

COMPETENZE FONDAMENTALI PER LA MATEMATICA

Standard nazionali di formazione | approvati dall'Assemblea plenaria
della CDPE il 16 giugno 2011



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

*In occasione dell'Assemblea plenaria del 16 giugno 2011 la CDPE ha approvato le **competenze fondamentali per la matematica**. Nella stessa assemblea i direttori cantonali dell'educazione hanno approvato anche le competenze fondamentali per la lingua di scolarizzazione, le lingue seconde e le scienze naturali. La maggioranza necessaria, costituita da due terzi dei membri della CDPE, è stata nettamente raggiunta.*

*Queste competenze fondamentali costituiscono i primi **standard di formazione nazionali per la scuola obbligatoria**. Rappresentano un contributo importante per l'armonizzazione degli obiettivi delle fasi della formazione a livello nazionale. Dal 2006 ciò costituisce un mandato costituzionale ai Cantoni (Costituzione federale, art. 62 cpv. 4).*

*Lo sviluppo e l'approvazione delle competenze fondamentali è avvenuto sulla base dell'articolo 7 dell'**Accordo inter-cantonale sull'armonizzazione della scuola obbligatoria** (Concordato HarmoS) del 14 giugno 2007. Il Concordato è entrato in vigore il 1° agosto 2009 e vale per tutti i Cantoni che vi hanno aderito. L'armonizzazione degli obiettivi delle fasi della formazione richiesta dalla Costituzione vale per tutti i Cantoni.*

Il presente strumento non è pensato direttamente per l'insegnamento scolastico. È rivolto principalmente a coloro che sviluppano i piani di studio, i testi scolastici e gli strumenti di valutazione. Gli standard di formazione che sono stati sviluppati su mandato della CDPE sotto forma di competenze fondamentali confluiranno nei piani di studio delle regioni linguistiche come obiettivi da perseguire.

I rapporti sulle competenze fondamentali ed altre informazioni circa gli standard di formazione sono disponibili online al sito: <http://www.cdpe.ch/> > HarmoS

INDICE

1 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA DISCIPLINA E SUL MODELLO DI COMPETENZA	4
1.1 INTRODUZIONE	5
1.2 NESSO CON IL MODELLO DI COMPETENZA	6
1.3 LA PROGRESSIONE NELL'AMBITO DEL MODELLO DI COMPETENZA	8
1.4 AIUTO PER LA LETTURA DEL DOCUMENTO	9
2 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DEL 4° ANNO DI SCUOLA	10
2.1 NUMERI E CALCOLO	11
2.2 GEOMETRIA	12
3 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DELL' 8° ANNO DI SCUOLA	13
3.1 NUMERI E CALCOLO	14
3.2 GEOMETRIA	15
3.3 GRANDEZZE E MISURE	16
3.4 FUNZIONI	17
4 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DELL' 11° ANNO DI SCUOLA	18
4.1 NUMERI E CALCOLO	19
4.2 GEOMETRIA	21
4.3 GRANDEZZE E MISURE	23
4.4 FUNZIONI	24
4.5 DATI E PROBABILITÀ	25
5 PROGRESSIONE DELLE COMPETENZE FONDAMENTALI PER ASPETTO DI COMPETENZA	26
5.1 SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE	27
5.2 ESEGUIRE E APPLICARE	29
5.3 UTILIZZARE STRUMENTI	32
5.4 PRESENTARE E COMUNICARE	34
5.5 MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE	36
5.6 ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE	38
5.7 INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI	40
5.8 ESPORARE E TENTARE	42

In questo documento i riferimenti a persone sono pensati indistintamente sia al femminile sia al maschile.

1 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA DISCIPLINA E SUL MODELLO DI COMPETENZA

Le considerazioni seguenti trovano il loro fondamento nei lavori condotti negli anni fra il 2005 e il 2009 dal Consorzio scientifico per la matematica. Il modello di competenza sviluppato sarà pubblicato nella collezione della CDPE Studi e Rapporti.

1.1 INTRODUZIONE

Il rapporto di molti adulti con la matematica è ambivalente. Da un lato il suo valore rimane indiscusso: essa rappresenta la quintessenza della scienza esatta, origine e modello di tutte le scienze, senza la quale non vi sarebbero progressi nelle scienze naturali e nella tecnica. D'altro canto, per molti adulti anche istruiti, la matematica incarna ciò che è astratto, difficile, senza senso e noioso. La matematica, come materia scolastica, ha anche l'importante compito educativo di eliminare o perlomeno di ridurre questa conflittualità. Senza una formazione di base in matematica si ha un accesso solo limitato al mondo di oggi, fatto di informazione, comunicazione e tecnica e le possibilità di coinvolgimento e di partecipazione alla vita sociale si riducono. Questo fatto si trova espresso anche nel concetto di «mathematical literacy» definito in PISA, relativo alla formazione matematica di base. Essa è definita come «la capacità di un individuo di identificare e di comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate, di utilizzare la matematica e di confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della sua vita di cittadino che riflette, che s'impegna e che esercita un ruolo costruttivo».

Sebbene questa definizione ponga in rilievo, in modo piuttosto unilaterale, la preparazione al ruolo sociale di cittadino e ponga meno l'accento sugli aspetti della realizzazione personale, dell'apprendimento continuo lungo tutto il corso della vita e il valore formativo della matematica per l'intero processo educativo, essa fornisce comunque degli stimoli importanti per definire gli standard di formazione per la matematica. Le competenze fondamentali per la matematica devono aiutare gli allievi a comprendere il mondo (nel senso più ampio del termine), a parteciparvi in modo costruttivo, impegnato e riflessivo, come pure a costruirsi le risorse necessarie per evolvere.

Un modello di competenza è uno strumento per concepire, descrivere e ordinare le competenze in base a diversi aspetti differenziati. Nella costruzione del *Modello di competenza*, sul quale sono fondate le Competenze fondamentali per la matematica formulate in seguito, il Consorzio si è orientato verso gli obiettivi inizialmente indicati, tenendo in considerazione sia modelli di competenza di altri Paesi e/o progetti internazionali (tra cui NCTM, PISA, KMK), sia peculiarità della Svizzera (confronto tra i piani di studio regionali, differenze culturali e linguistiche).

1.2 NESSO CON IL MODELLO DI COMPETENZA

Gli competenze fondamentali per la matematica si basano su un modello di competenza pluridimensionale in cui confluiscono, in modo distinto e sistematico, diversi aspetti e fattori importanti per la descrizione delle competenze matematiche. Questo modello considera:

- 1) degli aspetti di competenza,
- 2) dei ambiti di competenza (con riferimento ai contenuti),
- 3) diversi livelli di competenza,
- 4) una dimensione evolutiva (4°, 8° ed 11° anno), e
- 5) delle dimensioni non cognitive (in particolare aspetti motivazionali e sociali).

Nel grafico sottostante sono rappresentate le due prime dimensioni citate – «aspetti di competenza» e «ambiti di competenza» – sotto forma di una matrice, che costituisce lo schema di base per la descrizione delle competenze relative ai singoli anni di scolarità (con certe limitazioni per il 4° anno e l'8° anno – come descritto in seguito).

I settori grigi della matrice rappresentano simbolicamente le diverse descrizioni delle competenze proprie del 4°, 8° e 11° anno. La struttura matriciale permette di evidenziare che la descrizione di competenze matematiche deve presentare sia un elemento conoscitivo che un elemento operativo.

