



# PIANO DI FORMAZIONE DI MATEMATICA

**Allegato 2:**  
**Obiettivi per classe**

## Premessa

L'elenco degli obiettivi per classe è una sorta di carta di tutto ciò che potenzialmente un allievo potrebbe apprendere nei quattro anni di scuola media. Mediante un accorgimento grafico, si è cercato di mettere in evidenza la **caratteristica principale** di ogni obiettivo, con riferimento alla “Mappa formativa per la matematica”:

- i “saperi” sono scritti in carattere normale
- i “*saper fare*” sono scritti in italico
- i “**saper essere**” sono scritti in grassetto

“Saper fare” e “saper essere” possono essere compresenti in modo significativo in un obiettivo: ciò è reso graficamente mediante la sovrapposizione degli stili italico e grassetto.

Ogni insegnante deve organizzare il suo piano di lavoro in modo che ogni allievo sia messo in condizione di raggiungere il maggior numero possibile di questi obiettivi. Particolare cura andrà dedicata agli obiettivi che entrano nelle competenze di ogni classe.

La terminologia cognitiva (non matematica) ha il senso dato dalla “Tavola tassonomica degli apprendimenti matematici” di Arrigo-Frabboni.

Il termine “calcolo mentale” e le locuzioni “*calcolare mentalmente*” o “*stimare mentalmente*” e “*eseguire mentalmente*” sono da interpretare come calcolo da fare senza l’ausilio di alcuna macchina elettronica e senza usare algoritmi del calcolo in colonna: per contro è ammesso il ricorso alla scrittura matematica usuale.

## Indice

Obiettivi per la classe prima	pagina	202
Obiettivi per la classe seconda	pagina	205
Obiettivi per la classe terza, corso base	pagina	208
Obiettivi per la classe terza, corso attitudinale	pagina	211
Obiettivi per la classe quarta, corso base	pagina	214
Obiettivi per la classe quarta, corso attitudinale	pagina	217

## Obiettivi per la classe prima

### NUMERI

#### NUMERI NATURALI E DECIMALI

- N101) Riconoscere un numero naturale dalla sua scrittura nel sistema di numerazione decimale.  
Esempio: 38,2 non è un numero naturale, 458 sì e inoltre:  $458 = 400+50+8$
- N102) Riconoscere la scrittura in forma di potenza di un numero (naturale o decimale), in particolare potenze con la base 10 con riferimento all'interpretazione della scrittura di un numero naturale.
- N103) Riconoscere multipli e divisori di numeri naturali e numeri primi.
- N104) *Utilizzare* opportunamente scomposizioni additive e moltiplicative (anche in fattori primi) di numeri naturali.
- N105) Riprodurre la definizione di multiplo e divisore di numero naturale e di numero primo.
- N106) Riconoscere e usare i termini di quoziente e resto di una divisione e l'equivalenza logica tra  $a:b = q$  (resto r) e  $a = b \cdot q + r$
- N107) Riconoscere e *applicare* le proprietà commutativa e associativa dell'addizione e della moltiplicazione.
- N108) Riconoscere e *applicare* la proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto all'addizione e alla sottrazione.
- N109) Riconoscere e *applicare* la proprietà distributiva (a destra) della divisione rispetto all'addizione e alla sottrazione.
- N110) Riconoscere e *applicare* la proprietà invariantiva della divisione.
- N111) Riconoscere e *applicare* le principali proprietà delle potenze (con base naturale).
- N112) Rappresentare numeri naturali e decimali sulla semiretta orientata, riconoscere su di essa la relazione di ordine totale e le operazioni addizione e sottrazione, anche usando lettere al posto di numeri.
- N113) Usare i simboli  $=, \neq, <, \leq, >, \geq$ , linea di frazione.

#### CALCOLO NUMERICO

- N113) *Eseguire mentalmente* addizioni dei tipi:  
 $17+8$                        $99+126$     $350+270$                        $900+3850$   
 $1,4+0,92$ ,  $5+10,6$                        $0,7+0,15$                        $0,02+0,4$
- N114) *Eseguire mentalmente* sottrazioni dei tipi:  
 $10-3$                        $43-9$                        $55-28$                        $760-330$   
 $7,8-4$                        $3-0,4$                        $12,5-6,3$                        $28,3-11,8$
- N115) *Eseguire mentalmente* moltiplicazioni e divisioni per 10, per 100, per 1000, ...  
Esempi:                       $32 \cdot 100$                        $15,5 \cdot 1000$                        $0,038 \cdot 100$   
    $350:10$                        $75:100$                        $3,5:100$                        $0,3:10$
- N116) *Eseguire mentalmente* moltiplicazioni dei tipi :  
 $17 \cdot 4 = (10+7) \cdot 4 = (20-3) \cdot 4 = (17:2) \cdot 2$   
 $85 \cdot 7$                        $350 \cdot 20$                        $900 \cdot 230$                        $0,7 \cdot 6$                        $3,8 \cdot 4$
- N117) *Eseguire mentalmente* divisioni, con e senza resto  
Esempi:                       $63:7 = 9$                        $30:4 = 7$  con resto 2  
    $72:6$                        $96:8$                        $283:7$                        $198:9$
- N118) *Eseguire mentalmente* le divisioni per 2, per 4 e per 5, con risultato anche in forma decimale  
Esempi:                       $57:2$                        $15,6:2$                        $0,31:2$                        $35:4$   
    $57:5$                        $15,6:5$                        $0,31:5$
- N119) *Usare* la proprietà invariantiva della divisione per *eseguire* mentalmente divisioni del tipo:  
 $280:40 = 28:4$                        $15:0,2 = 150:2$
- N120) *Eseguire mentalmente* addizioni e moltiplicazioni di più termini, *cambiando l'ordine* di questi ultimi e *associandoli convenientemente*  
Esempi:  $25+48+35 = 60+48 = 108$                        $5 \cdot 97 \cdot 2 = 10 \cdot 97 = 970$
- N121) *Eseguire mentalmente* addizioni con addendi ripetuti o con addendi vicini  
Esempi:  $3+3+7+7+7+3+3+5+5+5+5+5+7+3+5 = 3 \cdot 5 + 7 \cdot 4 + 5 \cdot 6 = 35+28+30 = 65+28 = 93$  ;  
 $199+198+202+197+201+200 =$

N122) *Usare la calcolatrice per eseguire opportuni calcoli sulle quattro operazioni, anche con potenze e parentesi.*

Esempi:  $73,50+137,75+90,70+223,15$   $3,2^2 \cdot \pi$   
 $2,5 \cdot (236,80-46,33)$   $((7,65+18,27) \cdot 3,36):2$   $3^{13}$

N123) *Calcolare il risultato di espressioni numeriche utilizzando la gerarchia delle operazioni e rispettando le parentesi (con e senza calcolatrice).*

N124) *Tradurre determinate situazioni in espressioni numeriche.*

Esempio: “Tom ha lavorato per tre mesi percependo un salario mensile di 3775 Fr. Ha speso 128,40 Fr per l’abbonamento del bus, 4078,50 Fr per il vitto e per piccole spese. La metà del rimanente l’ha depositata in banca. Quanti Fr ha messo in banca?”

