

2. Indicatori e obiettivi di apprendimento

Indicatori e Obiettivi

Indicatori

Gli **indicatori** e gli **obiettivi** derivano dalla fusione fra quelli originali elaborati dall'istituto di Motta S.Giovanni e le integrazioni apportate dal GREM. In questa prima fase (2009/2010) non si riferiscono a tutti gli indicatori previsti per l'insegnamento della matematica nella scuola primaria e secondaria di primo grado ma solo a quelli che hanno maggiori attinenze con l'early algebra, indicati come **1. Numeri** e **3. Relazioni e funzioni**. Sono state tralasciate per ora le aree che si riferiscono agli indicatori 2. Spazio e figure e 4. Misure, dati e previsioni.

Parti evidenziate in rosa e in verde

Gli obiettivi evidenziati in rosa sono quelli considerati più attinenti alla prospettiva prealgebraica del curriculum, e rimandano alle relative prove di verifica (v. Terza Parte). Quelli evidenziati in verde presentano, in questa prima fase, attinenze più sfumate con l'early algebra, e non rimandano a prove specifiche.

Frecce e sigle

Alla fine di ogni obiettivo evidenziato in rosa compare una freccia seguita da uno o più codici, ognuno dei quali si riferisce ad una **sub-competenza** e alle relative prove di verifica che saranno trattate nella *Parte 3. Competenze in ambiente early algebra. Esempi di cosa dovrebbe saper fare un alunno in uscita*).

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

CLASSE I

1. Numeri

- Contare oggetti o eventi, con la voce e mentalmente, in senso progressivo e regressivo e per salti di due, tre.
- Conoscere l'abaco prima come strumento fisico e poi come modello per l'avvio della costruzione dei significati della notazione posizionale.
- Leggere, scrivere numeri naturali, esprimendoli in linguaggio naturale, utilizzando forme canoniche e non canoniche. → **A1**
- Leggere, scrivere numeri naturali, esprimendoli in linguaggio matematico, utilizzando forme canoniche e non canoniche. → **A2; B1**
- Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro (gestuale, naturale, matematico, iconico, sagittale, insiemistico, grafico, ecc). → **A1; A2; A3; C2**
- Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A1; A2; A3**
- Organizzare ed eseguire in colonna semplici addizioni.
- Organizzare ed eseguire in colonna semplici sottrazioni.
- Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; E1**
- Rappresentare addizioni e sottrazioni in linea intuendo che sono riferibili ad una stessa struttura additiva. → **A6**
- Cominciare a riconoscere un procedimento come rappresentazione numerica (non canonica) del risultato. → **C2**
- Conoscere l'uso embrionale delle parentesi tonde. → **A2**
- Eseguire mentalmente semplici operazioni di addizione e sottrazione anche esplicitando le strategie usate (si veda 3.e).
- Riconoscere l'uso di un simbolo al posto di un numero che non si conosce o non si vuole determinare (approcci ai concetti di incognita e di numero generico, indeterminato) e imparare ad operare su di esso rappresentando processi operativi come se fosse un 'normale' numero naturale. → **A1; C2**
- Saper risolvere semplici problemi con le metafore dell'incognita. → **C2; E1**
- Conoscere alcuni semplici elementi di storia della matematica (diversi modi di scrivere i numeri, l'abaco).

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- a) Classificare oggetti, numeri, figure, in base a una o più proprietà, utilizzando rappresentazioni opportune, a seconda dei contesti e dei fini.
- b) Confrontare numeri naturali, esprimendoli sia in linguaggio naturale che matematico, utilizzando forme canoniche e non canoniche, analizzando i legami tra le rappresentazioni nei due linguaggi e rappresentandoli anche sulla retta. → **A5; E8**
- c) Distinguere i significati procedurale e relazionale attribuiti all'uguale. → **A3; A4**
- d) Riconoscere l'equivalenza fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → **A1; A2; A3; A6; A7; B1; E8**
- e) Riconoscere e applicare in casi semplici le proprietà commutativa e associativa dell'addizione come leggi esperienziali che nascono dal riconoscimento dell'equivalenza di strategie di conteggio. → **A6**
- f) Costruire e completare serie e ritmi sul piano motorio, oggettuale, verbale, iconico formando sequenze ordinate secondo un criterio. → **E1**
- g) Riconoscere la modularità della struttura. → **E1**
- h) Riconoscere analogie strutturali in semplici sequenze generate da moduli equivalenti. → **E1**
- i) Saper individuare semplici rapporti in situazioni di tipo esperienziale.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – **SCUOLA PRIMARIA**