Un paragone fra le descrizioni delle competenze previste per i tre anni scolastici di riferimento citati mostra la progressione della dimensione evolutiva del modello di competenza. Un elemento distintivo rispetto ad esso è costituito dal livello di competenza: in questo documento per ogni anno scolastico di riferimento verrà sempre e solo indicato il livello fondamentale coincidente con le competenze fondamentali.

La competenza matematica non si esaurisce con il sapere e il saper fare, ma comprende anche dimensioni non cognitive quali interesse, motivazione e disponibilità a mettersi in gioco nel lavoro in comune (dimensioni non cognitive). Anche queste dimensioni fanno parte della competenza matematica: tuttavia per motivi di leggibilità si è rinunciato ad una loro esplicitazione.

Le competenze fondamentali per la matematica (come attese di prestazione cognitiva da parte degli allievi) stabiliscono quali competenze che devono essere raggiunte praticamente da tutti gli allievi al termine dei tre anni chiave di scolarità. Esse rappresentano delle attese nei confronti degli allievi, ma implicano pure delle aspettative degli allievi nei confronti della società e del suo sistema educativo. Di questo contesto allargato si dovrebbe sempre tener conto in seguito, quando le competenze fondamentali verranno formulate e concretizzate sotto forma di richiesta di prestazione agli allievi.

MODELLO DI COMPETENZA MATEMATICA

	Sapere, riconoscere e descrivere	Eeguire e applicare	Utilizzare strumenti	Presentare e comuni- care	Matema- tizzare e modellizzare	Argo- mentare e giustificare	Interpretare e riflettere sui risultati	Esplorare e tentare
	ASPETTI DI COMPETENZA							
AMBITI DI COMPETENZA	Numeri e calcolo							
	Geometria							
	Grandezze e misure							
	Funzioni							
	Dati e probabilità							

1.3 LA PROGRESSIONE NELL'AMBITO DEL MODELLO DI COMPETENZA

Gli ambiti di competenza scelti coprono l'insieme degli aspetti matematici affrontati nel corso della scolarità obbligatoria. Tuttavia per alcuni di essi e in determinati anni di scolarità non è ragionevole definire delle competenze fondamentali e nemmeno di occuparsi di tutti gli aspetti di competenza. Infatti, pur essendo previste per ogni anno di scolarità attività didattiche concernenti tutti i campi di studio, una gran parte di esse costituiscono attività di sensibilizzazione e di introduzione a temi che solo più tardi, dopo un adeguato processo di apprendimento e di maturazione, potranno diventare oggetto di competenza. È tenendo conto di questa realtà che per il 4° anno sono state individuate e formulate delle competenze fondamentali unicamente per i due ambiti «*Numeri e calcolo*» e «*Geometria*» e che per l'8° anno non si propongono competenze fondamentali riguardanti l'ambito «*Dati e probabilità*».

Particolarità del 4° anno

Appare abbastanza evidente che per il 4° anno non siano attese competenze negli ambiti «*Funzioni*» e «*Dati e probabilità*», dal momento che per allievi di 8 anni la comprensione e la padronanza delle necessarie relazioni fra numeri non possono essere dati come prerequisiti. Questi due ambiti presentano però la caratteristica di essere molto vicini all'ambito «*Grandezze e misure*» e il lettore potrà individuarne degli elementi preparatori considerando le competenze proposte, in particolare quando sono in gioco delle grandezze. Tuttavia non è stato possibile sviluppare tutti gli aspetti di competenza per l'ambito «*Grandezze e misure*», motivo per cui si è scelto di integrarne qualche elemento nei due ambiti «*Numeri e calcolo*» e «*Geometria*». Così elementi legati al confronto di lunghezze sono integrati da un lato attraverso il confronto di numeri e dall'altro attraverso il trasferimento di un disegno da una griglia ad un'altra.

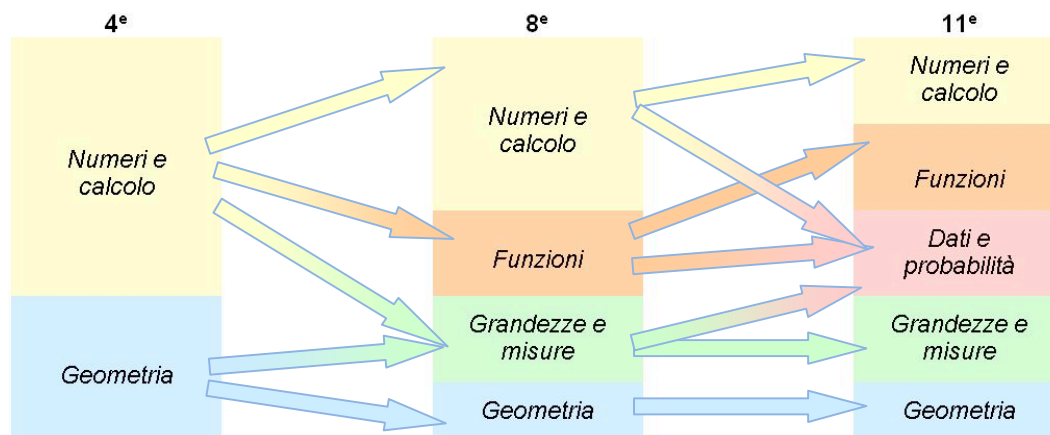
Per certi aspetti di competenza in cui la comunicazione e la riflessione giocano un ruolo essenziale, per il 4° anno, le possibilità di formulare delle spiegazioni che si possano anche misurare e valutare in modo affidabile sono molto limitate. Gli allievi di 8 anni sono certamente in grado di esprimere delle proprie riflessioni, ma generalmente lo fanno utilizzando la loro lingua di tutti i giorni, spesso concentrandosi su esperienze ed interpretazioni personali, rendendo particolarmente complesse le procedure di valutazione dei loro ragionamenti. Inoltre, la valutazione di tali competenze è resa ancora più complessa e dispendiosa dal fatto che questi allievi sono capaci di esprimersi per iscritto solo in misura molto ridotta e imprecisa.

Particolarità dell'8° anno

Nell'8° anno la comprensione dei concetti di proporzionalità e di rapporto fra due numeri sono in fase embrionale e di fatto vengono sviluppati e sistemati solo al livello secondario / (secondo biennio di scuola media). Gli allievi dell'8° anno (prima media) sono comunque in grado di prelevare informazioni da una tabella come pure di costruirla una a partire da misurazioni effettuate da loro. Pertanto sarebbe stato possibile definire qualche aspetto di competenza per l'ambito «*Dati e probabilità*», ma questi sarebbero risultati così interdipendenti e poco sviluppati che si è deciso di integrare questi aspetti negli altri ambiti, in particolare «*Numeri e calcolo*», «*Grandezze e misure*» o «*Funzioni*».

Logica della progressione

Per quanto detto, se è possibile individuare una progressione da un ciclo all'altro per ogni aspetto di competenza, essa può essere percepita essenzialmente attraverso gli ambiti di studio sviluppati per ognuno dei tre anni chiave e può essere illustrata come segue:



Una vista d'assieme di tutte le competenze fondamentali, proposta nell'ultimo capitolo di questo documento, permette di leggere questa progressione anche per rapporto ad ognuno degli aspetti di competenza.