Espressione richiesta:  $(3775 \cdot 3 - (128,40 + 4078,50)) : 2$

N125) *Riconoscere e applicare la forma sessagesimale di un numero; calcolare con numeri sessagesimali (in casi semplici a mente, altrimenti con la calcolatrice o con il computer).*

Esempi:  $2\text{h } 35\text{min} + 50\text{min} = 3\text{h } 25\text{min}$   $35^\circ : 4 = 8^\circ 45'$

### CALCOLO LETTERALE

N126) **Prendere coscienza del fatto che i numeri possono essere rappresentati mediante lettere.**

N127) *In un’espressione con lettere, sostituire una determinata lettera (variabile) con un qualsiasi numero appartenente ad un prefissato insieme (insieme di definizione della variabile).*

N128) *Posizionare sulla semiretta numerica due o più lettere, dedurre la relazione d’ordine esistente fra di esse e inversamente.*

N129) *Interpretare sulla semiretta numerica le operazioni addizione e sottrazione anche con termini letterali.*

### EQUAZIONI

N130) *Trovare un termine sconosciuto di una espressione aritmetica della quale si conosce il risultato (equazione non formalizzata).*

Esempio:  $(10 \cdot \boxed{?}) : 4 = 17$

N131) *Tradurre e risolvere un problema mediante un’equazione (non formalizzata).*

### INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

I101) *Rappresentare un insieme per elencazione, per caratteristica e con un diagramma di Venn.*

I102) *Riconoscere, usare i simboli e applicare i concetti di appartenenza (non appartenenza), insieme intersezione, insieme unione, sottoinsieme e rappresentarli mediante diagrammi di Venn.*

### GEOMETRIA

G101) *Riconoscere i principali poligoni e le loro caratteristiche essenziali.*

Esempi: presenza di un asse di simmetria in un triangolo isoscele; in un rettangolo le diagonali hanno la stessa lunghezza; in un parallelogrammo qualunque gli angoli opposti hanno la stessa ampiezza.

G102) *Riprodurre le definizioni dei principali poligoni e dei loro elementi essenziali.*

G103) *Riprodurre le definizioni di cerchio, di circonferenza e dei loro elementi (centro, raggio, corda, diametro, arco).*

G104) *Riconoscere figure simmetriche, ruotate, traslate, rappresentarle e applicare le loro proprietà in determinate situazioni.*

G105) *Rappresentare mediante disegni a mano libera (schizzi) determinate figure piane, mettendo in evidenza le loro caratteristiche utili.*

Esempi: segnare angoli retti, segmenti di stessa lunghezza, ...

G106) *Rappresentare con riga, squadra e compasso determinate figure piane.*

G107) *Usare riga e squadra per disegnare parallele e perpendicolari.*

- G108) *Calcolare* perimetri e aree di figure geometriche piane riconducibili a quelle conosciute usando correttamente le unità di misura.
- G109) *Misurare* ampiezze di angoli mediante il goniometro.
- G110) Distinguere linee, superfici, volumi.
- G111) Riconoscere il parallelepipedo rettangolo (cubo), i suoi elementi essenziali, *rappresentarli mediante schizzi, con particolare attenzione agli spigoli in secondo piano, rappresentarne gli sviluppi.*
- G112) *Calcolare* lunghezze, aree e volumi relativi a parallelepipedi rettangoli *usando correttamente* le unità di misura.

## MATEMATICA APPLICATA

- MA101) Conoscere il significato di approssimazione di un numero.  
Esempi: 17,386 Fr può essere approssimato a 17,40 Fr oppure a 20 Fr a seconda del contesto.  
6378 km è un'approssimazione del raggio terrestre all'equatore; un'altra approssimazione può essere per esempio 6400 km.
- MA102) Conoscere il significato e *calcolare*  $\frac{m}{n}$  di G (con  $m, n \in N$ , G grandezza)
- MA103) *Analizzare e rappresentare graficamente* insiemi di dati osservati; in particolare *intuire* regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.
- MA104) *Riconoscere in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione.*
- MA105) *Applicare* concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di *costruirne un modello matematico.*
- MA106) *Manipolare correttamente* le unità di misura delle grandezze.
- MA107) *Tradurre* determinati modelli matematici in algoritmi e quindi in sequenze di comandi necessari per l'elaborazione degli stessi mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).
- MA108) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MA109) *Verificare il grado di coerenza* dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.
- MA110) **Rendersi conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MA111) **Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi di calcolo e di comunicazione.**

## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici* (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) **Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.**
- FP004) **Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.**
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) **Operare scelte di tipo strategico.**
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) **Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.**
- FP010) **Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.**
- FP011) **Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.**
- FP012) **Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.**

## Obiettivi per la classe seconda

### NUMERI

#### NUMERI INTERI E DECIMALI

- N201) Riconoscere un numero intero dalla sua scrittura.  
N202) Riconoscere e *utilizzare* la corrispondenza tra numeri naturali e numeri interi positivi.  
N203) Riconoscere la scrittura in forma di potenza nei casi con base intera relativa ed esponente naturale.  
N204) Riconoscere e *applicare* le principali proprietà delle potenze (con base intera).  
N205) Riconoscere i simboli di radice quadrata e di radice cubica di numeri decimali positivi e conoscerne il significato.  
N206) Rappresentare numeri interi e decimali (finiti), positivi e negativi, sulla retta numerica; riconoscere su di essa la relazione di ordine totale e le operazioni addizione e sottrazione, anche usando lettere al posto di numeri.  
N207) Usare i simboli  $=, \neq, <, \leq, >, \geq$ , linea di frazione.

#### CALCOLO NUMERICO

- N208) *Eseguire mentalmente* addizioni e sottrazioni con numeri interi.  
Esempi:  $(+7) + (-10)$                        $(-6) - (-8)$   
N209) Riconoscere ed *eseguire mentalmente* somme algebriche di numeri interi e decimali dei tipi:  
 $\pm 17 \pm 8$                                        $\pm 99 \pm 126$                                        $\pm 30 \pm 20 \pm 27$                                        $\pm 15 \pm 8 \pm 75 \pm 12$   
 $\pm 1,4 \pm 0,9$                                        $\pm 0,5 \pm 1,5 \pm 2,3$   
N210) *Eseguire mentalmente* somme algebriche con addendi ripetuti e/o opposti.  
Esempi:  $-3-3-3-3 = “(-3) \text{ preso } 4 \text{ volte}” = (-3) \cdot 4 = -12$  ;  
 $-5+8-6-8+5 =$   
N211) *Eseguire mentalmente* moltiplicazioni e divisioni con numeri interi.  
Esempi:  $(-5) \cdot (+7)$                        $(-10) \cdot (-37)$   
N212) *Trasformare* addizioni e sottrazioni in somme algebriche e viceversa.  
Esempi:  $(+8) + (-7) + (-5) = 8-7-5 = -4$  ;  $8-7-5 = (+8) + (-7) + (-5)$   
 $((+9) - (-6)) - (+4) = ((+9) + (+6)) + (-4) = 9+6-4 = 11$   
 $9+6-4 = (+9) + (+6) + (-4)$   
N213) Riconoscere e *applicare* l'uguaglianza  $-a = (-1) \cdot a$  (con  $a \in \mathbf{N}$ ).  
N214) *Calcolare mentalmente* il risultato di semplici espressioni in  $\mathbf{Z}$ .  
N215) *Calcolare mediante calcolatrice* il risultato di espressioni numeriche, *usando convenientemente* il tasto di cambiamento di segno.  
N216) *Stimare mentalmente* e *calcolare con la calcolatrice* la radice quadrata di un numero intero o decimale.  
N217) *Tradurre situazioni* in espressioni numeriche, concernenti anche numeri negativi.  
Esempio: “Tom ha 1775 Fr sul conto stipendio. Preleva dapprima 1380 Fr e poi tre volte 150 Fr. Qual è la situazione del suo conto dopo questi prelievi?”

