resto  $-2$
- la differenza tra il numero intermedio e quello maggiore vale  $-2$



studenti	200
risposte	1115
%corrette	15,61%

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



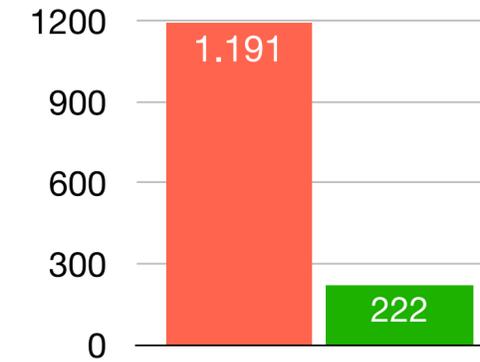
# Unità: Operazioni con le frazioni

## Modello

### Seleziona

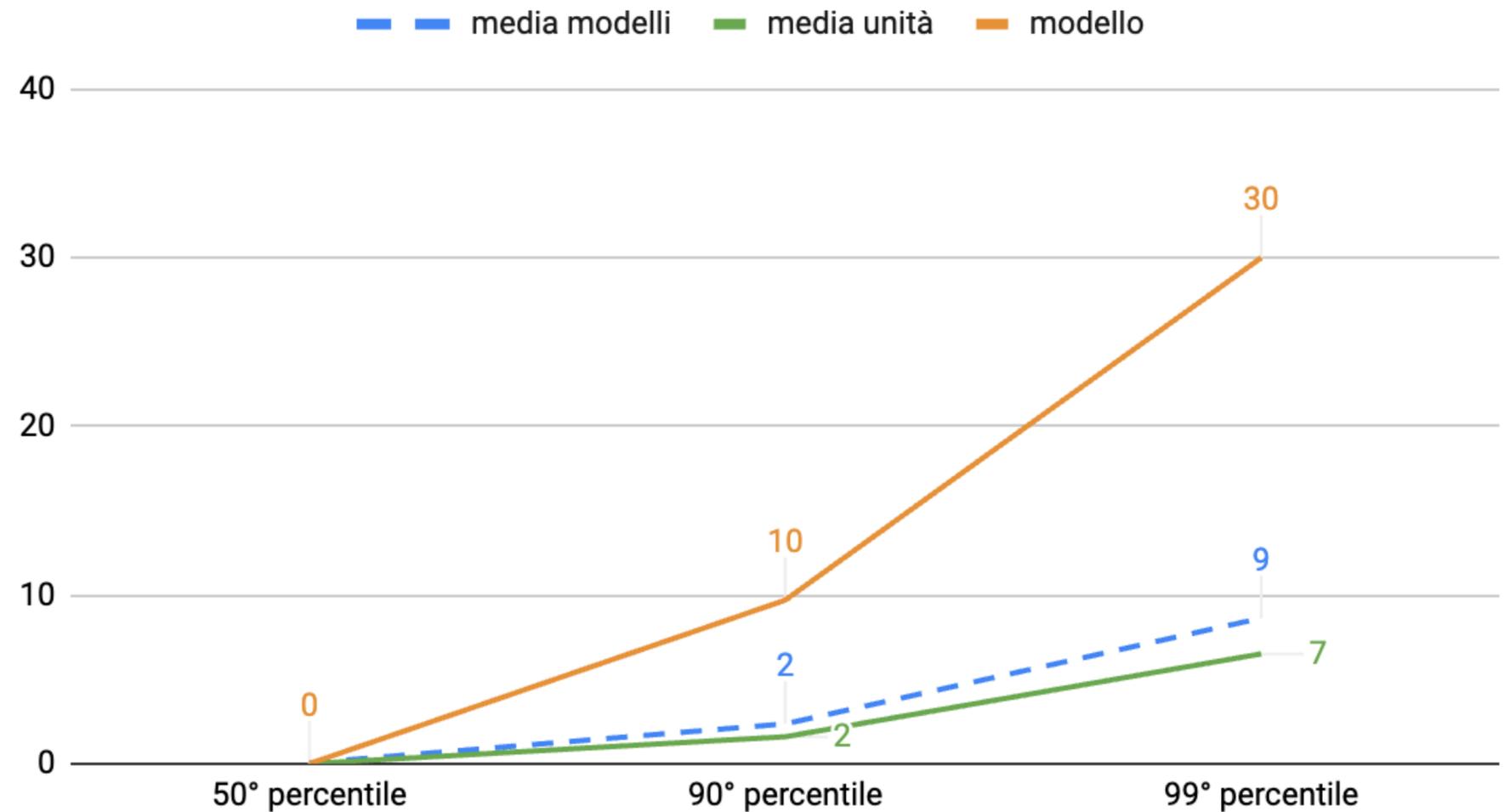
Due fratelli ripongono i loro libri su uno scaffale. I libri di Davide sono  $\frac{3}{4}$  dei libri totali e di questi  $\frac{2}{3}$  sono di narrativa. Se  $\frac{1}{4}$  dei libri di Roberto sono di narrativa, quali affermazioni sono corrette?