1.4 AIUTO PER LA LETTURA DEL DOCUMENTO

Le competenze fondamentali sono formulate per la fine delle tre seguenti fasi di scolarità obbligatoria, indipendentemente dalle regioni linguistiche e secondo la ripartizione seguente:

- Competenze fondamentali alla fine del 4° anno di scuola
- Competenze fondamentali alla fine dell'8° anno di scuola (fine del livello elementare, in Ticino fine della prima media)
- Competenze fondamentali alla fine dell'11° anno di scuola (fine del livello secondario I, in Ticino fine della scuola media)

GEOMETRIA | 8° ANNO DI SCUOLA

ESEGUIRE E APPLICARE

- ...
- ...

Formulazione delle competenze fondamentali:

GEOMETRIA: ambito di competenza

8° ANNO DI SCUOLA secondo HarmoS = fine livello elementare, in Ticino fine prima media

ESEGUIRE E APPLICARE: aspetto di competenza

4° 8° 11°

Gli allievi sono in grado di

•	•	•
•	•	•
•	•	•

Visione d'assieme della formulazione delle competenze di base per aspetto di competenza

2 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DEL 4° ANNO DI SCUOLA

2.1 NUMERI E CALCOLO

4° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- conoscono le cifre, il loro significato posizionale e i nomi dei numeri fino a 100 e sanno contare fino a 100;
- conoscono il precedente e il successivo di un numero dato (fino a 100);
- riconoscono piccole quantità (≤ 5) di oggetti senza contare;
- conoscono il complementare al 10 dei numeri da 1 a 9;
- conoscono la somma di due numeri fino a $5 + 5$.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- piazzare sulla banda numerica numeri naturali minori di 100;
- contare una quantità di oggetti presentati in forma disordinata (fino a 20);
- determinare il complemento alla decina successiva con numeri fino a 100;
- eseguire addizioni e sottrazioni nel campo del cento senza passaggio della decina, utilizzando a seconda della necessità la scomposizione additiva di un numero, la commutatività e l'associatività;
- riconoscere una tabella semplice (p.es. 3 righe e 2 colonne) a doppia entrata.

UTILIZZARE STRUMENTI

- leggere e utilizzare differenti rappresentazioni per organizzare dei numeri (p.es. la tavola pitagorica fino al cento);
- usare dei raggruppamenti per contare degli oggetti.

PRESENTARE E COMUNICARE

- descrivere e presentare oralmente le proprie soluzioni e i procedimenti seguiti in modo tale che risultino comprensibili ai propri compagni.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre un problema in un'addizione o una sottrazione, con numeri fino a 20 oppure con le decine fino a 100.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- motivare un risultato ricorrendo ad un calcolo o ad una relazione ($>$, $<$, $=$).

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- verificare, se richiesto esplicitamente, la soluzione trovata per un problema aritmetico;
- decidere se un risultato dato costituisce una soluzione accettabile.

ESPLORARE E TENTARE

- di fronte ad un problema procedere per tentativi in modo da individuare differenti soluzioni.
-

2.2 GEOMETRIA

4° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- comprendono indicazioni concernenti la posizione relativa nello spazio (in particolare tra, su, sotto, sopra, al di sotto, davanti, dietro, a sinistra di, a destra di), oppure la direzione (a sinistra, a destra, sempre diritto, in avanti, indietro) e sanno utilizzare correttamente tali espressioni;
- riconoscono e conoscono il nome delle figure geometriche semplici (in particolare cerchio, rettangolo, quadrato, triangolo).

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- riprodurre o completare figure geometriche semplici su di un reticolo;
- scomporre figure complesse in figure più semplici e ricomporle;
- continuare una successione di semplici figure geometriche.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare un oggetto comune come strumento per confrontare lunghezze;
- usare una griglia per descrivere la posizione di un oggetto nel piano.

PRESENTARE E COMUNICARE

- descrivere verbalmente figure e motivi geometrici come pure eventuali irregolarità rispetto a tali motivi.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- risolvere dei problemi che necessitano il riconoscimento di forme o il ricorso a trasformazioni geometriche (p.es. completare un motivo semplice).

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare oralmente perché una figura o un motivo presenta irregolarità o differenze rispetto ad un modello dato.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- decidere se una figura o un motivo ottenuti costituiscono una soluzione al problema posto.

ESPLORARE E TENTARE

- manipolare delle forme assegnate in modo sistematico per costruire una figura o un motivo corrispondente a criteri dati.
-

3 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DELL'8° ANNO DI SCUOLA

(FINE DEL LIVELLO ELEMENTARE,
IN TICINO FINE DELLA PRIMA MEDIA)

3.1 NUMERI E CALCOLO

8° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- comprendono e utilizzano termini aritmetici (in particolare: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, addendo, fattore, somma, differenza, prodotto, quoziente, resto, divisore, multiplo) e simboli ($=$, \neq , $<$, \leq , $>$, \geq , $+$, $-$, \cdot , $:$, $()$);
- conoscono la scrittura decimale (sistema posizionale), leggono, scrivono ed ordinano numeri naturali e decimali;
- conoscono i criteri di divisibilità per 2, 3, 5, 10.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- rappresentare su una banda numerica numeri naturali e numeri decimali;
- eseguire addizioni e sottrazioni – con tecniche di calcolo mentale, mentale–scritto o scritto a seconda della complessità – con numeri naturali o in forma decimale, come pure moltiplicazioni o divisioni con numeri naturali che comportano al massimo 5 cifre in totale;
- applicare le proprietà delle operazioni per facilitare il calcolo mentale e mentale–scritto;
- approssimare numeri, stimare risultati di calcoli con numeri naturali.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare le funzioni e i tasti più importanti di una calcolatrice (in particolare $+$, $-$, \times , \div , $=$).

PRESENTARE E COMUNICARE

- presentare calcoli e argomentazioni proprie in modo che siano comprensibili agli altri;
- utilizzare parole, simboli aritmetici, tabelle e schizzi adeguati per presentare il loro procedimento risolutivo relativo ad un problema aritmetico risolvibile con operazioni di base.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre problemi quotidiani e situazioni matematiche in un linguaggio aritmetico (in particolare sottoforma di espressioni) in vista di poi determinare una soluzione.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- motivare un procedimento risolutivo per mezzo di calcoli e spiegazioni.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- accettare o rifiutare un risultato ricorrendo alla stima dell'ordine di grandezza e/o al calcolo e tenendo in considerazione le condizioni del problema e/o la realtà.

ESPLORARE E TENTARE

- determinare qualche caso possibile che soddisfa le condizioni di una situazione data, procedendo per tentativi numerici sistematici;
 - testare la validità di una proposizione mediante esempi numerici dati o scelti autonomamente.
-

3.2 GEOMETRIA

8° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- conoscono e utilizzano nozioni geometriche fondamentali (punto, retta, segmento, angolo, parallela, perpendicolare, raggio, diametro, perimetro, asse di simmetria, diagonale, triangolo, rettangolo, quadrato, cerchio, superficie, cubo), notazioni e simboli geometrici adeguati per indicare ampiezze e lunghezze;
- leggono e ricavano informazioni da schizzi e disegni geometrici.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- orientarsi nello spazio utilizzando descrizioni e semplici piani;
- scomporre poligoni in figure semplici (triangolo, rettangolo, quadrato) e ricomporli per permettere un calcolo semplificato dell'area;
- schizzare e costruire semplici figure piane e motivi geometrici su di un reticolo (p.es. ornamenti, parquet).