#### FRAZIONI

- N218) Data la situazione  $\frac{m}{n}(G) = K$ , calcolare G, K,  $\frac{m}{n}$ , noti gli altri due elementi (con m,n, numeri naturali,  $n \neq 0$ , K e G grandezze o numeri).  
N219) Riconoscere e *applicare* il concetto di frazioni equivalenti (come operatori applicabili a una grandezza).  
N220) *Generare* frazioni equivalenti senza ricorrere a grandezze di riferimento.  
N221) *Confrontare* frazioni sia applicandole a grandezze sia direttamente.  
N222) Riconoscere la frazione come risultato di una divisione; riconoscere frazioni con termini decimali (positivi) e *trasformarle* in frazioni con termini naturali (uso della proprietà invariante della divisione).  
N223) *Eseguire* addizioni e sottrazioni di frazioni, in casi semplici mentalmente, altrimenti *usando* la calcolatrice.  
N224) *Tradurre* determinate situazioni in espressioni che contengano anche addizioni o sottrazioni di frazioni riferite a una stessa grandezza.  
Esempio: “In una scuola un quinto degli allievi è di lingua madre tedesca, quattro settimi di lingua madre italiana e il resto di altre lingue. Che frazione dell'intera comunità scolastica rappresenta la terza

categoria di allievi? ”

- N225) Riconoscere una frazione propria come misura della probabilità di realizzazione di un evento, *ottenuta sia per via sperimentale* (analisi delle frequenze relative) *sia mediante ragionamento* (nelle situazioni di equiprobabilità).

### CALCOLO LETTERALE

- N226) *Eseguire mentalmente* calcoli con lettere dei tipi (in un primo momento alcune lettere possono essere rimpiazzate da numeri, da ultimo al posto di qualche lettera si può inserire una semplice espressione letterale):

$$a \pm a \qquad 2a \pm 3b \pm a \qquad 10a \pm (3a \pm 2b)$$

$$a \cdot a \qquad (2a) \cdot (5a) \qquad (8a) \cdot (-2a) \qquad (-3a) \cdot (7b) \qquad 4a \cdot (3+2a)$$

- N227) *Applicare* queste conoscenze per *programmare* tabelle numeriche sul foglio elettronico.

### EQUAZIONI

- N228) *Trovare un termine sconosciuto* di una espressione aritmetica in  $\mathbf{Z}$  della quale si conosce il risultato (equazione non formalizzata).

Esempio:  $(10 + \boxed{?}) = 3$  ;  $10 + 5 \cdot \boxed{?} = -25$

- N229) Riconoscere e *risolvere* equazioni, assegnate sia con i percorsi frecciati sia mediante la formalizzazione algebrica.

- N230) *Ricavare* un termine sconosciuto da una formula nota.

Esempio: in un triangolo di area  $17 u^2$  e di base  $6 u$ , trovare l'altezza relativa.

- N231) *Tradurre e risolvere un problema mediante un'equazione*.

### INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

- F201) Fissare un punto sul diagramma cartesiano  $\mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$  conoscendo le sue coordinate; dedurre le coordinate di un punto segnato sul diagramma cartesiano  $\mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ .

- F202) Usare il termine funzione come corrispondenza univoca fra insiemi numerici.

- F203) *Leggere e costruire rappresentazioni grafiche di funzioni*.

### GEOMETRIA

- G201) Riconoscere le caratteristiche degli angoli interni dei poligoni e *sfruttarle per le loro costruzioni*, in particolare nel caso dei poligoni regolari.

- G202) Riprodurre le definizioni di cerchio, di circonferenza, dei loro elementi (centro, raggio, corda, diametro) e delle loro parti (archi, settori, corone, segmenti circolari).

- G203) Riconoscere assi e centri di simmetria, centri di rotazione di determinate figure, saperli disegnare e applicare le loro proprietà.

- G204) *Rappresentare mediante disegni a mano libera* (schizzi) determinate figure piane, *mettendo in evidenza* le loro caratteristiche utili.

- G205) *Usare* riga, squadra, compasso e goniometro per costruire, *in modo ragionato*, figure geometriche, in particolare poligoni regolari.

- G206) *Calcolare* perimetri e aree di figure geometriche piane *riconducibili* a quelle conosciute usando correttamente le unità di misura.

- G207) Riconoscere prismi e cilindri, i loro elementi essenziali e *rappresentarli mediante schizzi*, *con particolare attenzione alle linee in secondo piano*; *rappresentarne* gli sviluppi.

- G208) *Calcolare* lunghezze, aree e volumi relativi a prismi e cilindri usando correttamente le unità di misura.

## MATEMATICA APPLICATA

- MA201) Conoscere il significato di approssimazione di un numero a un determinato ordine di grandezza.  
Esempi: al centinaio, alla decina, all'unità (o all'intero), al decimo (o alla prima cifra decimale), al centesimo (o alla seconda cifra decimale), ...
- MA202) *Analizzare e rappresentare graficamente insiemi di dati osservati; in particolare intuire regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.*
- MA203) *Riconoscere in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione.*
- MA204) *Applicare concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di costruirne un modello matematico.*
- MA205) *Manipolare correttamente le unità di misura delle grandezze.*
- MA206) *Tradurre determinati modelli matematici in algoritmi e quindi in sequenze di comandi necessari per l'elaborazione degli stessi mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).*
- MA207) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MA208) *Verificare il grado di coerenza dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.*
- MA209) **Rendersi conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MA210) **Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi elettronici di calcolo e di comunicazione.**

## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).*
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) **Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.**
- FP004) **Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.**
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) **Operare scelte di tipo strategico.**
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) **Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.**
- FP010) **Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.**
- FP011) **Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.**
- FP012) **Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.**