- i libri di narrativa di Roberto sono  $\frac{1}{2}$  dei libri totali
- i libri di narrativa di Roberto sono  $\frac{1}{4}$  dei libri totali
- i libri di narrativa di Roberto sono  $\frac{1}{16}$  dei libri totali
- i libri di narrativa sono in tutto  $\frac{35}{48}$
- i libri di narrativa sono in tutto  $\frac{9}{16}$



studenti	202
risposte	1413
%corrette	15,71%

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Traduzione dal linguaggio naturale a un'equazione algebrica

## Modello

### Selezione

Indica tutte le equazioni che traducono la descrizione data.

Due numeri reali sono tali che il secondo è minore del primo di 3. Inoltre il rapporto fra il sestuplo del secondo numero e il primo numero è uguale a 1.

$\frac{6w}{w-3} = 1$

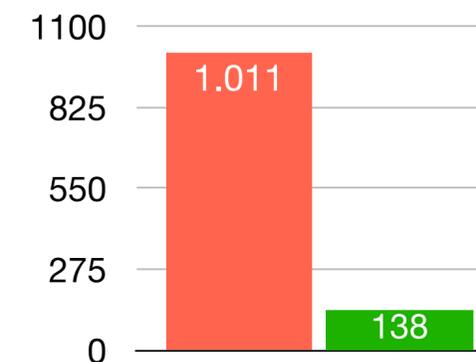