UTILIZZARE STRUMENTI

- usare compasso, riga e squadra sia per stabilire se due rette sono parallele o perpendicolari sia per disegnare due rette parallele o perpendicolari.

PRESENTARE E COMUNICARE

- comunicare informazioni relative a situazioni geometriche mediante parole schizzi e disegni;
- descrivere, con termini appropriati, la posizione e gli spostamenti di oggetti nel piano e nello spazio e le modifiche generate su di essi mediante spostamenti (traslato, ruotato, specchiato).

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- mettere in relazione oggetti o situazioni reali con rappresentazioni geometriche (in particolare piante e schizzi).

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare un'affermazione utilizzando delle proprietà geometriche conosciute (p.es. parallelismo, perpendicolarità) di semplici figure piane.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- esaminare se un risultato soddisfa tutte le condizioni geometriche poste dal problema.

ESPLORARE E TENTARE

- determinare per tentativi qualche caso particolare di forme che soddisfano le condizioni di una situazione data (p.es. pentamini, sviluppi del cubo, assemblaggio di forme) e cercare di formulare una congettura.
-

3.3 GRANDEZZE E MISURE

8° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- conoscono i termini specifici relativi alle principali grandezze (denaro, lunghezza, superficie, massa, tempo, capacità) e le loro unità di misura usuali;
- citano esempi concreti di queste grandezze.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- calcolare il perimetro di un poligono e l'area di un rettangolo di dimensioni intere;
- eseguire calcoli con le misure delle grandezze principali (denaro, lunghezze, aree, massa, tempo, capacità);
- confrontare delle grandezze, misurarle, approssimarle.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare strumenti di misura (riga centimetrata, metro, bilancia, orologio, recipiente graduato) idonei rispetto alla situazione.

PRESENTARE E COMUNICARE

- presentare dei calcoli e dei procedimenti risolutivi in modo corretto e comprensibile, tenendo in considerazione le unità di misura.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre una situazione della vita quotidiana in un linguaggio matematico per determinare una soluzione tenendo in considerazione le grandezze e le unità di misura.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- precisare e motivare affermazioni qualitative (p.es. grande–piccolo, lungo–corto) per mezzo di grandezze.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- accettare o rifiutare un risultato ricorrendo alla stima dell'ordine di grandezza, al calcolo e alla conversione delle unità di misura o alla realtà.

ESPLORARE E TENTARE

- esplorare relazioni tra grandezze dello stesso tipo (p.es. i volumi di diversi oggetti) e relazioni tra grandezze diverse (p.es. superficie e perimetro) effettuando misurazioni ed esperimenti semplici.
-

3.4 FUNZIONI

8° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- riconoscono una tabella di valori come rappresentazione di una corrispondenza;
- riconoscono una variazione proporzionale diretta in contesti numerici e grafici.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- determinare come continua una semplice successione di numeri, completare tabelle di valori ovvero eseguire semplici calcoli di proporzionalità;
- completare delle rappresentazioni grafiche di semplici funzioni.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare la calcolatrice per costruire tabelle di valori di una funzione semplice.

PRESENTARE E COMUNICARE

- utilizzare delle frasi (ancora senza una terminologia tecnica) e delle tabelle di valori adeguate per presentare il loro procedimento risolutivo per una problema concernente delle semplici relazioni di tipo funzionale (in particolare la proporzionalità).

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- produrre e utilizzare tabelle di valori e rappresentazioni grafiche relative a situazioni di proporzionalità per descrivere (senza terminologia specifica) e risolvere situazioni di vita corrente.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare i propri procedimenti risolutivi concernenti situazioni funzionali per mezzo di tabelle di valori, dei calcoli o delle spiegazioni verbali.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- accettare o rifiutare la soluzione di un problema di proporzionalità ricorrendo al calcolo e controllandone la coerenza con le condizioni del problema e/o di realtà.

ESPLORARE E TENTARE

- testare congetture concernenti situazioni funzionali (in particolare di proporzionalità) osservabili nella realtà e in matematica.
-

4 COMPETENZE FONDAMENTALI ALLA FINE DELL'11° ANNO DI SCUOLA

(FINE DEL LIVELLO SECONDARIO I,
IN TICINO FINE DELLA SCUOLA MEDIA)

4.1 NUMERI E CALCOLO

11° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- comprendono e utilizzano termini algebrici o aritmetici (in particolare: espressione letterale, equazione, incognita, soluzione, stima, approssimazione, numero primo, radice quadrata);
- conoscono e utilizzano le principali forme di rappresentazione di un numero (decimale, frazionaria, percentuale, scientifica, potenza con base razionale ed esponente naturale).

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- eseguire le quattro operazioni di base – con tecniche di calcolo mentale, mentale–scritto e/o tramite la calcolatrice a seconda della complessità – con numeri espressi sotto forma decimale, frazionaria o di semplici potenze (in particolare la notazione scientifica);
- approssimare, stimare risultati;
- utilizzare le proprietà delle operazioni (in particolare la distributività) per trasformare semplici espressioni algebriche;
- risolvere semplici equazioni di primo grado ad un'incognita.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare le funzioni più importanti di una calcolatrice tascabile (in particolare $+$, $-$, \times , \div , $=$, x^2 , \sqrt{x} , $1/x$, STO, RCL, $()$, y^x);
- utilizzare un foglio di calcolo per rappresentare una serie di dati ed esplorare una situazione numerica;
- utilizzare tavole, formulari, opere di riferimento e Internet per trovare una formula o una procedura adeguate per risolvere dei problemi numerici.

PRESENTARE E COMUNICARE

- prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, dei dati numerici adeguati su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi;
- esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di frasi, di simboli aritmetici e algebrici, di tabelle e di schizzi adeguati.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre problemi quotidiani e situazioni matematiche in un linguaggio aritmetico o algebrico (in particolare sottoforma di espressioni, equazioni) in vista di poi determinare una soluzione.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare un'affermazione o un procedimento risolutivo per mezzo del calcolo o di spiegazioni e argomentazioni basate su proprietà numeriche, aritmetiche o algebriche.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni numeriche mediante il calcolo e controllandone la coerenza con le condizioni del problema;
- esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema dato.

ESPLORARE E TENTARE

- effettuare tentativi numerici pertinenti, variando sistematicamente dati e operazioni, per cercare di individuare una soluzione;
 - testare una congettura al fine di trovare un procedimento risolutivo e generalizzabile.
-

4.2 GEOMETRIA

11° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- conoscono e utilizzano i principali termini e concetti della geometria del piano e dello spazio;
- riconoscono, anche nel mondo quotidiano, figure piane e solide, le descrivono con un linguaggio adeguato e le classificano in base alle proprietà;
- conoscono dei teoremi fondamentali della geometria del piano (in particolare: T. di Pitagora, T. sulla somma degli angoli di un triangolo).

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- rappresentare figure geometriche bidimensionali in un sistema di riferimento cartesiano ed eseguire delle costruzioni di base;
- rappresentare i principali solidi in vari modi (in particolare schizzi in prospettiva e sviluppi);
- calcolare lunghezze e ampiezze utilizzando i teoremi fondamentali della geometria del piano.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare compasso, riga, squadra, goniometro per risolvere problemi geometrici;
- utilizzare (con aiuto se necessario) un programma di geometria dinamica per rappresentare, esplorare e risolvere problemi.