## Obiettivi per la classe terza - corso base

### NUMERI

#### CALCOLO NUMERICO

- Nb301) Riconoscere in una frazione (con termini interi) un numero decimale e in un numero decimale (finito) frazioni fra loro equivalenti.
- Nb302) Rappresentare numeri decimali e frazioni sulla retta numerica, riconoscere su di essa la relazione di ordine totale e le operazioni addizione e sottrazione, anche usando lettere al posto di numeri.
- Nb303) Conoscere e *usare* la forma percentuale di una frazione.
- Nb304) *Eseguire* le quattro operazioni sia con numeri decimali (finiti) sia con frazioni.
- Nb305) *Eseguire mentalmente* calcoli del tipo:  
 $0,2 \cdot 0,3 = 2/10 \cdot 3/10 = 6/100 = 0,06$

$$3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \quad 6 \cdot \frac{2}{3} = 4 \quad \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{9} = \frac{2}{3} \quad \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3} \cong 1,33 \quad \frac{\frac{3}{5}}{2} = 0,3$$

- Nb306) *Organizzare, eseguire e verificare* un algoritmo di calcolo procedendo sia mentalmente (in casi semplici) sia con mezzi elettronici. In particolare:  
- con la calcolatrice, usare convenientemente i comandi “frazione”, “quadrato” (“cubo”), “radice quadrata” (“cubica”), “potenza”, “1/x”, “memorizza”, “richiama”, “conversione sessagesimale-decimale e viceversa”;  
- con il foglio elettronico, introdurre e propagare formule.
- Nb307) *Stimare* il risultato di un calcolo (o di un algoritmo di calcolo), mediante opportuni arrotondamenti e calcolo mentale.
- Nb308) Conoscere e *usare* i termini “approssimazione per difetto, per eccesso” ed *eseguire approssimazioni* con precisione prefissata alla n-esima cifra decimale.
- Nb309) *Applicare le conoscenze di calcolo a problemi sulle frazioni e sulle percentuali, in particolare eseguire coscientemente la trasformazione*  
$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{4} \text{ di } A \\ \frac{3}{4}(A) \end{array} \right\} = \frac{3}{4} \cdot A \quad (\text{con } A \text{ grandezza o numero})$$
- Nb310) *Applicare* il concetto di frazione di una frazione ed eseguire i calcoli corrispondenti.
- Nb311) Riconoscere e *applicare* i termini di rapporto (anche percentuale) e di proporzione.
- Nb312) Conoscere il significato di potenza con base frazionaria ed *eseguire* i calcoli relativi (in casi semplici a mente). *Usare* le potenze di 10 con esponente intero.
- Nb313) Conoscere il significato di radice quadrata e di radice cubica, anche con radicando frazionario, ed *eseguire* i calcoli relativi (in casi semplici, a mente).

#### CALCOLO LETTERALE

- Nb314) *Eseguire mentalmente* calcoli con lettere dei tipi (alcune lettere possono essere sostituite da numeri):

$a + a$	$a - a$	$a \cdot a$	$a/a$
$2a + 3a$	$10a - 8a$	$4a \cdot 7a$	$(24a)/(8a)$
$(a \pm b) \cdot c$			
$(a \pm b) \cdot (c \pm d)$			
$a \pm 1/b$	$1/a + 1/(na)$	$1/a + 1/b$	$a/b + c/d$
$a \cdot (1/c)$	$a \cdot (b/c)$	$(a/b) \cdot (c/d)$	$(a/b) : (c/d)$

- Nb315) *Applicare* queste conoscenze per *programmare* tabelle numeriche sul foglio elettronico.

## EQUAZIONI

Nb316) Riconoscere i concetti di equazione, incognita, soluzione.

Nb317) *Risolvere equazioni* dei tipi:

$$a + x = b$$

$$a x = b$$

$$a x + b = c$$

$$a x + b = c x + d$$

$$x^2 = k$$

$$x^2 + a = b$$

(con  $x$  incognita)

(in un primo momento al posto delle lettere che non rappresentano l'incognita si possono mettere numeri interi, poi anche numeri razionali sia in forma decimale sia frazionaria)

Nb318) *Controllare* se il valore trovato per l'incognita è veramente soluzione dell'equazione.

Nb319) *Applicare* la tecnica di risoluzione delle equazioni per *risolvere* formule e problemi di varia natura.

## PROBABILITÀ E STATISTICA

Nb320) *Intuire la probabilità matematica di determinati eventi mediante esecuzione di prove ripetute e analisi delle frequenze relative.*

Nb321) *Trovare le probabilità di eventi relativi a una situazione rappresentabile mediante un albero probabilistico.*

Nb322) *Applicare* le definizioni di frequenza assoluta e relativa in situazioni date concretamente.

Nb323) *Applicare* il concetto di media aritmetica vista come valore centrale, rappresentativo; ***cogliere i limiti di tale concetto***; *confrontare* in situazioni concrete media aritmetica, mediana e moda.

Nb324) *Usare* la calcolatrice tascabile e il foglio elettronico per *lavorare su quantità non banali di dati significativi.*

## INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

Fb301) In una situazione data *redigere* una tabella argomento-immagine.

Fb302) Fissare un punto nel piano rispetto a un riferimento cartesiano reale conoscendo le sue coordinate; dedurre le coordinate di un punto del piano rispetto a un diagramma cartesiano reale.

Fb303) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, *leggere* (approssimativamente) l'immagine di un dato argomento e un argomento di una determinata immagine.

Fb304) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, *riconoscere* i diversi comportamenti della funzione al crescere dell'argomento (crescente, decrescente, punti di minimo o di massimo,...). In particolare conoscere il significato di variazione proporzionale.

Fb305) *Costruire* grafici di funzioni numeriche mediante il foglio elettronico.

## GEOMETRIA

Gb301) *Scomporre figure piane in più figure conosciute per calcolare aree e perimetri sfruttando l'additività di queste grandezze* (esempio: area e perimetro di un segmento circolare).

Gb302) *Descrivere le caratteristiche strutturali* di una piramide o di un prisma (vertici, spigoli, facce, base, vertice della piramide, altezza, sviluppo).

Gb303) Riconoscere la relazione esistente tra prismi e piramidi aventi ugual base e uguale altezza (intuizione sperimentale).

Gb304) *Calcolare* la lunghezza di spigoli, l'area di facce, il volume di prismi e piramidi.

Gb305) Riprodurre l'enunciato del teorema di Pitagora e *applicarlo* per trovare il terzo lato di un triangolo rettangolo.