$\frac{6(w+3)}{w} = 1$

$\frac{w+3}{6w} = 1$

$\frac{6w}{w+3} = 1$

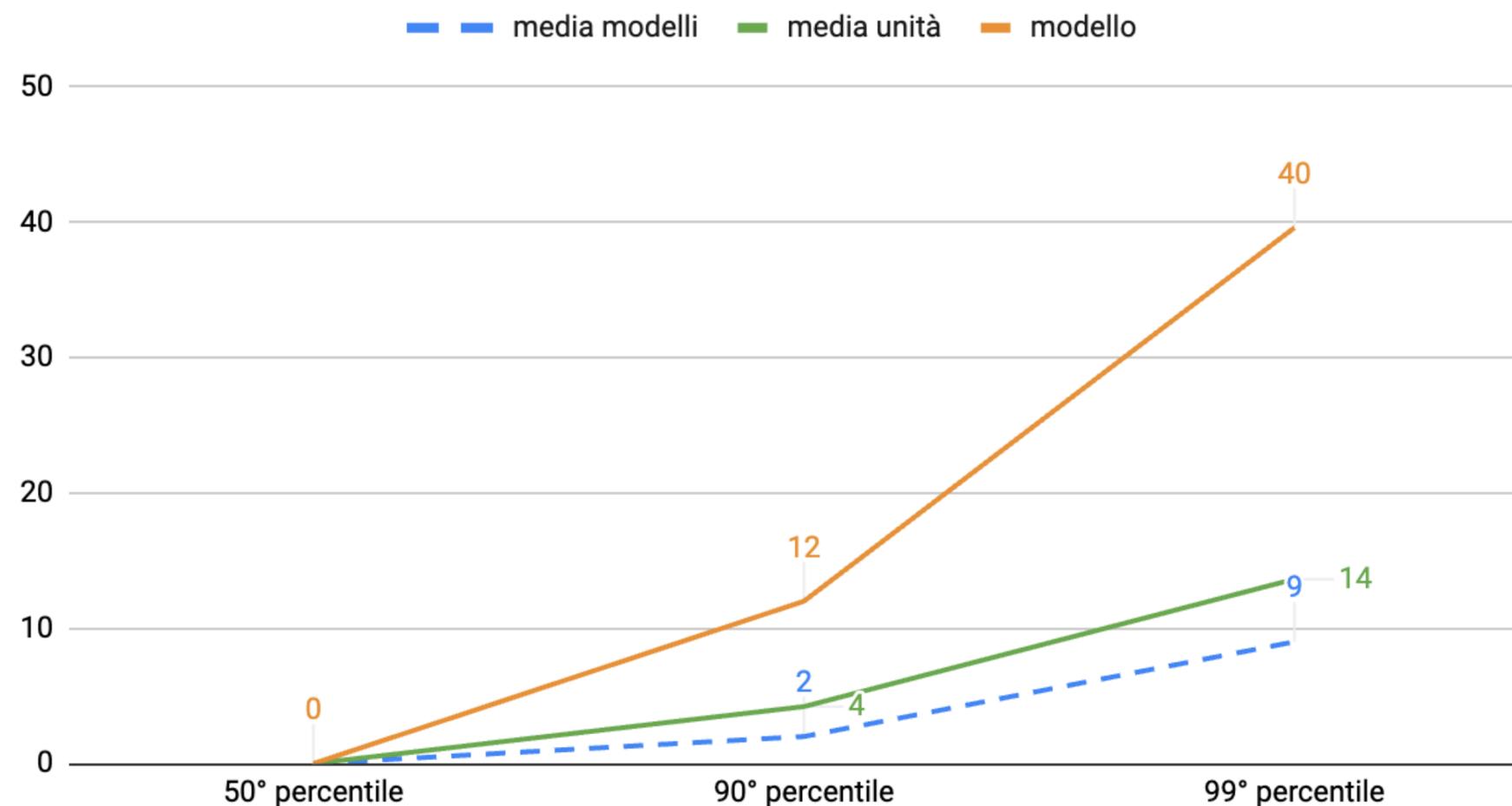
$\frac{w}{6(w-3)} = 1$

$\frac{6(w-3)}{w} = 1$



studenti	128
risposte	1149
%corrette	12,01%

### Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Binomi e trinomi

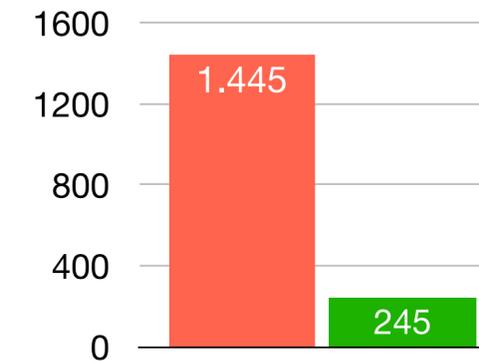
## Modello

### Seleziona

Scegli le affermazioni corrette

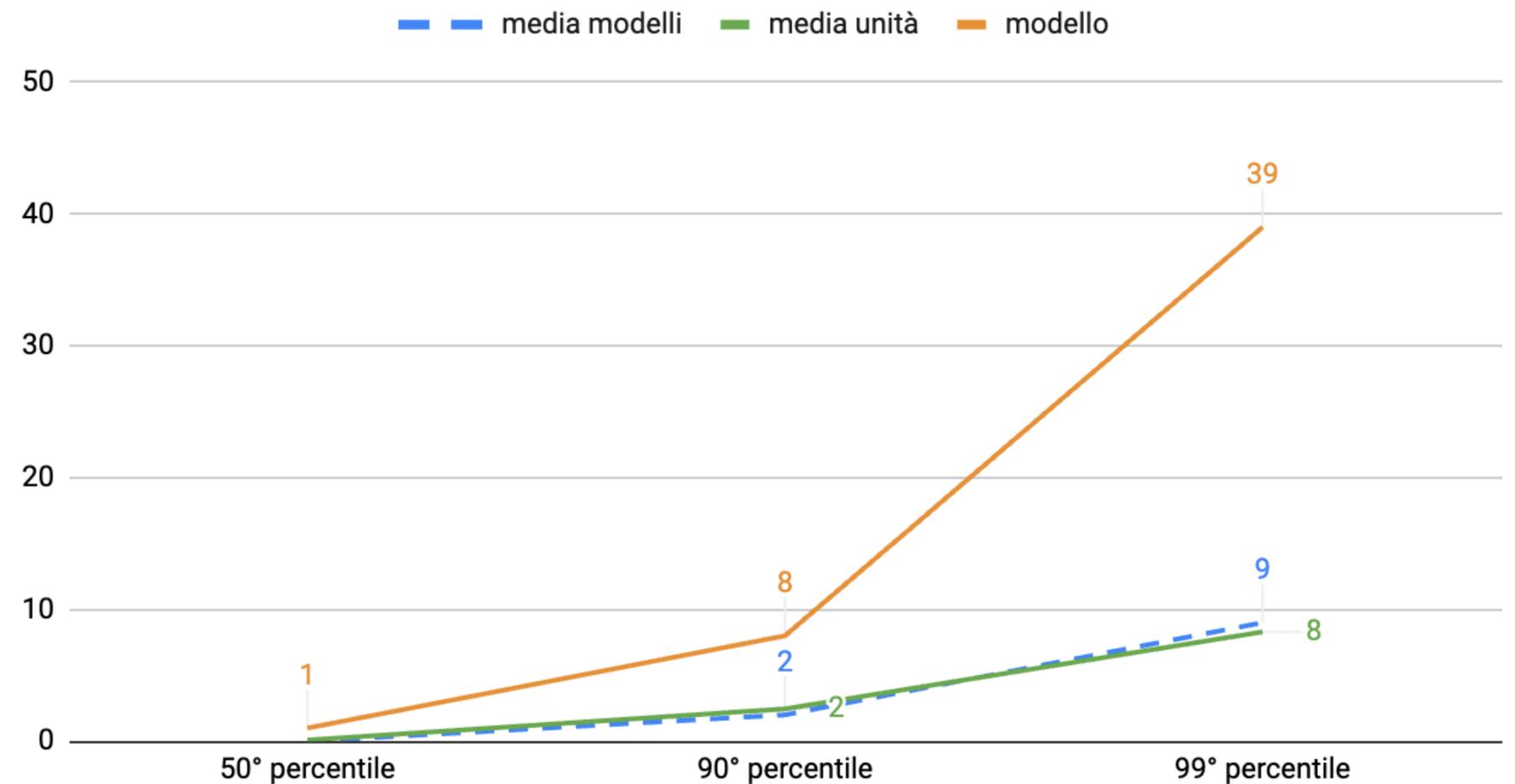
$$-2yz^5 - 3yz^{n+9} - 2y^{n+5}$$

- per  $n > -4$  è un trinomio
- per  $n > -4$  è un binomio
- per  $n = -4$  è un binomio
- per  $n = -5$  è un binomio
- per  $n = -5$  è un trinomio
- per  $n = -4$  è un trinomio



studenti	295
risposte	1690
%corrette	14,5%

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Polinomi riducibili e irriducibili, raccoglimento parziale e totale