CLASSE I – appunti sugli obiettivi (v. Pagina precedente)

1. Numeri

- 1.d Riconoscere, per esempio, che $3+5$ è la rappresentazione (non canonica) della somma 8.
- 1.f Per es. i termini delle operazioni: addendi, somma; minuendo, sottraendo, differenza (suggeriamo di abbandonare presto il termine 'resto'); anche la coppia 'quoto – quoziente' va abbandonata perché **tutte** le divisioni hanno un resto (anche **lo zero** lo è). Non esistono divisioni 'senza resto'.
- 1.i Oltre che a saper eseguire l'operazione sa spiegare (il più possibile autonomamente) i vari passaggi dell'operazione anche aiutandosi manipolando concretamente l'abaco (unità, decine, eventuali prestiti o riporti); in questo modo impara a controllare il significato del procedimento.
- 1.j L'alunno coglie per esempio l'equivalenza di scritture come: $6+3=9$ e $9-6=3$. L'operazione in verticale concentra l'attenzione sui numeri e costruisce una competenza necessaria in senso procedurale. La scrittura in linea ne permette il superamento e costruisce un punto di vista relazionale (le relazioni fra i numeri) e quindi strutturale, ponendo l'attenzione sulla struttura dell'equivalenza. In sostanza: nella didattica tradizionale ' $6+12-5=13$ ' è vista come 'operazione in linea' (a sinistra le operazioni e a destra il risultato); nella prospettiva dell'early algebra essa è vista come 'equivalenza fra due rappresentazioni dello stesso numero'. La prima lettura (verticale) non è accantonata, ma viene lentamente emarginata all'interno del processo evolutivo del balbettio algebrico. Questo aspetto si collega con il successivo obiettivo sui significati dell'uguale. A questo proposito sarà necessario inquadrare le equivalenze nel tema generale delle rappresentazioni differenti della stessa cosa con la valorizzazione della simmetria dell'uguaglianza, distinzione fra grandezza e sua misura.
- 1p Un po' di giochi (sassolini nella sabbia, ecc) possono essere già un primo contatto con la storia della matematica.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 3.b Abbiamo inserito molte voci relative all'Early algebra nell'indicatore 'Relazioni' per sottolineare la loro importanza nella costruzione del pensiero relazionale. Riconoscere l'equivalenza è una di queste perché presuppone un'analisi strutturale delle rappresentazioni. A questo proposito sarà importante introdurre su casi semplici delle attività concernenti le proprietà commutativa ed associativa dell'addizione e della moltiplicazione e (in terza-quarta) la proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto all'addizione come leggi **esperienziali** nate dal riconoscimento dell'equivalenza di strategie di conteggio.
- 3.j Obiettivo raggiungibile raccogliendo in semplici fenomeni del quotidiano dei dati ed individuando le loro relazioni (per esempio, attraverso l'osservazione del corpo e la misurazione delle sue parti, individuare rapporti fra testa, corpo, tronco, arti, ecc. che, confrontati fra loro nel corso dei cinque anni, portano a scoprire come si modificano non solo pesi e altezze in assoluto, ma anche i rapporti fra le grandezze rilevate, attivando così l'osservazione su aspetti relazionali). In quest'ottica di osservazione di rapporti (sempre nell'ambito dell'osservazione di relazioni tra grandezze) sarà importante inserire progressivamente anche lo studio di rapporti che si mantengono costanti (gli alunni approfondiranno questi aspetti nella scuola secondaria), ovviamente prendendo spunto da situazioni legate al loro vissuto. Dal confronto dei 'comportamenti' dei rapporti potrà emergere la valenza, per esempio, della relazione di proporzionalità diretta (di cui comunque non si parla, in termini formali, a livello di scuola primaria).