Gb306) ***Indurre dalla sperimentazione (fatta anche mediante uso di un programma di geometria dinamica) determinate congetture su proprietà di figure piane.***

Gb307) ***Dedurre determinate proprietà di figure piane (dalla definizione, dall'esistenza di assi o centri di simmetria, dalle caratteristiche degli angoli,...); saperle applicare per trovare altre proprietà.***

Gb308) ***Applicare le conoscenze di geometria alla risoluzione di problemi, anche nuovi.***

## MATEMATICA APPLICATA

- MAb301) *Riconoscere in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione* (esempi: il concetto di rapporto per velocità media, tasso d'interesse in ambito finanziario, rappresentazioni in scala; il concetto di variazione proporzionale, in particolare per angolo al centro e arco o settore corrispondente).
- MAb302) *Analizzare e rappresentare graficamente insiemi di dati osservati; in particolare intuire regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.*
- MAb303) *Applicare concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di costruirne un modello matematico.*
- MA304) *Manipolare correttamente le unità di misura delle grandezze.*
- MAb304) *Tradurre il modello matematico in un algoritmo e quindi in una sequenza di comandi necessari per l'elaborazione dello stesso mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).*
- MAb305) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MAb306) *Verificare il grado di coerenza dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.*
- MAb307) **Render si conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MAb308) *Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi elettronici di calcolo e di comunicazione.*

## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici* (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) **Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.**
- FP004) **Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.**
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) **Operare scelte di tipo strategico.**
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) **Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.**
- FP010) **Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.**
- FP011) **Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.**
- FP012) **Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.**

## Obiettivi per la classe terza - corso attitudinale

### NUMERI

#### CALCOLO NUMERICO

- Na301) Riconoscere un numero razionale nelle sue rappresentazioni in forma decimale e frazionaria.  
Na302) Conoscere l'esistenza di numeri irrazionali e **rendersi conto dell'opportunità pratica** di approssimarli mediante razionali.  
Na303) Rappresentare numeri razionali sulla retta numerica, riconoscere su di essa la relazione di ordine totale e le operazioni addizione e sottrazione, anche usando lettere al posto di numeri.  
Na304) Conoscere e *usare* la forma percentuale di una frazione.  
Na305) *Eseguire* le quattro operazioni con numeri razionali sia in forma decimale sia in forma frazionaria.  
Na306) *Eseguire mentalmente* calcoli del tipo:  
 $0,2 \cdot 0,3 = 2/10 \cdot 3/10 = 6/100 = 0,06$

$$3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \quad 6 \cdot \frac{2}{3} = 4 \quad \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{9} = \frac{2}{3} \quad \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3} \cong 1,33 \quad \frac{\frac{3}{5}}{2} = 0,3$$

- Na307) *Organizzare, eseguire e verificare* un algoritmo di calcolo procedendo sia mentalmente (in casi semplici) sia con mezzi elettronici. In particolare:  
- con la calcolatrice, usare convenientemente i comandi "frazione", "quadrato" ("cubo"), "radice quadrata" ("cubica"), "potenza", "1/x", "memorizza", "richiama", "conversione sessagesimale-decimale e viceversa";  
- con il foglio elettronico, introdurre e propagare formule.  
Na308) *Stimare il risultato* di un calcolo (o di un algoritmo di calcolo), mediante *opportuni arrotondamenti e calcolo mentale*.  
Na309) Conoscere e usare i termini "approssimazione per difetto, per eccesso" ed *eseguire approssimazioni* con precisione prefissata alla n-esima cifra decimale.  
Na310) *Applicare le conoscenze di calcolo a problemi sulle frazioni e sulle percentuali, in particolare eseguire coscientemente la trasformazione*  
$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{4} \text{ di } A \\ \frac{3}{4}(A) \end{array} \right\} = \frac{3}{4} \cdot A \quad (\text{con } A \text{ grandezza o numero})$$
  
Na311) *Applicare* il concetto di frazione di una frazione ed *eseguire* i calcoli corrispondenti.  
Na312) Riconoscere e *applicare* i termini di rapporto (anche percentuale) e di proporzione.  
Na313) Conoscere il significato di potenza con base frazionaria ed esponente intero ed *eseguire* i calcoli relativi sfruttando le proprietà delle potenze (in casi semplici a mente).  
Na314) Conoscere il significato di radice quadrata e di radice cubica con radicando frazionario ed *eseguire* i calcoli relativi (in casi semplici, a mente).  
Na315) *Eseguire mentalmente* calcoli con radici del tipo:  
 $\sqrt{3} \pm \sqrt{3} \quad \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \quad \sqrt{12} \cdot \sqrt{3}$   
Na316) Conoscere il significato di un numero scritto in notazione scientifica ed *eseguire mentalmente* semplici calcoli.

#### CALCOLO LETTERALE

- Na316) *Eseguire mentalmente* calcoli con lettere dei tipi (in un primo momento alcune lettere possono essere sostituite da numeri, da ultimo al posto di qualche lettera si può inserire una semplice espressione letterale):
- |                             |                 |                     |                 |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| $a + a$                     | $a - a$         | $a \cdot a$         | $a/a$           |
| $2a + 3a$                   | $10a - 8a$      | $4a \cdot 7a$       | $(24a)/(8a)$    |
| $(a \pm b) \cdot c$         |                 |                     |                 |
| $(a \pm b) \cdot (c \pm d)$ |                 |                     |                 |
| $a \pm 1/b$                 | $1/a + 1/(na)$  | $1/a + 1/b$         | $a/b + c/d$     |
| $a \cdot (1/c)$             | $a \cdot (b/c)$ | $(a/b) \cdot (c/d)$ | $(a/b) : (c/d)$ |
- N317) *Applicare* queste conoscenze per *programmare* tabelle numeriche sul foglio elettronico.

## EQUAZIONI

Na318) Riconoscere i concetti di equazione, incognita, soluzione.

Na319) *Risolvere equazioni* dei tipi :

$$a + x = b$$

$$a \cdot x = b$$

$$a x + b = c$$

$$a x + b = c x + d$$

$$\frac{a}{x+b} = c$$

$$\frac{a+x}{x+b} = c$$

$$\frac{a \cdot x + b}{c \cdot x + d} = k$$

( con x incognita)

(in un primo momento al posto delle lettere che non rappresentano l'incognita si possono mettere numeri interi, poi anche numeri razionali sia in forma decimale sia frazionaria)

Na320) *Controllare* se il valore trovato per l'incognita è veramente soluzione dell'equazione.

Na321) *Applicare* la tecnica di risoluzione delle equazioni per risolvere formule e problemi di varia natura.

## PROBABILITÀ E STATISTICA

Na322) *Intuire la probabilità matematica di determinati eventi mediante esecuzione di prove ripetute e analisi delle frequenze relative.*

Na323) *Trovare le probabilità di eventi relativi a una situazione rappresentabile mediante un albero probabilistico.*

Na324) *Applicare* le definizioni di frequenza assoluta e relativa in situazioni date concretamente.

Na325) *Applicare* il concetto di media aritmetica vista come valore centrale, rappresentativo; **cogliere i limiti di tale concetto**; *confrontare* in situazioni concrete media aritmetica, mediana e moda.

Na326) *Usare* la calcolatrice tascabile e il foglio elettronico per *lavorare su quantità non banali di dati significativi.*

## INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

Fa301) Fissare un punto nel piano rispetto a un riferimento cartesiano reale conoscendo le sue coordinate; dedurre le coordinate di un punto del piano rispetto a un diagramma cartesiano reale.

Fa302) Riconoscere il concetto di funzione e *applicare* i termini relativi, in particolare: insieme di partenza, insieme di arrivo, legami univoci tra argomenti e loro immagini.

Fa303) Conoscere le rappresentazioni sagittale, cartesiana e algebrica di una funzione.