## Modello

### Trova

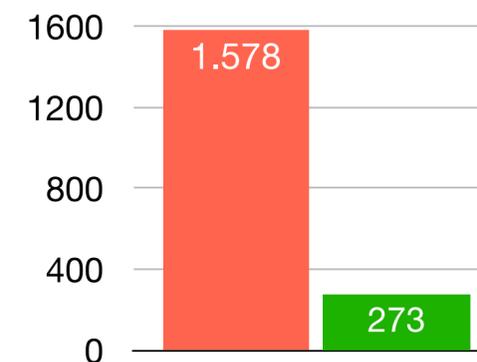
Dato il parametro naturale  $m > 0$ , quali fattori compaiono nella scomposizione del seguente polinomio?

$$a^{2m}x^{m+4} + 11a^{2m}x^4 - 6a^m x^{m+4} - 66a^m x^4$$

$a^4 x^m$    
   $x^m - 6$    
   $a^m x^4$

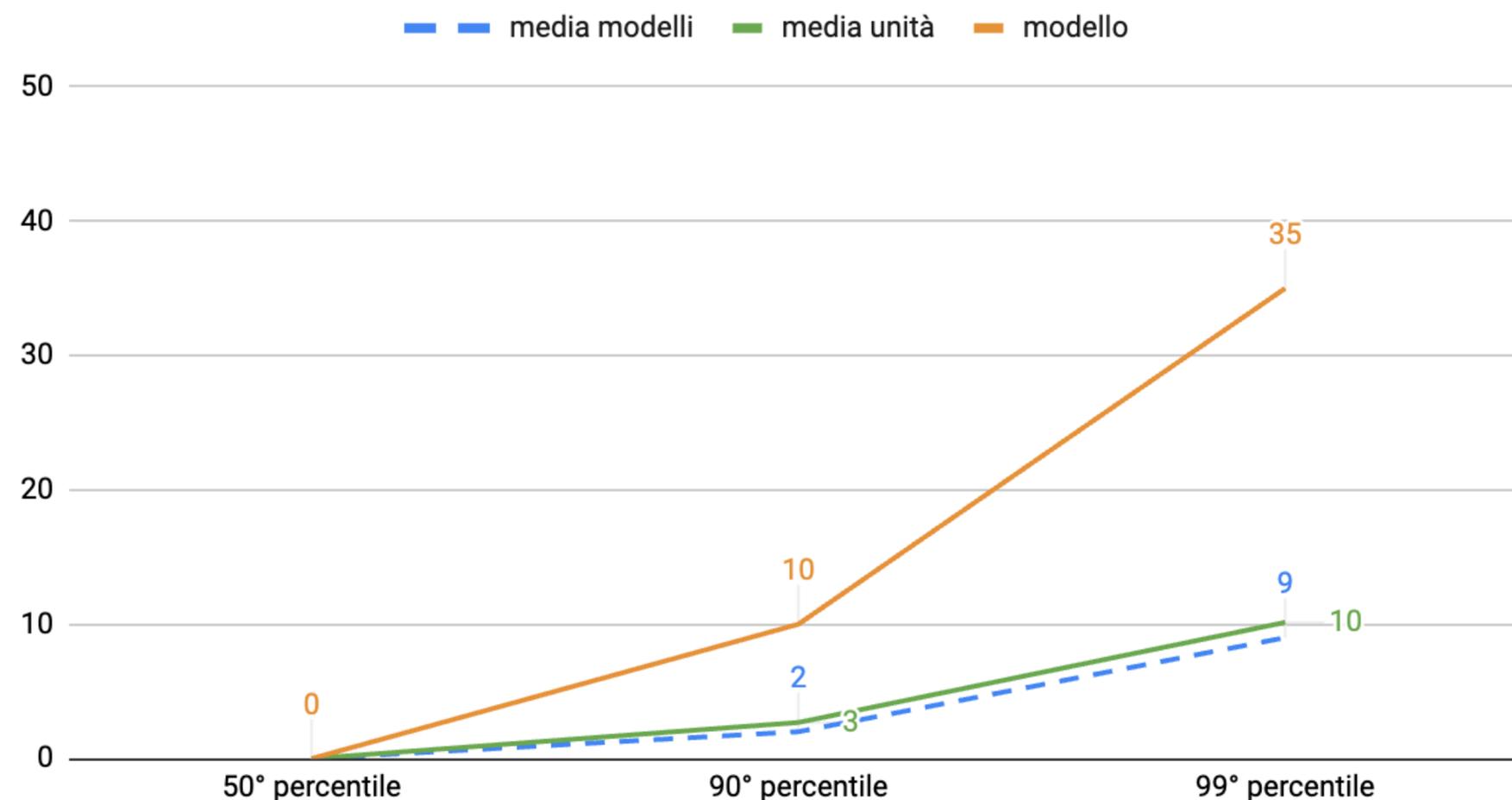
$a^{2m} x^{m+4}$    
   $a^m + 11$    
   $a^m - 6$

$x^m + 11$



studenti	228
risposte	1851
%corrette	14,75%

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Moltiplicazione, divisione ed elevamento a potenza di frazioni algebriche

## Modello

### Associa

Associa a ciascuna potenza di frazione algebrica le sue C.E.