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

CLASSE II

1. Numeri

1. Leggere e scrivere in linguaggio naturale numeri naturali in notazione decimale, espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A1**
2. Leggere e scrivere in linguaggio matematico numeri *naturali* in notazione decimale, espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A2; B1**
3. Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro. → **A1; A2; A3**
4. Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A2; A3**
5. Rappresentare moltiplicazioni e divisioni in linea intuendo che sono riferibili ad una stessa struttura moltiplicativa. → **A6**
6. Rappresentare un numero in forma polinomiale. → **E2**
7. Organizzare ed eseguire in colonna semplici moltiplicazioni.
8. Organizzare ed eseguire in colonna semplici divisioni.
9. Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; E1**
10. Usare le parentesi tonde in semplici scritture per evidenziare la proprietà associativa o priorità nelle operazioni. → **A3**
11. Eseguire mentalmente semplici operazioni di moltiplicazione e divisione anche esplicitando strategie e proprietà usate.
12. Riconoscere un simbolo al posto di un numero che non si conosce o non si può determinare e saper operare su di esso come se fosse un 'normale' numero naturale. →
13. Saper risolvere semplici problemi con incognite. → **C1**
14. Mostrarsi consapevoli che la notazione dei numeri si sono modificate nel corso del tempo.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- (A) Rappresentare relazioni e dati con diagrammi, schemi e tabelle.
- (B) Distinguere i significati procedurale e relazionale attribuiti all'uguale. → **A3; A4**
- (C) Riconoscere e costruire equivalenze fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → **A1; A2; A3; A6; A7; B1; E8**
- (D) Confrontare numeri naturali esprimendoli sia in linguaggio naturale che matematico, utilizzando forme canoniche e non canoniche, analizzando i legami tra le rappresentazioni nei due linguaggi e rappresentandoli anche sulla retta. → **A5**
- (E) Riconoscere e applicare in casi semplici le proprietà commutativa e associativa dell'addizione e della moltiplicazione come leggi esperienziali nate dal riconoscimento dell'equivalenza di strategie di conteggio. → **A6**
- (F) In riferimento a semplici situazioni problematiche, distinguere i dati dai loro valori numerici.
- (G) Consolidare la distinzione fra i significati procedurale e relazionale attribuiti all'uguale. → **A3**
- (H) Saper individuare semplici relazioni del tipo 'il doppio', 'la metà'. → **A1; E8**
- (I) Costruire e completare serie e ritmi sul piano motorio, oggettuale, verbale, iconico formando sequenze ordinate secondo un criterio. → **E1**
- (J) Riconoscere analogie strutturali in successioni generate da moduli equivalenti rappresentandole con una semplice codifica simbolica. → **E1**

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

- (K) Stabilire delle corrispondenze tra i numeri d'ordine e i rispettivi elementi in una successione. → E2
 (L) Dato il numero di posto, individuare l'elemento corrispondente argomentando la propria scelta. → E2

Appunti sugli obiettivi

Gi obiettivi dell'indicatore 'Spazio e figure' non vengono per il momento presi in considerazione.