Fa304) Data una funzione numerica in forma algebrica, *redigere una tabella e una rappresentazione grafica cartesiana della funzione.*

Fa305) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, *leggere* (approssimativamente) l'immagine di un dato argomento e un argomento di una determinata immagine.

Fa306) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, riconoscere i diversi comportamenti della funzione al crescere dell'argomento (crescente, decrescente, punti di minimo o di massimo,...). In particolare conoscere il significato di variazione proporzionale.

Fa307) *Costruire* grafici di funzioni numeriche mediante il foglio elettronico.

## GEOMETRIA

Ga301) *Scomporre figure piane in più figure conosciute per calcolare aree e perimetri sfruttando l'additività di queste grandezze* (esempio: area e perimetro di un segmento circolare).

Ga302) *Descrivere* le caratteristiche strutturali di una piramide o di un prisma (vertici, spigoli, facce, base, vertice della piramide, altezza, sviluppo).

Ga303) Riconoscere la relazione esistente tra prismi e piramidi aventi ugual base e uguale altezza (intuizione sperimentale).

Ga304) *Calcolare* la lunghezza di spigoli, l'area di facce, il volume di prismi e piramidi.

Ga305) Riprodurre l'enunciato del teorema di Pitagora e *applicarlo* per trovare il terzo lato di un triangolo rettangolo.

Ga306) ***Indurre dalla sperimentazione*** (fatta anche mediante uso di un programma di geometria dinamica) ***determinate congetture su proprietà di figure piane e produrre una giustificazione razionale.***

Ga307) ***Dedurre determinate proprietà di figure piane (dalla definizione, dall'esistenza di assi o centri di simmetria, dalle caratteristiche degli angoli, ...); applicarle per trovare altre proprietà.***

Ga308) ***Applicare le conoscenze di geometria alla risoluzione di problemi, anche nuovi.***

## MATEMATICA APPLICATA

- MAa301) *Riconoscere in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione* (esempi: il concetto di rapporto per velocità media, tasso d'interesse in ambito finanziario, rappresentazioni in scala; il concetto di variazione proporzionale, in particolare per angolo al centro e arco o settore corrispondente).
- MAa302) *Analizzare e rappresentare graficamente insiemi di dati osservati; in particolare intuire regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.*
- MAa303) *Applicare concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di costruirne un modello matematico.*
- MAa304) *Manipolare correttamente le unità di misura delle grandezze.*
- MAa305) *Tradurre il modello matematico in un algoritmo e quindi in una sequenza di comandi necessari per l'elaborazione dello stesso mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).*
- MAa306) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MAa307) *Verificare il grado di coerenza dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.*
- MAa308) **Render si conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MAa309) **Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi elettronici di calcolo e di comunicazione.**

## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici* (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) **Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.**
- FP004) **Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.**
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) **Operare scelte di tipo strategico.**
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) **Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.**
- FP010) **Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.**
- FP011) **Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.**
- FP012) **Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.**



## Obiettivi per la classe quarta - corso base

### NUMERI

#### CALCOLO NUMERICO

- Nb401) *Eseguire* le quattro operazioni con i numeri sia in forma decimale, sia in forma frazionaria. In casi semplici, *calcolare mentalmente*.  
Esempi:  $2,5 \cdot 0,4 = 25/10 \cdot 4/10 = 100/100 = 1$
- Nb402) *Applicare* le tecniche di calcolo mentale conosciute (basate sulle proprietà commutativa e associativa dell'addizione e della moltiplicazione, sulla proprietà distributiva e sull'invariantiva della divisione) a casi semplici.
- Nb403) *Organizzare, eseguire e verificare* un algoritmo di calcolo procedendo sia mentalmente (in casi semplici) sia con la calcolatrice. In particolare:  
- con la calcolatrice, usare convenientemente i comandi "frazione", "quadrato" ("cubo"), "radice quadrata" ("cubica"), "potenza", "1/x", "memorizza", "richiama", "conversione sessagesimale-decimale e viceversa", "introduzione di una successione di dati", "media".  
- con il foglio elettronico, introdurre e propagare formule, usare qualche funzione.
- Nb404) *Stimare* il risultato di un'espressione numerica mediante *opportuni arrotondamenti e calcolo mentale*.
- Nb405) Conoscere e *usare* i termini "approssimazione per difetto, per eccesso" ed *eseguire* approssimazioni con precisione prefissata alla n-esima cifra decimale.
- Nb406) Riconoscere e *applicare* la scrittura scientifica di un numero.
- Nb407) ***Applicare le conoscenze relative ai numeri a problemi di varia natura.***

#### CALCOLO LETTERALE

- Nb408) *Raffinare e applicare le conoscenze sul calcolo letterale di terza (vedi Nb314) per generalizzare determinate situazioni e per risolvere problemi anche con l'impiego di un foglio elettronico.*

#### EQUAZIONI

- Nb409) Riconoscere i concetti di equazione, incognita, soluzione.
- Nb410) *Risolvere equazioni* dei tipi:  
 $a + x = b$                        $a \cdot x = b$                        $a x + b = c$                        $a x + b = c x + d$                       (con x incognita)  
(in un primo momento al posto delle lettere che non rappresentano l'incognita si possono mettere numeri interi, poi anche numeri razionali sia in forma decimale che frazionaria)
- Nb411) Riconoscere e *risolvere* un semplice sistema a due equazioni e due incognite.
- Nb412) *Controllare* se il valore trovato per l'incognita è veramente soluzione dell'equazione; analogamente per un sistema.
- Nb413) *Applicare la tecnica di risoluzione delle equazioni/sistemi per risolvere formule e problemi di varia natura.*
- Nb414) *Usare il foglio elettronico per risolvere equazioni.*

#### PROBABILITÀ E STATISTICA

- Nb415) *Trovare le probabilità di eventi relativi a una situazione rappresentabile mediante un albero probabilistico.*
- Nb416) *Applicare* le definizioni di frequenza assoluta e relativa in situazioni date concretamente.
- Nb417) *Applicare* i concetti di media aritmetica, mediana e moda, come valori centrali o rappresentativi.
- Nb418) *Applicare* il concetto di dispersione attorno alla media, riconoscere alcuni modi per quantificare questo concetto (escursione oppure scarto medio assoluto; lettura della rappresentazione grafica cartesiana dei dati; uso della calcolatrice e del foglio elettronico).
- Nb419) *Usare la calcolatrice tascabile e il foglio elettronico per lavorare su quantità non banali di dati significativi; ripartire i dati in classi, costruire l'istogramma delle frequenze.*
- Nb420) ***Applicare le conoscenze apprese alla risoluzione di semplici problemi di statistica***

## INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

- Fb401) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, *leggere* (approssimativamente) l'immagine di un dato argomento e un argomento di una determinata immagine e stabilire il suo insieme di definizione.
- Fb402) Data una funzione mediante la sua forma algebrica, *tabularla e rappresentarla graficamente*.
- Fb403) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, riconoscere i comportamenti della funzione al crescere dell'argomento (crescente, decrescente, punti di minimo o di massimo, ...).
- Fb404) Date le rappresentazioni grafiche cartesiane di due funzioni f,g, *risolvere* (approssimativamente) equazioni del tipo  $f(x) = k$ ,  $f(x) = g(x)$ , anche con il foglio elettronico.
- Fb405) *Riconoscere il grafico di una variazione proporzionale (funzione lineare) e risolvere problemi relativi*.
- Fb406) **Applicare le conoscenze apprese sulle funzioni alla risoluzione di problemi.**

## GEOMETRIA

- Gb401) *Scomporre figure piane e solide in più figure conosciute per calcolare lunghezze, aree e volumi sfruttando l'additività di queste grandezze.*
- Gb402) *Riconoscere triangoli simili e risolvere problemi relativi.*
- Gb403) Descrivere le caratteristiche strutturali di un poliedro o di un solido di rotazione (cilindri, coni e sfera): vertici, spigoli, facce, base, vertice della piramide e del cono, altezza, apotema della piramide e del cono; centro e raggio di una sfera; superfici laterali, sviluppi.
- Gb404) Riconoscere la relazione esistente tra cilindri e coni di rotazione aventi ugual base e uguale altezza (intuizione sperimentale; confronto con il caso conosciuto di prismi e piramidi).
- Gb405) *Calcolare* anche con l'aiuto di formulari e di mezzi di calcolo automatici la lunghezza di spigoli, l'area di facce o di superfici laterali o totali, il volume di prismi, piramidi, coni, cilindri e sfera.
- Gb406) Riprodurre l'enunciato del teorema di Pitagora e *applicarlo per trovare il terzo lato di un triangolo rettangolo, anche ritagliato da una situazione tridimensionale.*
- Gb407) **Indurre dalla sperimentazione** (fatta anche mediante uso di un programma di geometria dinamica) **determinate congetture su proprietà di figure piane.**
- Gb408) **Dedurre determinate proprietà di figure piane** (dalla definizione, dall'esistenza di assi o centri di simmetria, dalle caratteristiche degli angoli,...); **applicarle per trovare altre proprietà.**
- Gb409) **Applicare le conoscenze di geometria apprese alla risoluzione di problemi.**

## MATEMATICA APPLICATA

- MAb401) *Riconoscere* in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione (esempi: il concetto di rapporto per concentrazione di un miscuglio, velocità media, tasso d'interesse in ambito finanziario, rappresentazioni in scala; il concetto di variazione proporzionale per problemi di ripartizione proporzionale, di crescita o di diminuzione proporzionale).
- MAb402) *Analizzare e rappresentare graficamente insiemi di dati osservati; in particolare intuire regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.*
- MAb403) *Applicare concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di costruirne un modello matematico.*
- MAb404) *Manipolare correttamente* le unità di misura delle grandezze.
- MAb405) *Tradurre* il modello matematico in un algoritmo e quindi in una sequenza di comandi necessari per l'*elaborazione* dello stesso mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).
- MAb406) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MAb407) *Verificare il grado di coerenza dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.*
- MAb408) **Rendersi conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MAb409) **Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi elettronici di calcolo e di comunicazione.**



## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).*
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) ***Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.***
- FP004) ***Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.***
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) ***Operare scelte di tipo strategico.***
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) ***Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.***
- FP010) ***Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.***
- FP011) ***Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.***
- FP012) ***Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.***

## Obiettivi per la classe quarta - corso attitudinale

### NUMERI

#### CALCOLO NUMERICO

Na401) *Eseguire* calcoli con i numeri reali sia in forma decimale, sia in forma frazionaria, sia in forma radicale. In casi semplici, *calcolare mentalmente*.

Esempi:

$$2,5 \cdot 0,4 = 25/10 \cdot 4/10 = 100/100 = 1$$

$$\frac{2\sqrt{75}}{5\sqrt{3}} = 2$$

$$3\sqrt{2} - 5\sqrt{3} + \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{13}{4}\sqrt{2} - \frac{9}{2}\sqrt{3}$$

$$\sqrt{50} + 2\sqrt{27} - 3\sqrt{75} + 4\sqrt{32} = 21\sqrt{2} - 9\sqrt{3}$$

Na402) Conoscere il significato di potenza con esponente intero relativo e base reale ed eseguire i calcoli relativi.

Na403) *Applicare* le tecniche di calcolo mentale conosciute (basate sulle proprietà commutativa e associativa dell'addizione e della moltiplicazione, sulla proprietà distributiva e sull'invariantiva della divisione, sulle proprietà delle potenze e delle radici) a casi semplici.

Na404) *Organizzare, eseguire e verificare* un algoritmo di calcolo procedendo sia mentalmente (in casi semplici) sia con la calcolatrice. In particolare:

- con la calcolatrice, usare convenientemente i comandi “frazione”, “quadrato” (“cubo”), “radice quadrata” (“cubica”), “potenza”, “1/x”, “memorizza”, “richiama”, “conversione sessagesimale-decimale e viceversa”, “introduzione di una successione di dati”, “media”.

- con il foglio elettronico, introdurre e propagare formule, usare qualche funzione.

Na405) *Stimare* il risultato di un'espressione numerica con opportuni arrotondamenti e calcolo mentale.

Na406) Conoscere e usare i termini “approssimazione per difetto, per eccesso” ed eseguire approssimazioni con precisione prefissata alla n-esima cifra decimale.

Na407) Riconoscere e *applicare* la scrittura scientifica di un numero.

Na408) *Applicare le conoscenze relative ai numeri per risolvere problemi di varia natura*.

#### CALCOLO LETTERALE

Na409) *Eseguire* (senza l'ausilio elettronico) calcoli con lettere basati sull'applicazione della proprietà distributiva (messa in evidenza e scioglimento di parentesi in prodotti), le proprietà delle potenze a esponente intero e sulla conoscenza dei prodotti notevoli:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$$

*Applicare queste conoscenze per semplificare espressioni algebriche comprendenti anche frazioni.*

Na410) *Applicare queste conoscenze per generalizzare determinate situazioni e per risolvere problemi anche con l'impiego di un foglio elettronico.*

#### EQUAZIONI, DISEQUAZIONI E SISTEMI

Na411) Riconoscere i concetti di equazione/disequazione, incognita, soluzione.

Na412) *Risolvere* equazioni in  $\mathbf{R}$  riconducibili a quelle di primo grado; riconoscere i casi singolari.

Na413) *Risolvere* disequazioni di primo grado in  $\mathbf{R}$ .

Na414) Riconoscere e *risolvere* un sistema a due equazioni e due incognite o a più disequazioni con un'incognita.