✓  $\left(\frac{5z}{y-1}\right)^4 \mid y \neq 1$

✓  $\left(\frac{z}{y}\right)^4 \mid y \neq 0$

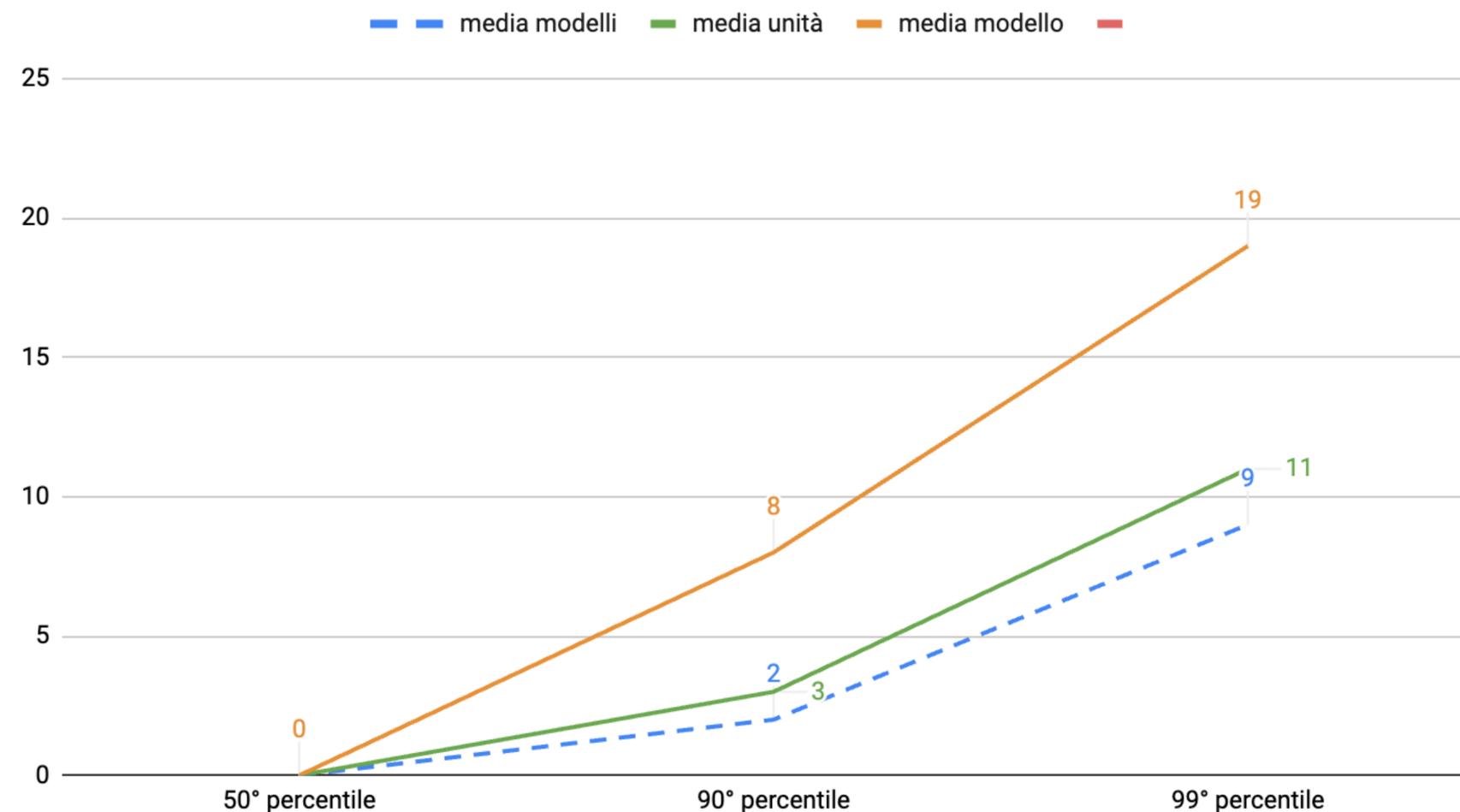
✓  $\left(\frac{z}{y}\right)^{-4} \mid z \neq 0 \wedge y \neq 0$

✓  $\left(\frac{y}{z^2+1}\right)^{-2} \mid y \neq 0$



studenti	31
risposte	155
%corrette	21,94%

### Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Principi di equivalenza delle disequazioni e disequazioni lineari