1. Numeri

- 1.d** Cogliere, per esempio, l'equivalenza strutturale fra scritture come $5 \times 4 = 20$ e $20 : 5 = 4$ (si tratta comunque di un obiettivo a lungo termine, le cui ricadute si vedranno soprattutto nella scuola secondaria).
- 1.e** Il raggiungimento dell'obiettivo va perseguito attraverso un approccio graduale alla capacità di rappresentare un numero in forma polinomiale. Per esempio, per trovare il 36° elemento in una successione di modulo 5, attraverso vari passaggi uno dei quali sarà certamente $36 : 5 = 7$ con resto 1, si conquisterà la scrittura $36 = 5 \times 7 + 1$ per giungere attraverso ulteriori, delicati passaggi, alla generalizzazione $n = e \times m + r$, dove n =numero dell'elemento ennesimo, e =numero degli elementi di un modulo, m =numero dei moduli, r =numero degli elementi dell'ultimo modulo incompleto, strutturalmente analoga alla formula della rappresentazione della divisione ' $a = b \times q + r$ ' (a =dividendo, b =divisore, q =quoziente, r =resto).
- 1.h** Questo è un punto molto importante: l'insegnante dovrebbe costantemente cercare di controllare se, al di là della tecnica acquisita, c'è anche, da parte dell'alunno, la consapevolezza della *bontà della tecnica*. Per esempio, il "problema del riporto o del prestito" emerge anche nella scuola secondaria, quindi vale la pena di ritornare, anche a tecnica memorizzata, sui significati di riporto e prestito.
- 1.k** Questo obiettivo può riguardare sia un simbolo iconico (un cerchio, un quadrato, un punto di domanda, ...) che una lettera. Sono le situazioni di classe che permettono di spostarsi dall'uno all'altro nel corso della maturazione del balbettio algebrico. Potremmo allora interpretare l'obiettivo a due livelli: (a) Saper utilizzare il linguaggio iconico per rappresentare semplici relazioni tra numeri; (b) riconoscere nelle lettere dell'alfabeto la rappresentazione di numeri nascosti e, nell'ambito di semplici relazioni tra numeri, operare sulla lettera come se fosse un numero 'scoperto'.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 3.i** Questo obiettivo si costruisce assegnando, o facendo variare, i valori di situazioni problematiche simili. L'obiettivo è quello di giungere ad oggettivare progressivamente (negli anni successivi) le relazioni tra i dati, e quindi utilizzare tali relazioni per prevedere nuovi risultati sulla base di risultati precedenti. È uno dei contributi alla conquista della generalizzazione, e quindi della modellizzazione. Per esempio: quando, dalla quarta o dalla quinta in poi, gli alunni useranno formule in geometria, si serviranno di oggettivazioni molto spesso 'imposte' dall'insegnante, e quindi 'subite' dall'alunno e in quanto tali povere o prive di significato. Oggettivare la relazione fra i dati significa costruire le basi esperienziali che giustifichino il passaggio dalle singole situazioni alla 'formula generale'. Ad esempio: se la classe verifica sperimentalmente in molti rettangoli di dimensioni differenti che l'area è sempre il prodotto delle due dimensioni, potrà costruire il passaggio alla generalizzazione e oggettivare le relazioni attraverso la scrittura $A = a \times b$. Nella terza primaria, l'oggettivazione potrebbe riguardare per esempio le relazioni fra: numero di oggetti acquistati O , prezzo unitario U e spesa S ($S = O \times U$). In prima, si potrebbe cominciare oggettivare la relazione fra due gruppi di grandezze omogenee e il loro totale ($A + B = C$), ecc.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

CLASSE III

1. Numeri

- a) Leggere e scrivere in linguaggio naturale numeri naturali in notazione decimale, espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A1**
- b) Leggere e scrivere in linguaggio matematico numeri naturali in notazione decimale, espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A2; B1**
- c) Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro. → **A1; A2; A3**
- d) Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A2; A3**
- e) Saper interpretare scritture evidenziando la struttura additiva e moltiplicativa di uno stesso numero cogliendo la loro equivalenza e nel contempo rilevandone le differenze. → **A6**
- f) Rappresentare un numero in forma polinomiale. → **E2**
- g) Usare le parentesi tonde per evidenziare la proprietà associativa o priorità nelle operazioni. → **A2**
- h) Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; E1; E2**
- i) Eseguire mentalmente semplici operazioni con le quattro operazioni anche esplicitando strategie e proprietà usate.
- j) Potenziare l'accettazione di un simbolo al posto di un numero che non si conosce o non si vuole determinare. → **A1; C2**
- k) Saper operare sul simbolo in equazioni rappresentanti semplici situazioni problematiche come se fosse un 'normale' numero naturale o decimale. → **A1; C2; E8**
- l) Conoscere sistemi di notazioni dei numeri che sono stati in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 1.a. Classificare numeri, figure, oggetti in base a una o più proprietà, utilizzando rappresentazioni opportune a seconda dei contesti e dei fini.
- 1.b. Distinguere i significati procedurale e relazionale attribuiti all'uguale. → **A3; A4**
- 1.c. Rappresentare relazioni e dati con diagrammi, schemi e tabelle. → **E7**
- 1.d. Riconoscere l'equivalenza fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → **A1; A2; A3; A6; A7; B1**
- 1.e. Riconoscere e applicare in casi semplici le proprietà commutativa e associativa dell'addizione e della moltiplicazione. → **A6**
- 1.f. Riconoscere attraverso opportune situazioni problematiche concrete le due rappresentazioni della proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto all'addizione e, pur in modo embrionale, la loro equivalenza. → **Unità 11**
- 1.g. In riferimento a semplici situazioni problematiche, distinguere i dati dai loro valori numerici, assegnando o facendo variare tali valori.
- 1.h. Oggettivare le relazioni tra i dati in semplici situazioni problematiche. → **E3**
- 1.i. Utilizzare le relazioni individuate per prevedere nuovi risultati sulla base di quelli precedenti. → **E2**
- 1.j. Stabilire prime corrispondenze scritte tra i numeri d'ordine delle posizioni degli elementi e le relative figure di un fregio e saper scoprire la 'regola' che permette di trovare un elemento conoscendo il numero della posizione. → **E2**
- 1.k. Stabilire prime corrispondenze in semplici situazioni con coppie di grandezze variabili collegate fra loro. → **E5; E6; E7; E8**