Na415) *Risolvere* disequazioni fratte o di grado superiore al primo, riconducibili a sistemi di disequazioni di primo grado, dei tipi:

$$\frac{a \cdot x + b}{c \cdot x + d} < 0 (\leq, >, \geq) \quad ax^2 < b (\leq, >, \geq) \quad ax^2 + bx < 0 (\leq, >, \geq)$$

- Na416) *Controllare* se i valori trovati per l'incognita sono veramente soluzioni dell'equazione/disequazione; analogamente per i sistemi.
- Na417) *Usare il foglio elettronico per risolvere equazioni, disequazioni, sistemi.*
- Na418) ***Applicare la tecnica di risoluzione delle equazioni/disequazioni/sistemi per risolvere formule e problemi di varia natura.***

## PROBABILITÀ E STATISTICA

- Na419) *Trovare le probabilità di eventi relativi a una situazione rappresentabile mediante un albero probabilistico.*
- Na420) *Applicare* le definizioni di frequenza assoluta e relativa in situazioni date concretamente.
- Na421) *Applicare* i concetti di media aritmetica, mediana e moda come valori centrali, rappresentativi.
- Na422) *Applicare* il concetto di dispersione attorno alla media, riconoscere alcuni modi per quantificare questo concetto (escursione oppure scarto medio assoluto; lettura della rappresentazione grafica cartesiana dei dati; uso della calcolatrice e del foglio elettronico).
- Na423) *Usare* la calcolatrice tascabile e il foglio elettronico per *lavorare su quantità non banali di dati significativi; ripartire i dati in classi, costruire l'istogramma delle frequenze.*
- Na424) ***Applicare le conoscenze apprese alla risoluzione di semplici problemi di statistica.***

## INSIEMI, FUNZIONI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

- Fa401) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, *leggere* (approssimativamente) l'immagine di un dato argomento e un argomento di una determinata immagine e stabilire il suo insieme di definizione.
- Fa402) Data una rappresentazione grafica cartesiana di una funzione, riconoscere i comportamenti della funzione al crescere dell'argomento (crescente, decrescente, punti di minimo o di massimo, ...).
- Fa403) Date le rappresentazioni grafiche cartesiane di due funzioni f,g, *risolvere* (approssimativamente) equazioni e disequazioni del tipo  $f(x) = k$ ,  $f(x) < k$ ,  $f(x) = g(x)$ ,  $f(x) < g(x)$ , anche con il foglio elettronico; analogamente per i sistemi.
- Fa404) Riconoscere il grafico di una variazione proporzionale (funzione lineare) e *risolvere* problemi relativi.
- Fa405) Riconoscere sia dalla forma algebrica sia dalla rappresentazione grafica funzioni reali dei tipi:
- $$x \mapsto ax + b \quad x \mapsto \frac{k}{x} \quad x \mapsto ax^2 + b \quad x \mapsto \sqrt{x}$$
- Fa406) ***Applicare le conoscenze apprese sulle funzioni alla risoluzione di problemi.***

## GEOMETRIA

- Ga401) *Scomporre figure piane e solide in più figure conosciute per calcolare lunghezze, aree e volumi sfruttando l'additività di queste grandezze.*
- Ga402) Riconoscere figure simili, triangoli simili e *risolvere* problemi relativi.
- Ga403) Descrivere le caratteristiche strutturali di un poliedro o di un solido di rotazione (cilindri, coni e sfera): vertici, spigoli, facce, base, vertice della piramide e del cono, altezza, apotema della piramide e del cono; centro e raggio di una sfera; superfici laterali, sviluppi.
- Ga404) Riconoscere la relazione esistente tra cilindri e coni di rotazione aventi ugual base e uguale altezza (intuizione sperimentale; confronto con il caso conosciuto di prismi e piramidi).
- Ga405) *Calcolare anche con l'aiuto di formulari e di mezzi di calcolo automatici la lunghezza di spigoli, l'area di facce o di superfici laterali o totali, il volume di prismi, di piramidi, di coni, di cilindri e della sfera.*
- Ga406) Riprodurre l'enunciato del teorema di Pitagora e *applicarlo per trovare il terzo lato di un triangolo rettangolo, anche ritagliato da una situazione tridimensionale.*
- Ga407) ***Indurre dalla sperimentazione*** (fatta anche mediante uso di un programma di geometria dinamica) ***determinate congetture su proprietà di figure piane.***
- Ga408) ***Dedurre determinate proprietà di figure piane*** (dalla definizione, dall'esistenza di assi o centri di simmetria, dalle caratteristiche degli angoli, ...); ***giustificarle razionalmente e applicarle per trovare altre proprietà.***
- Ga409) ***Applicare le conoscenze di geometria apprese alla risoluzione di problemi.***

## MATEMATICA APPLICATA

- MAa401) *Riconoscere in situazioni extra-matematiche i concetti matematici basilari per la loro matematizzazione* (esempi: il concetto di rapporto per concentrazione di un miscuglio, velocità media, tasso d'interesse in ambito finanziario, rappresentazioni in scala; il concetto di variazione proporzionale per problemi di ripartizione proporzionale, di crescita o di diminuzione proporzionale).
- MAa402) *Analizzare e rappresentare graficamente insiemi di dati osservati; in particolare intuire regolarità del comportamento dei risultati di prove ripetute.*
- MAa403) *Applicare concetti, procedimenti e principi matematici a una situazione data, con lo scopo di costruirne un modello matematico.*
- MAa404) *Manipolare correttamente le unità di misura delle grandezze.*
- MAa405) *Tradurre il modello matematico in un algoritmo e quindi in una sequenza di comandi necessari per l'elaborazione dello stesso mediante una calcolatrice tascabile o un computer (foglio elettronico, programma di geometria dinamica, ...).*
- MAa406) *Usare modelli matematici sia per dedurre risultati sconosciuti, sia per indurre nuove proprietà della situazione.*
- MAa407) *Verificare il grado di coerenza dei risultati trovati matematicamente con la situazione reale.*
- MAa408) **Renderli conto dei vantaggi e dei limiti dell'impiego di un modello matematico per rispondere a esigenze legate a una situazione extra-matematica.**
- MAa409) *Impiegare coscientemente e opportunamente i moderni mezzi elettronici di calcolo e di comunicazione.*

## FORMAZIONE DEL PENSIERO (COMUNI A OGNI CLASSE)

- FP001) *Analizzare una situazione matematica o un problema dati in diversi codici* (linguistico, grafico, schematico, concreto-manipolatorio, simbolico, ...).
- FP002) *Sintetizzare una situazione matematica allo scopo di trovare risposte a determinate domande relative ad essa, o a un problema.*
- FP003) **Di fronte a un problema sconosciuto, tentare soluzioni.**
- FP004) **Di fronte a una nuova situazione, organizzare i suoi elementi, individuare i problemi che la concernono e progettare vie risolutive.**
- FP005) **Effettuare considerazioni metamatematiche.**
- FP006) **Operare scelte di tipo strategico.**
- FP007) *Operare una sequenza di deduzioni.*
- FP008) *Operare per induzione.*
- FP009) **Giustificare congetture o soluzioni trovate all'interno di una situazione o di un problema.**
- FP010) **Intuire un nuovo procedimento o concetto o principio.**
- FP011) **Estrapolare risultati, procedimenti, concetti, principi.**
- FP012) **Inventare per analogia problemi, soluzioni di problemi, procedimenti, concetti, principi.**