## Modello

### Trova

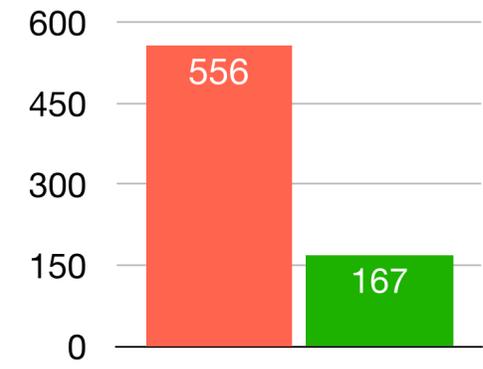
Trova le disequazioni equivalenti alla seguente

$$x \geq 2$$

<input checked="" type="checkbox"/> $8 \leq 4x$	<input type="checkbox"/> $8 \geq 4x$
---	--------------------------------------

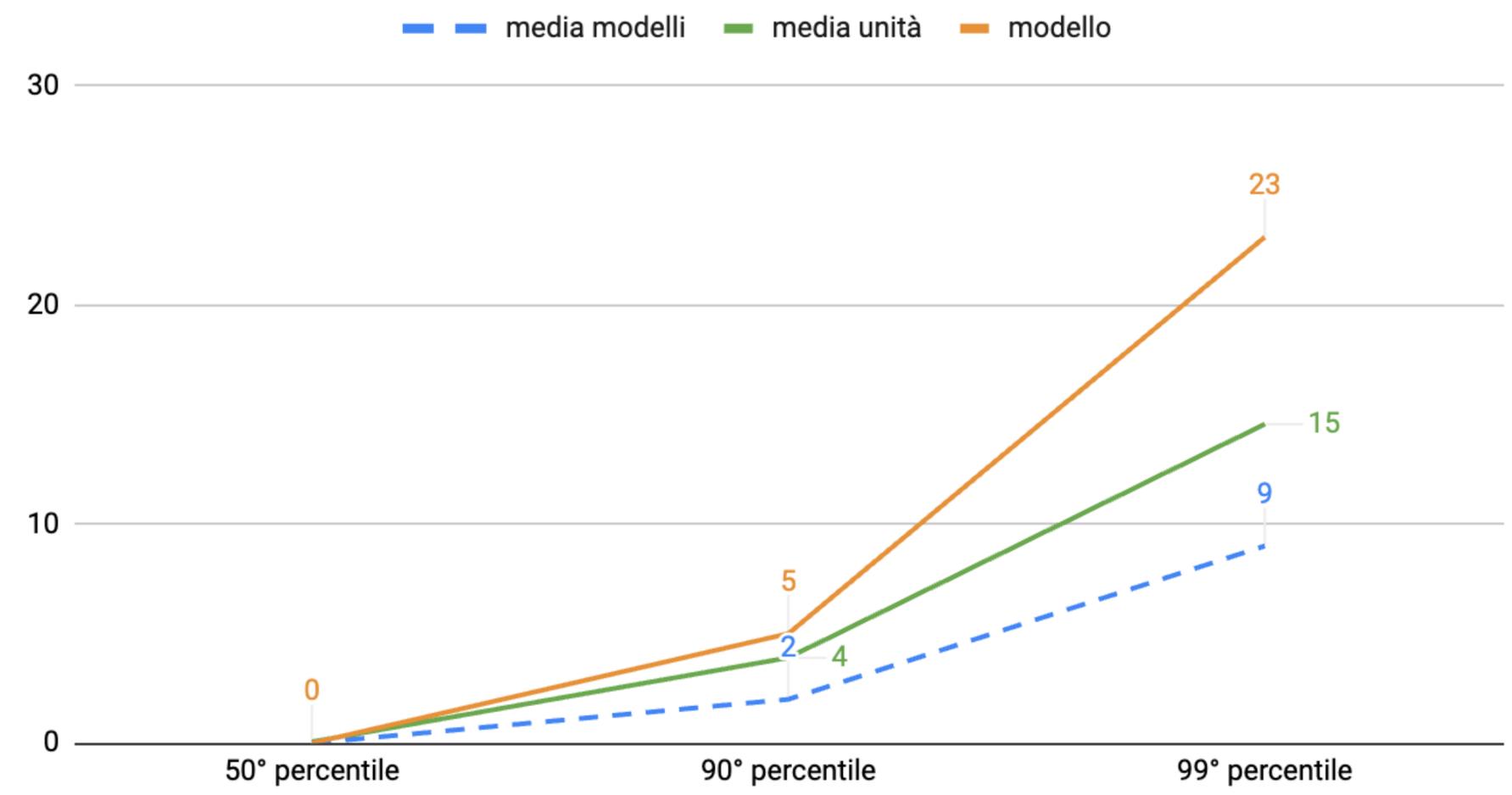
<input type="checkbox"/> $-16 \leq -8x$	<input type="checkbox"/> $-9x \geq -18$
---	---