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – **SCUOLA PRIMARIA**

Appunti sugli obiettivi

Gi obiettivi dell'indicatore 'Spazio e figure' non vengono per il momento presi in considerazione.

1. Numeri

1.i È importante ricordare l'importanza dell'aspetto psicologico/esperienziale: l'alunno deve accettare che lo stesso oggetto - una lettera dell'alfabeto - abbia una valenza completamente diversa in un ambiente diverso da quello del linguaggio naturale.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

3.i V. nota analoga in Prima, 3.i.

3.k Giungere ad esprimere una legge in una forma del tipo ' $3 \times 12 + 2$ ' per rappresentare il 38° elemento del fregio.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

CLASSE IV

1. Numeri

- 2.a. Leggere, scrivere in linguaggio naturale numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A1**
- 2.b. Leggere, scrivere in linguaggio matematico numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A2; B1**
- 2.c. Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro. → **A1; A2; A3; F1**
- 2.d. Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A2; A3**
- 2.e. Eseguire con sicurezza le quattro operazioni con i numeri naturali, valutando l'opportunità, a seconda delle situazioni, di ricorrere al calcolo scritto, alla calcolatrice o al calcolo mentale anche esplicitando strategie e proprietà usate.
- 2.f. Eseguire con sicurezza le quattro operazioni con i numeri decimali valutando l'opportunità di ricorrere al calcolo mentale.
- 2.g. Controllare il significato degli algoritmi di calcolo.
- 2.h. Acquisire i concetti di frazione come operatore, frazioni/operatori equivalenti e frazioni decimali.
- 2.i. Saper confrontare semplici numeri decimali finiti e frazioni. → **A.5**
- 2.j. Utilizzare numeri decimali e frazioni per descrivere situazioni quotidiane.
- 2.k. Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; F1; E2; E2; F1**
- 2.l. Usare parentesi tonde e quadre e interpretare il loro uso. → **A2**
- 2.m. Dare stime circa il risultato di una operazione.
- 2.n. Conoscere la lettera come incognita e saperla introdurre nella soluzione di semplici situazioni problematiche. → **C1**
- 2.o. Conoscere la lettera come variabile e saperla interpretare e usare nell'esplorazione di semplici situazioni problematiche. → **B1; D2**
- 2.p. Conoscere la rappresentazione della divisione che contenga i quattro termini (dividendo, divisore, quoziente, resto) riconoscendo che una divisione fra un numero e un suo sottomultiplo ha resto zero. → **E2**
- 2.q. Individuare multipli e divisori di un numero. → **E2**
- 2.r. Riconoscere le rappresentazioni della proprietà distributiva come equivalenza fra due rappresentazioni.
- 2.s. Conoscere sistemi di notazione dei numeri che sono stati in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 3.a. Conoscere il sistema metrico decimale.
- 3.b. Conoscere le principali unità di misura per lunghezze, angoli, aree, volumi/capacità, tempo, masse/pesi e usarle per effettuare misure e stime.
- 3.c. Passare da un'unità di misura ad un'altra (multipla o sottomultipla), limitatamente alle unità di uso più comune, anche nel contesto del sistema monetario.
- 3.d. Confrontare numeri naturali e decimali sia in rappresentazione canonica che non canonica anche rappresentandoli sulla retta. → **A5**
- 3.e. Rappresentare relazioni e dati e, in situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni.