PRESENTARE E COMUNICARE

- prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle informazioni geometriche adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle;
- esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale adeguato, di schizzi, disegni, mappe e modelli.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre una situazione della realtà quotidiana in un linguaggio geometrico (in particolare punti, linee, superfici, volumi) al fine di prendere decisioni o di determinare una soluzione.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare la correttezza di semplici formule (p.es. formule per il calcolo dell'area) e l'esistenza di relazioni fra figure (p.es. la conservazione dell'area) a partire da proprietà geometriche;
- proporre argomenti a sostegno di semplici congetture geometriche.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- esaminare e verificare un risultato, una rappresentazione o un'affermazione mediante le proprietà geometriche e controllandone la coerenza con le condizioni del problema;
- esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema geometrico dato.

ESPLORARE E TENTARE

- **esplorare situazioni geometriche, formulare delle congetture e confermarle o confutarle mediante delle prove sistematiche.**
-

4.3 GRANDEZZE E MISURE

11° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- conoscono i principali prefissi (in particolare: mega, kilo, deci, centi, milli);
- conoscono le grandezze usuali (lunghezza, superficie, volume, capacità, massa, tempo, velocità), le relative unità di misura principali con i loro simboli usuali ufficiali;
- conoscono la struttura del sistema metrico decimale fondata sulla rappresentazione mediante potenze di dieci.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- stimare e calcolare lunghezze, perimetri, aree e volumi;
- eseguire calcoli con grandezze (anche con semplici grandezze composte, in particolare la velocità) e operare trasformazioni da un'unità di misura all'altra;
- calcolare distanze in vera grandezza a partire da mappe e rapporti di scala.

UTILIZZARE STRUMENTI

- scegliere uno strumento usuale (riga centimetrata, metro, goniometro, bilancia, cronometro, recipiente graduato) per effettuare delle misurazioni (lunghezza, ampiezza, massa, tempo, volume);
- utilizzare un formulario, una calcolatrice e/o un foglio di calcolo per calcolare misure ed eseguire trasformazioni.

PRESENTARE E COMUNICARE

- prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle misure adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi;
- esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale e di misure appropriate.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre in un linguaggio matematico una situazione della vita quotidiana (p.es. area di una stanza, velocità di un'automobile, consumo di carburante) identificando le grandezze pertinenti e scegliendo le unità di misura adatte.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare affermazioni utilizzando in modo pertinente delle grandezze (semplici e composte), delle misure e dei calcoli con unità di misura, tenendo in considerazione le norme ufficiali.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni mediante il calcolo con unità di misura e controllandone la coerenza con le condizioni del problema;
- valutare se l'unità di misura è adeguata alla situazione proposta e se l'ordine di grandezza di un risultato ha senso.

ESPLORARE E TENTARE

- effettuare delle misurazioni di prova per esplorare una situazione e determinare degli esempi, delle proprietà e delle relazioni.
-

4.4 FUNZIONI

11° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- riconoscono una funzione come corrispondenza univoca fra gli elementi di due insiemi, anche fra due insiemi di grandezze;
- conoscono la terminologia le notazioni e i simboli più importanti relativi al concetto di funzione (in particolare: variabile, forma algebrica, tabella delle coppie, rappresentazione grafica cartesiana, $f: x \rightarrow f(x)$);
- riconoscono situazioni semplici di variazione proporzionale diretta e inversa;
- distinguono le funzioni affini ($x \rightarrow ax + b$) dalle altre.

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- determinare, per funzioni semplici, i valori corrispondenti a un numero dato aiutandosi con una tabella o con una rappresentazione grafica oppure calcolandoli a partire dalla forma algebrica, assegnata tramite un'equazione (p.es. $y = 2x + 3$) e/o un'altra rappresentazione (p.es. $x \rightarrow 2x + 3$);
- svolgere calcoli relativi a semplici situazioni di variazione proporzionale diretta e inversa;
- rappresentare graficamente su un sistema di coordinate cartesiano una o più funzioni di tipo affine;
- determinare graficamente le coordinate del punto d'intersezione dei grafici di due funzioni affini.

UTILIZZARE STRUMENTI

- utilizzare la calcolatrice e un computer (in particolare un foglio di calcolo) per determinare tabelle di valori e rappresentare graficamente delle funzioni.

PRESENTARE E COMUNICARE

- ricavare in modo pertinente e presentare in maniera comprensibile ed utilizzabile da terzi informazioni concernenti delle relazioni di tipo funzionale presenti in testi, tabelle di valori o rappresentazioni grafiche.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- tradurre situazioni di vita corrente sotto forma di relazioni di tipo funzionale per descrivere e risolvere dei problemi.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare delle affermazioni concernenti la proporzionalità per mezzo di tabelle di valori, di rappresentazioni grafiche o di calcoli e condurre semplici ragionamenti argomentati;
- prendere decisioni plausibili (p.es. nel caso di un acquisto o di un contratto) basandosi sull'analisi di situazioni funzionali.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni concernenti delle situazioni funzionali (in particolare delle semplici equazioni lineari) facendo capo al calcolo o a metodi algebrici o grafici e controllandone la coerenza con le condizioni del problema.

ESPLORARE E TENTARE

- individuare e testare congetture relative a situazioni funzionali osservate nella realtà e in matematica.
-

4.5 DATI E PROBABILITÀ

11° ANNO DI SCUOLA

Gli allievi

SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

- comprendono e utilizzano i termini specifici della statistica e del calcolo delle probabilità (in particolare: tabella di valori, diagramma, media, frequenza, evento, probabilità di un evento).

Gli allievi sono in grado di

ESEGUIRE E APPLICARE

- costruire un diagramma adeguato a partire da insiemi di dati, da tabelle di valori o da diagrammi esistenti; determinare frequenze assolute e relative e calcolare la media aritmetica di dati;
- determinare la probabilità di un evento a partire dagli insiemi dei casi possibili e dei casi favorevoli trovati in modo sperimentale o con l'aiuto di un diagramma ad albero.

UTILIZZARE STRUMENTI

- usare la calcolatrice o un foglio di calcolo per trattare insiemi di dati con numerosi elementi;
- utilizzare degli strumenti appropriati (p.es. goniometro, carta millimetrata, computer) che permettano di costruire un grafico (p.es. diagramma circolare, diagramma a colonne).

PRESENTARE E COMUNICARE

- prelevare in modo pertinente dei dati da testi, tabelle, diagrammi (in particolare tratti dai media), e presentarli in modo comprensibile e utilizzabile da altri;
- esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di tabelle, liste di casi, diagrammi ad albero, parole e calcoli.

MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

- interpretare problemi della vita quotidiana alla luce dei loro aspetti statistici e probabilistici e, sulla loro scorta, prendere decisioni adeguate;
- determinare, ordinare ed elaborare i dati pertinenti, p.es. relativi ad una piccola inchiesta;
- risolvere semplici problemi combinatori di vita corrente, mediante l'elencazione e il conteggio sistematici oppure il calcolo.

ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

- giustificare affermazioni basate su insiemi di dati e diagrammi o concernenti la probabilità di eventi, come pure affermazioni proprie, facendo capo a delle rappresentazioni e a dei calcoli statistici.

INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

- analizzare in modo critico delle affermazioni o delle decisioni fondate sulla probabilità e/o su dati statistici;
- esaminare se le rappresentazioni scelte da altri o personalmente sono utilizzate correttamente e illustrano efficacemente la situazione.

ESPLORARE E TENTARE

- effettuare semplici esperienze aleatorie con dadi, monete o carte da gioco, elencarne i casi possibili e determinare per tentativi la probabilità di un evento.
-

5 PROGRESSIONE DELLE COMPETENZE FONDAMENTALI PER ASPETTO DI COMPETENZA

5.1 SAPERE, RICONOSCERE E DESCRIVERE

	4°	8°	11°
	Gli allievi		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> • conoscono le cifre, il loro significato posizionale e i nomi dei numeri fino a 100 e sanno contare fino a 100; • conoscono il precedente e il successivo di un numero dato (fino a 100); • riconoscono piccole quantità (≤ 5) di oggetti senza contare; • conoscono il complementare al 10 dei numeri da 1 a 9; • conoscono la somma di due numeri fino a $5 + 5$. 	<ul style="list-style-type: none"> • comprendono e utilizzano termini aritmetici (in particolare: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, addendo, fattore, somma, differenza, prodotto, quoziente, resto, divisore, multiplo) e simboli ($=$, \neq, $<$, \leq, $>$, \geq, $+$, $-$, \cdot, $:$, $()$); • conoscono la scrittura decimale (sistema posizionale), leggono, scrivono ed ordinano numeri naturali e decimali; • conoscono i criteri di divisibilità per 2, 3, 5, 10. 	<ul style="list-style-type: none"> • comprendono e utilizzano termini algebrici o aritmetici (in particolare: espressione letterale, equazione, incognita, soluzione, stima, approssimazione, numero primo, radice quadrata); • conoscono e utilizzano le principali forme di rappresentazione di un numero (decimale, frazionaria, percentuale, scientifica, potenza con base razionale ed esponente naturale).
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • comprendono indicazioni concernenti la posizione relativa nello spazio (in particolare tra, su, sotto, sopra, al di sotto, davanti, dietro, a sinistra di, a destra di), oppure la direzione (a sinistra, a destra, sempre diritto, in avanti, indietro) e sanno utilizzare correttamente tali espressioni; • riconoscono e conoscono il nome delle figure geometriche semplici (in particolare cerchio, rettangolo, quadrato, triangolo). 	<ul style="list-style-type: none"> • conoscono e utilizzano nozioni geometriche fondamentali (punto, retta, segmento, angolo, parallela, perpendicolare, raggio, diametro, perimetro, asse di simmetria, diagonale, triangolo, rettangolo, quadrato, cerchio, superficie, cubo), notazioni e simboli geometrici adeguati per indicare ampiezze e lunghezze; • leggono e ricavano informazioni da schizzi e disegni geometrici. 	<ul style="list-style-type: none"> • conoscono e utilizzano i principali termini e concetti della geometria del piano e dello spazio; • riconoscono, anche nel mondo quotidiano, figure piane e solide, le descrivono con un linguaggio adeguato e le classificano in base alle proprietà; • conoscono dei teoremi fondamentali della geometria del piano (in particolare: T. di Pitagora, T. sulla somma degli angoli di un triangolo).

	4°	8°	11°
	Gli allievi		
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> • conoscono i termini specifici relativi alle principali grandezze (denaro, lunghezza, superficie, massa, tempo, capacità) e le loro unità di misura usuali; • citano esempi concreti di queste grandezze. 	<ul style="list-style-type: none"> • conoscono i principali prefissi (in particolare: mega, kilo, deci, centi, milli); • conoscono le grandezze usuali (lunghezza, superficie, volume, capacità, massa, tempo, velocità), le relative unità di misura principali con i loro simboli usuali ufficiali; • conoscono la struttura del sistema metrico decimale fondata sulla rappresentazione mediante potenze di dieci.
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> • riconoscono una tabella di valori come rappresentazione di una corrispondenza; • riconoscono una variazione proporzionale diretta in contesti numerici e grafici. 	<ul style="list-style-type: none"> • riconoscono una funzione come corrispondenza univoca fra gli elementi di due insiemi, anche fra due insiemi di grandezze; • conoscono la terminologia le notazioni e i simboli più importanti relativi al concetto di funzione (in particolare: variabile, forma algebrica, tabella delle coppie, rappresentazione grafica cartesiana, $f: x \rightarrow f(x)$); • riconoscono situazioni semplici di variazione proporzionale diretta e inversa; • distinguono le funzioni affini ($x \rightarrow ax + b$) dalle altre.
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> • comprendono e utilizzano i termini specifici della statistica e del calcolo delle probabilità (in particolare: tabella di valori, diagramma, media, frequenza, evento, probabilità di un evento).

5.2 ESEGUIRE E APPLICARE

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> • piazzare sulla banda numerica numeri naturali minori di 100; • contare una quantità di oggetti presentati in forma disordinata (fino a 20); • determinare il complemento alla decina successiva con numeri fino a 100; • eseguire addizioni e sottrazioni nel campo del cento senza passaggio della decina, utilizzando a seconda della necessità la scomposizione additiva di un numero, la commutatività e l'associatività; • riconoscere una tabella semplice (p.es. 3 righe e 2 colonne) a doppia entrata. 	<ul style="list-style-type: none"> • rappresentare su una banda numerica numeri naturali e numeri decimali; • eseguire addizioni e sottrazioni – con tecniche di calcolo mentale, mentale–scritto o scritto a seconda della complessità – con numeri naturali o in forma decimale, come pure moltiplicazioni o divisioni con numeri naturali che comportano al massimo 5 cifre in totale; • applicare le proprietà delle operazioni per facilitare il calcolo mentale e mentale–scritto; • approssimare numeri, stimare risultati di calcoli con numeri naturali. 	<ul style="list-style-type: none"> • eseguire le quattro operazioni di base – con tecniche di calcolo mentale, mentale–scritto e/o tramite la calcolatrice a seconda della complessità – con numeri espressi sotto forma decimale, frazionaria o di semplici potenze (in particolare la notazione scientifica); • approssimare, stimare risultati; • utilizzare le proprietà delle operazioni (in particolare la distributività) per trasformare semplici espressioni algebriche; • risolvere semplici equazioni di primo grado ad un'incognita.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • riprodurre o completare figure geometriche semplici su di un reticolo; • scomporre figure complesse in figure più semplici e ricomporle; • continuare una successione di semplici figure geometriche. 	<ul style="list-style-type: none"> • orientarsi nello spazio utilizzando descrizioni e semplici piani; • scomporre poligoni in figure semplici (triangolo, rettangolo, quadrato) e ricomporli per permettere un calcolo semplificato dell'area; • schizzare e costruire semplici figure piane e motivi geometrici su di un reticolo (p.es. ornamenti, parquet). 	<ul style="list-style-type: none"> • rappresentare figure geometriche bidimensionali in un sistema di riferimento cartesiano ed eseguire delle costruzioni di base; • rappresentare i principali solidi in vari modi (in particolare schizzi in prospettiva e sviluppi); • calcolare lunghezze e ampiezze utilizzando i teoremi fondamentali della geometria del piano.

4°

8°

11°

Gli allievi sono in grado di

**GRANDEZZE
E MISURE**

- calcolare il perimetro di un poligono e l'area di un rettangolo di dimensioni intere;
- eseguire calcoli con le misure delle grandezze principali (denaro, lunghezze, aree, massa, tempo, capacità);
- confrontare delle grandezze, misurarle, approssimarle.