<input checked="" type="checkbox"/> $-9x \leq -18$	<input checked="" type="checkbox"/> $-16 \geq -8x$
--	--



studenti	149
risposte	723
%corrette	23,1%

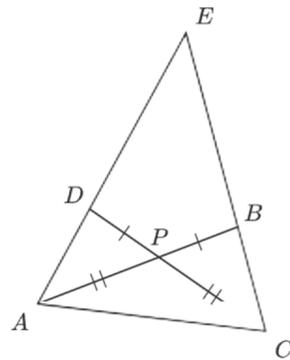
Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# Unità: Teorema del triangolo isoscele e angoli alla base

## Modello

Associa



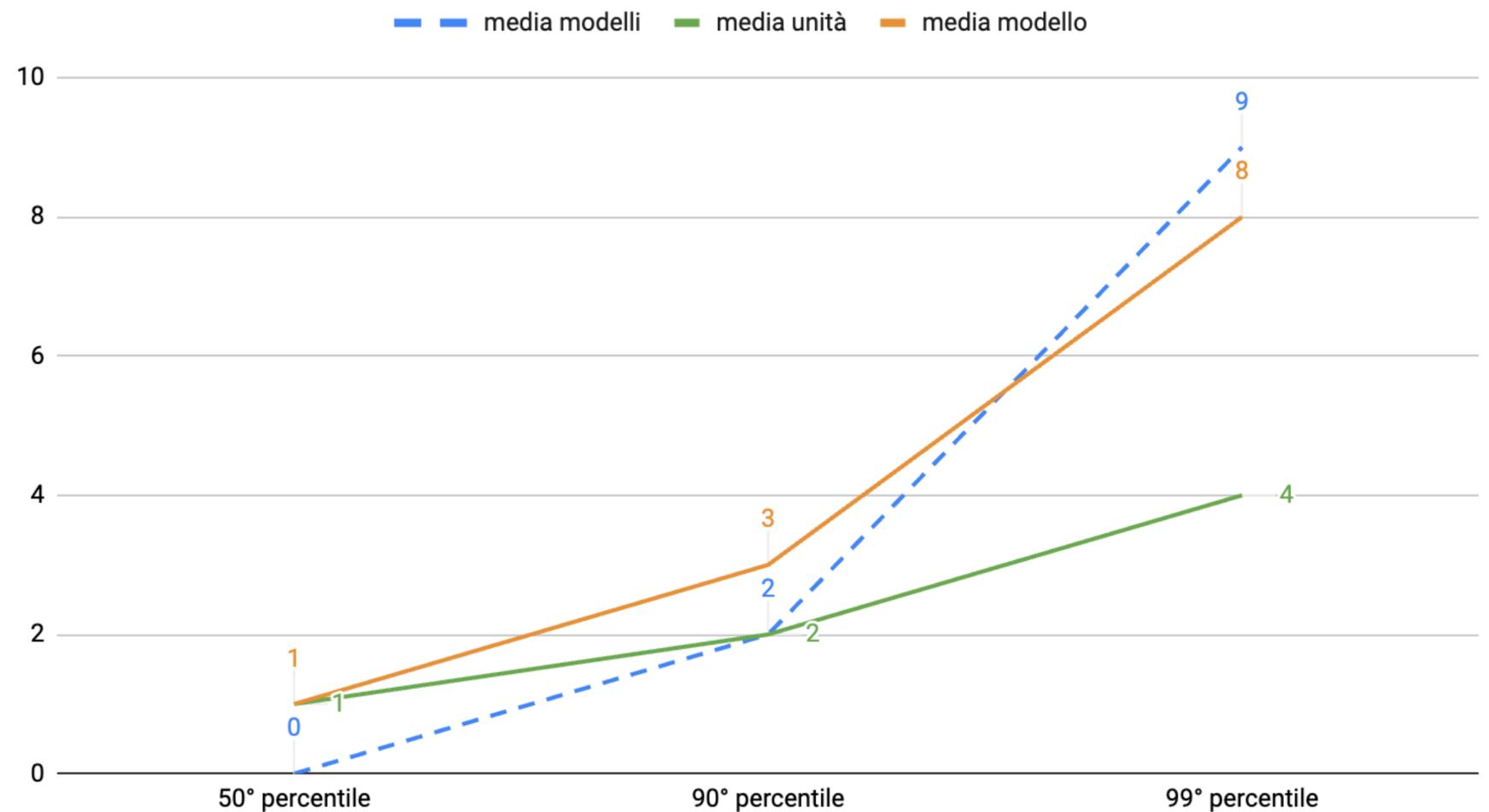
Siano  $AB$  e  $CD$  segmenti incidenti in  $P$  tali che  $AP \cong CP$  e  $BP \cong DP$ . Giustifica i passaggi della dimostrazione che mostra che il triangolo  $ACE$  è isoscele

- 1.  $\widehat{CAP} \cong \widehat{ACP}$  | teorema diretto del triangolo isoscele
- 2.  $\triangle ACD \cong \triangle ABC$  | primo criterio di congruenza
- 3.  $\widehat{DAC} \cong \widehat{ACB}$  | elementi corrispondenti di triangoli congruenti
- 4.  $AE \cong CE$  | teorema inverso del triangolo isoscele