Curricolo di matematica per la scuola primaria e secondaria di I grado nella prospettiva di un approccio precoce all'algebra (early algebra)

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – **SCUOLA PRIMARIA**

→ E7; F1

- 3.f. Riconoscere e applicare le proprietà commutativa, associativa e distributiva anche in semplici calcoli mentali. → A6; Unità 11
- 3.g. Distinguere i significati attribuiti all'uguale a seconda delle situazioni. → A3; A4
- 3.h. Riconoscere l'equivalenza fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → A1; A2; A3; A6; A7; B1
- 3.i. Riconoscere prime relazioni di proporzionalità fortemente legate alla realtà degli alunni, in una ottica di confronto con altre non di proporzionalità.
- 3.j. Rappresentare problemi con tabelle e grafici che ne esprimono la struttura ed esplorarle alla ricerca di una rappresentazione generale delle relazioni fra due variabili. → E7; F1
- 3.k. Riconoscere e descrivere regolarità in una sequenza di numeri o di figure attraverso i linguaggi naturale, algebrico e grafico cartesiano anche collegandoli fra loro. → E2
- 3.l. Esprimere attraverso la divisione la 'regola' che permette di trovare un elemento conoscendo il numero della posizione. → E2
- 3.m. Esplorare e risolvere semplici situazioni problematiche a due variabili contenenti relazioni lineari. → E6; E7

Appunti sugli obiettivi

1. Numeri

- 1.g. Evidenziare la maggiore 'snellezza' delle rappresentazioni decimali (che sono venute molto dopo) rispetto a quelle frazionarie.
- 1.n. Le relazioni alle quali si fa riferimento possono avere molte rappresentazioni (ognuna delle quali ha poi sue varianti applicando la proprietà simmetrica dell'uguale). Per esempio, la divisione $16:3$ può condurre a: $16=3 \times 5 + 1$; $16-1=3 \times 5$; $(16-1):3=5$; $5 \times 3=16-1$; ecc. Rappresentazioni di questo tipo permettono un confronto trasparente fra numeri che sono multipli di altri e numeri che non lo sono. Per esempio, se si confrontano divisioni come $17:6$, $35:5$, $48:9$, $63:7$ le relative rappresentazioni $17=6 \times 2 + 5$; $35=5 \times 7 + 0$; $48=9 \times 5 + 3$; $63=7 \times 9 + 0$ permettono di evidenziare la relazione fra 'l'essere multiplo' e il resto zero.
- 1.o. Acquisiti i concetti di multiplo e divisore di un numero, l'alunno dovrebbe essere in grado di individuare multipli e divisori di un numero. Questo è un obiettivo *forte*; è noto che spesso gli studenti, anche quelli della secondaria, confondono i due concetti, e quindi è importante ritornare molto spesso su situazioni nelle quali essi compaiono.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 3.k. Passare dalla 'regola' del tipo ' $3 \times 12 + 2$ ' per rappresentare il 38° elemento di un fregio a quella 'di transizione' contenente la divisione e il resto a parte: ' $38:3=12$ resto 2', sino alla conquista della rappresentazione polinomiale, per esempio nella forma ' $38=3 \times 12 + 2$ '.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA PRIMARIA