- stimare e calcolare lunghezze, perimetri, aree e volumi;
- eseguire calcoli con grandezze (anche con semplici grandezze composte, in particolare la velocità) e operare trasformazioni da un'unità di misura all'altra;
- calcolare distanze in vera grandezza a partire da mappe e rapporti di scala.

FUNZIONI

- determinare come continua una semplice successione di numeri, completare tabelle di valori ovvero eseguire semplici calcoli di proporzionalità;
- completare delle rappresentazioni grafiche di semplici funzioni.

- determinare, per funzioni semplici, i valori corrispondenti a un numero dato aiutandosi con una tabella o con una rappresentazione grafica oppure calcolandoli a partire dalla forma algebrica, assegnata tramite un'equazione (p.es. $y = 2x + 3$) e/o un'altra rappresentazione (p.es. $x \rightarrow 2x + 3$);
- svolgere calcoli relativi a semplici situazioni di variazione proporzionale diretta e inversa;
- rappresentare graficamente su un sistema di coordinate cartesiane una o più funzioni di tipo affine;
- determinare graficamente le coordinate del punto d'intersezione dei grafici di due funzioni affini.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> • costruire un diagramma adeguato a partire da insiemi di dati, da tabelle di valori o da diagrammi esistenti; determinare frequenze assolute e relative e calcolare la media aritmetica di dati; • determinare la probabilità di un evento a partire dagli insiemi dei casi possibili e dei casi favorevoli trovati in modo sperimentale o con l'aiuto di un diagramma ad albero.

5.3 UTILIZZARE STRUMENTI

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> leggere e utilizzare differenti rappresentazioni per organizzare dei numeri (p.es. la tavola pitagorica fino al cento); usare dei raggruppamenti per contare degli oggetti. 	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare le funzioni e i tasti più importanti di una calcolatrice (in particolare $+$, $-$, \times, \div, $=$). 	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare le funzioni più importanti di una calcolatrice tascabile (in particolare $+$, $-$, \times, \div, $=$, x^2, \sqrt{x}, $1/x$, STO, RCL, $()$, y^x); utilizzare un foglio di calcolo per rappresentare una serie di dati ed esplorare una situazione numerica; utilizzare tavole, formulari, opere di riferimento e Internet per trovare una formula o una procedura adeguate per risolvere dei problemi numerici.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare un oggetto comune come strumento per confrontare lunghezze; usare una griglia per descrivere la posizione di un oggetto nel piano. 	<ul style="list-style-type: none"> usare compasso, riga e squadra sia per stabilire se due rette sono parallele o perpendicolari sia per disegnare due rette parallele o perpendicolari. 	<ul style="list-style-type: none"> utilizzare compasso, riga, squadra, goniometro per risolvere problemi geometrici; utilizzare (con aiuto se necessario) un programma di geometria dinamica per rappresentare, esplorare e risolvere problemi.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> utilizzare strumenti di misura (riga centimetrata, metro, bilancia, orologio, recipiente graduato) idonei rispetto alla situazione. 	<ul style="list-style-type: none"> scegliere uno strumento usuale (riga centimetrata, metro, goniometro, bilancia, cronometro, recipiente graduato) per effettuare delle misurazioni (lunghezza, ampiezza, massa, tempo, volume); utilizzare un formulario, una calcolatrice e/o un foglio di calcolo per calcolare misure ed eseguire trasformazioni.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> • utilizzare la calcolatrice per costruire tabelle di valori di una funzione semplice. 	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzare la calcolatrice e un computer (in particolare un foglio di calcolo) per determinare tabelle di valori e rappresentare graficamente delle funzioni.
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> • usare la calcolatrice o un foglio di calcolo per trattare insiemi di dati con numerosi elementi; • utilizzare degli strumenti appropriati (p.es. goniometro, carta millimetrata, computer) che permettano di costruire un grafico (p.es. diagramma circolare, diagramma a colonne).

5.4 PRESENTARE E COMUNICARE

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> • descrivere e presentare oralmente le proprie soluzioni e i procedimenti seguiti in modo tale che risultino comprensibili ai propri compagni. 	<ul style="list-style-type: none"> • presentare calcoli e argomentazioni proprie in modo che siano comprensibili agli altri; • utilizzare parole, simboli aritmetici, tabelle e schizzi adeguati per presentare il loro procedimento risolutivo relativo ad un problema aritmetico risolvibile con operazioni di base. 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, dei dati numerici adeguati su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di frasi, di simboli aritmetici e algebrici, di tabelle e di schizzi adeguati.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • descrivere verbalmente figure e motivi geometrici come pure eventuali irregolarità rispetto a tali motivi. 	<ul style="list-style-type: none"> • comunicare informazioni relative a situazioni geometriche mediante parole schizzi e disegni; • descrivere, con termini appropriati, la posizione e gli spostamenti di oggetti nel piano e nello spazio e le modifiche generate su di essi mediante spostamenti (traslato, ruotato, specchiato). 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle informazioni geometriche adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale adeguato, di schizzi, disegni, mappe e modelli.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> • presentare dei calcoli e dei procedimenti risolutivi in modo corretto e comprensibile, tenendo in considerazione le unità di misura. 	<ul style="list-style-type: none"> • prelevare in modo pertinente e presentare in modo comprensibile e utilizzabile da altri, delle misure adeguate su testi, schizzi, disegni, piani, tabelle o diagrammi; • esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di un linguaggio verbale e di misure appropriate.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> utilizzare delle frasi (ancora senza una terminologia tecnica) e delle tabelle di valori adeguate per presentare il loro procedimento risolutivo per una problema concernente delle semplici relazioni di tipo funzionale (in particolare la proporzionalità). 	<ul style="list-style-type: none"> ricavare in modo pertinente e presentare in maniera comprensibile ed utilizzabile da terzi informazioni concernenti delle relazioni di tipo funzionale presenti in testi, tabelle di valori o rappresentazioni grafiche.
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> prelevare in modo pertinente dei dati da testi, tabelle, diagrammi (in particolare tratti dai media), e presentarli in modo comprensibile e utilizzabile da altri; esplicitare dei procedimenti risolutivi per mezzo di tabelle, liste di casi, diagrammi ad albero, parole e calcoli.