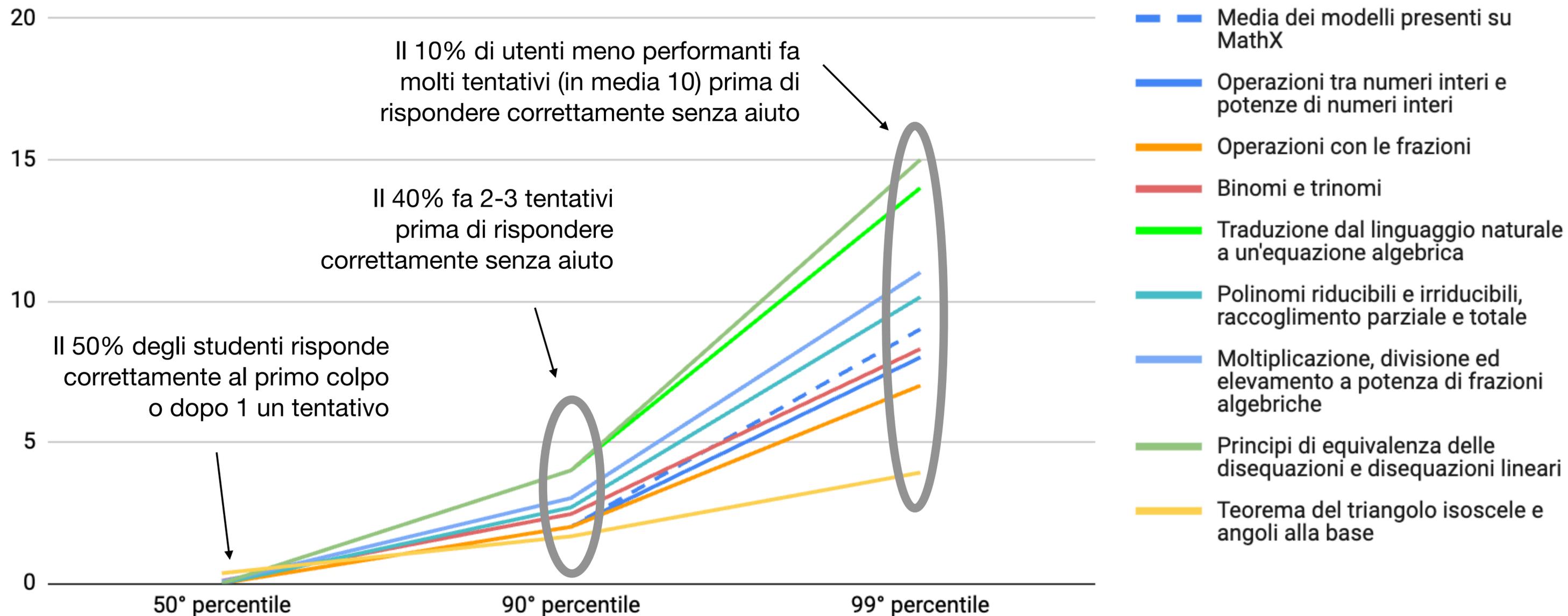


studenti	142
risposte	723
%corrette	33,4%

Distribuzione degli studenti per n° di varianti dello stesso esercizio



# DISTRIBUZIONE DEGLI STUDENTI PER N° DI VARIANTI DELLO STESSO ESERCIZIO (UNITÀ ANALIZZATE)



# PRIME IMPRESSIONI E CONSIGLI OPERATIVI

- Le maggiori difficoltà emergono negli esercizi che richiedono di passare dall'una all'altra **forma di rappresentazione**: dalla lingua naturale alla sua rappresentazione grafica, numerica, simbolica. Una delle unità più critiche si è rivelata proprio: *Traduzione dal linguaggio naturale a un'equazione algebrica*.
- Il **50%** degli studenti riesce mediamente a risolvere un quesito al **primo tentativo**.
- Il **40%** degli studenti ha bisogno di **2-3 tentativi** prima di rispondere correttamente senza aiuto.
- Nel restante **10%** di utenti meno performanti si annidano **casi limite** che hanno bisogno di molti tentativi (fino a 15). Su costoro si concentrano le riflessioni che stiamo facendo per migliorare l'esperienza d'uso senza risultare punitivi.
- Emergono ancora parecchie lacune tra le **conoscenze di base** previste in uscita dalla scuola media: proprietà delle operazioni, proporzioni e percentuali, frazioni.
- È ragionevole il dubbio che il primo scoglio sia la **lettura delle consegne**: molti esercizi richiedono anzitutto di essere correttamente interpretati nella lingua naturale prima di passare alla loro rappresentazione matematica.
- L'esperienza sulle altre piattaforme ci suggerisce che è fondamentale ancorare il lavoro su MathX a una **valutazione periodica**: per spingere gli studenti ad alzare il livello di concentrazione evitando di tirare a caso.
- Una buona pratica con MathX potrebbe essere creare un appuntamento fisso (per es. una volta la settimana) di **laboratorio in classe** (30 minuti).