5.5 MATEMATIZZARE E MODELLIZZARE

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> tradurre un problema in un'addizione o una sottrazione, con numeri fino a 20 oppure con le decine fino a 100. 	<ul style="list-style-type: none"> tradurre problemi quotidiani e situazioni matematiche in un linguaggio aritmetico (in particolare sottoforma di espressioni) in vista di poi determinare una soluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> tradurre problemi quotidiani e situazioni matematiche in un linguaggio aritmetico o algebrico (in particolare sottoforma di espressioni, equazioni) in vista di poi determinare una soluzione.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> risolvere dei problemi che necessitano il riconoscimento di forme o il ricorso a trasformazioni geometriche (p.es. completare un motivo semplice). 	<ul style="list-style-type: none"> mettere in relazione oggetti o situazioni reali con rappresentazioni geometriche (in particolare piante e schizzi). 	<ul style="list-style-type: none"> tradurre una situazione della realtà quotidiana in un linguaggio geometrico (in particolare punti, linee, superfici, volumi) al fine di prendere decisioni o di determinare una soluzione.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> tradurre una situazione della vita quotidiana in un linguaggio matematico per determinare una soluzione tenendo in considerazione le grandezze e le unità di misura. 	<ul style="list-style-type: none"> tradurre in un linguaggio matematico una situazione della vita quotidiana (p.es. area di una stanza, velocità di un'automobile, consumo di carburante) identificando le grandezze pertinenti e scegliendo le unità di misura adatte.
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> produrre e utilizzare tabelle di valori e rappresentazioni grafiche relative a situazioni di proporzionalità per descrivere (senza terminologia specifica) e risolvere situazioni di vita corrente. 	<ul style="list-style-type: none"> tradurre situazioni di vita corrente sotto forma di relazioni di tipo funzionale per descrivere e risolvere dei problemi.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> • interpretare problemi della vita quotidiana alla luce dei loro aspetti statistici e probabilistici e, sulla loro scorta, prendere decisioni adeguate; • determinare, ordinare ed elaborare i dati pertinenti, p.es. relativi ad una piccola inchiesta; • risolvere semplici problemi combinatori di vita corrente, mediante l'elencazione e il conteggio sistematici oppure il calcolo.

5.6 ARGOMENTARE E GIUSTIFICARE

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> motivare un risultato ricorrendo ad un calcolo o ad una relazione ($>$, $<$, $=$). 	<ul style="list-style-type: none"> motivare un procedimento risolutivo per mezzo di calcoli e spiegazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> giustificare un'affermazione o un procedimento risolutivo per mezzo del calcolo o di spiegazioni e argomentazioni basate su proprietà numeriche, aritmetiche o algebriche.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> giustificare oralmente perché una figura o un motivo presenta irregolarità o differenze rispetto ad un modello dato. 	<ul style="list-style-type: none"> giustificare un'affermazione utilizzando delle proprietà geometriche conosciute (p.es. parallelismo, perpendicolarità) di semplici figure piane. 	<ul style="list-style-type: none"> giustificare la correttezza di semplici formule (p.es. formule per il calcolo dell'area) e l'esistenza di relazioni fra figure (p.es. la conservazione dell'area) a partire da proprietà geometriche; proporre argomenti a sostegno di semplici congetture geometriche.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> precisare e motivare affermazioni qualitative (p.es. grande–piccolo, lungo–corto) per mezzo di grandezze. 	<ul style="list-style-type: none"> giustificare affermazioni utilizzando in modo pertinente delle grandezze (semplici e composte), delle misure e dei calcoli con unità di misura, tenendo in considerazione le norme ufficiali.
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> giustificare i propri procedimenti risolutivi concernenti situazioni funzionali per mezzo di tabelle di valori, dei calcoli o delle spiegazioni verbali. 	<ul style="list-style-type: none"> giustificare delle affermazioni concernenti la proporzionalità per mezzo di tabelle di valori, di rappresentazioni grafiche o di calcoli e condurre semplici ragionamenti argomentati; prendere decisioni plausibili (p.es. nel caso di un acquisto o di un contratto) basandosi sull'analisi di situazioni funzionali.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> giustificare affermazioni basate su insiemi di dati e diagrammi o concernenti la probabilità di eventi, come pure affermazioni proprie, facendo capo a delle rappresentazioni e a dei calcoli statistici.

5.7 INTERPRETARE E RIFLETTERE SUI RISULTATI

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> • verificare, se richiesto esplicitamente, la soluzione trovata per un problema aritmetico; • decidere se un risultato dato costituisce una soluzione accettabile. 	<ul style="list-style-type: none"> • accettare o rifiutare un risultato ricorrendo alla stima dell'ordine di grandezza e/o al calcolo e tenendo in considerazione le condizioni del problema e/o la realtà. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni numeriche mediante il calcolo e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema dato.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • decidere se una figura o un motivo ottenuti costituiscono una soluzione al problema posto. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare se un risultato soddisfa tutte le condizioni geometriche poste dal problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare un risultato, una rappresentazione o un'affermazione mediante le proprietà geometriche e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • esaminare se un procedimento risolutivo dato può essere riutilizzato per risolvere un altro problema geometrico dato.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> • accettare o rifiutare un risultato ricorrendo alla stima dell'ordine di grandezza, al calcolo e alla conversione delle unità di misura o alla realtà. 	<ul style="list-style-type: none"> • esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni mediante il calcolo con unità di misura e controllandone la coerenza con le condizioni del problema; • valutare se l'unità di misura è adeguata alla situazione proposta e se l'ordine di grandezza di un risultato ha senso.

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> accettare o rifiutare la soluzione di un problema di proporzionalità ricorrendo al calcolo e controllandone la coerenza con le condizioni del problema e/o di realtà. 	<ul style="list-style-type: none"> esaminare e verificare risultati, rappresentazioni e affermazioni concernenti delle situazioni funzionali (in particolare delle semplici equazioni lineari) facendo capo al calcolo o a metodi algebrici o grafici e controllandone la coerenza con le condizioni del problema.
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> analizzare in modo critico delle affermazioni o delle decisioni fondate sulla probabilità e/o su dati statistici; esaminare se le rappresentazioni scelte da altri o personalmente sono utilizzate correttamente e illustrano efficacemente la situazione.

5.8 ESPLORARE E TENTARE

	4°	8°	11°
	Gli allievi sono in grado di		
NUMERI E CALCOLO	<ul style="list-style-type: none"> di fronte ad un problema procedere per tentativi in modo da individuare differenti soluzioni. 	<ul style="list-style-type: none"> determinare qualche caso possibile che soddisfa le condizioni di una situazione data, procedendo per tentativi numerici sistematici; testare la validità di una proposizione mediante esempi numerici dati o scelti autonomamente. 	<ul style="list-style-type: none"> effettuare tentativi numerici pertinenti, variando sistematicamente dati e operazioni, per cercare di individuare una soluzione; testare una congettura al fine di trovare un procedimento risolutivo e generalizzabile.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> manipolare delle forme assegnate in modo sistematico per costruire una figura o un motivo corrispondente a criteri dati. 	<ul style="list-style-type: none"> determinare per tentativi qualche caso particolare di forme che soddisfano le condizioni di una situazione data (p.es. pentamini, sviluppi del cubo, assemblaggio di forme) e cercare di formulare una congettura. 	<ul style="list-style-type: none"> esplorare situazioni geometriche, formulare delle congetture e confermarle o confutarle mediante delle prove sistematiche.
GRANDEZZE E MISURE		<ul style="list-style-type: none"> esplorare relazioni tra grandezze dello stesso tipo (p.es. i volumi di diversi oggetti) e relazioni tra grandezze diverse (p.es. superficie e perimetro) effettuando misurazioni ed esperimenti semplici. 	<ul style="list-style-type: none"> effettuare delle misurazioni di prova per esplorare una situazione e determinare degli esempi, delle proprietà e delle relazioni.
FUNZIONI		<ul style="list-style-type: none"> testare congetture concernenti situazioni funzionali (in particolare di proporzionalità) osservabili nella realtà e in matematica. 	<ul style="list-style-type: none"> individuare e testare congetture relative a situazioni funzionali osservate nella realtà e in matematica.
DATI E PROBABILITÀ			<ul style="list-style-type: none"> effettuare semplici esperienze aleatorie con dadi, monete o carte da gioco, elencarne i casi possibili e determinare per tentativi la probabilità di un evento.