CLASSE V

1. Numeri

- 1.a. Leggere, scrivere in linguaggio naturale numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A1**
- 1.b. Leggere, scrivere in linguaggio matematico numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A2; B1**
- 1.c. Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro. → **A1; A2; A3; F1; F2; F3; F4**
- 1.d. Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A2; A3**
- 1.e. Eseguire le quattro operazioni con sicurezza, valutando l'opportunità di ricorrere al calcolo mentale, sapendo esplicitare di volta in volta strategie e proprietà usate, scritto o con la calcolatrice a seconda delle situazioni.
- 1.f. Conoscere la rappresentazione della divisione in una forma del tipo ' $a=b \times q+r$ ' riconoscendo che una divisione fra un numero e un suo sottomultiplo ha resto zero. → **E2**
- 1.g. Dare stime per il risultato di una operazione,
- 1.h. Dimostrare di aver consolidato conoscenze sulle frazioni utilizzando frazioni come operatori, operando con frazioni equivalenti e frazioni decimali.
- 1.i. Saper passare da un numero decimale alla sua rappresentazione attraverso somma di frazioni decimali e viceversa.
- 1.j. Utilizzare numeri decimali, frazioni, e percentuali per descrivere situazioni quotidiane.
- 1.k. Individuare multipli e divisori di un numero. → **E2**
- 1.l. Usare le parentesi tonde e quadre e interpretare il loro uso. → **A3**
- 1.m. Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; E2; F1; F2; F3; F4**
- 1.n. Interpretare, utilizzare i numeri interi negativi in contesti concreti. → **B1**
- 1.o. Conoscere la lettera come incognita e saperla introdurre nella soluzione di semplici situazioni problematiche. → **C1**
- 1.p. Conoscere la lettera come variabile e saperla interpretare e usare nell'esplorazione di semplici situazioni problematiche. → **B1; D2**
- 1.q. Riconoscere e applicare le proprietà commutativa, associativa e distributiva anche in semplici calcoli mentali esplicitando i passaggi.
- 1.r. Trasformare rappresentazioni numeriche applicando le proprietà delle operazioni. → **A5; A6**
- 1.s. Conoscere sistemi di notazione dei numeri che sono stati in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra.

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

- 3.a. Conoscere le principali unità di misura per lunghezze, angoli, superficie (aree), volumi/capacità, tempo, masse/pesi e usarle in modo consapevole per effettuare misure e stime.
- 3.b. Passare da un'unità di misura ad un'altra, limitatamente alle unità di uso più comune, anche nel contesto del sistema monetario.
- 3.c. Analizzare dati, loro relazioni e utilizzare rappresentazioni per ricavare ulteriori informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni. → **E5; E6; E7; F1; F2; F3; F4**
- 3.d. Riconoscere l'equivalenza fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → **A1; A2; A3; A6; A7; B1**

Curricolo di matematica per la scuola primaria e secondaria di I grado nella prospettiva di un approccio precoce all'algebra (early algebra)

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – **SCUOLA PRIMARIA**

- 3.e. Confrontare numeri naturali e decimali sia in rappresentazione canonica che non canonica anche rappresentandoli sulla retta. → **A5**
- 3.f. Riconoscere e applicare le proprietà commutativa, associativa e distributiva anche in semplici calcoli mentali. → **A6; Unità 11**
- 3.g. Usare le nozioni di media aritmetica e di frequenza.
- 3.h. In situazioni concrete, di una coppia di eventi intuire e comunicare od argomentare qual è il più probabile, dando una prima quantificazione, oppure riconoscere se si tratta di eventi ugualmente probabili.
- 3.i. Attribuire con chiarezza all'uguale un significato relazionale. → **A3; A4**
- 3.j. Esplorare, individuare, rappresentare, giustificare relazioni di vari tipi presenti fra gli elementi di una situazione problematica, ad esempio successioni figurali, gnomoni, ecc) che comporta ricerca di regolarità. → **E2; F1; F2; F3; F4**
- 3.k. Rappresentare problemi con tabelle e grafici che ne esprimono la struttura e saperle esplorare alla ricerca di una rappresentazione generale delle relazioni fra due variabili. → **E7; F2; F3; F4**
- 3.l. Esplorare e risolvere situazioni problematiche a due variabili contenenti relazioni lineari. → **E5; E6; E7**
- 3.m. Saper rappresentare graficamente sul piano cartesiano semplici relazioni lineari. → **F3; F4**

Appunti sugli obiettivi

3. Relazioni, misure, dati e previsioni

3.a Questo è un obiettivo molto alto. È un dato di fatto che gli alunni in ingresso alla secondaria (ma il problema spesso permane anche in seguito) non si orientano in situazioni concrete di stima. Nella didattica tradizionale c'è a monte una carenza importante nell'approccio alle stime. Sarà importante costruire percorsi didattici che sollecitino gli alunni ad imparare ad effettuare scelte opportune di unità di misura attraverso misurazioni legate al loro concreto (*piccolo*) per poi aprire a stime su oggetti sempre più *grandi*.

3.j Passare dalla 'regola' del tipo $38:3=12$ resto 2' alla rappresentazione polinomiale.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA SECONDARIA

CLASSE I

1. Numeri

- 1.a. Leggere, scrivere in linguaggio naturale numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica anche attraverso la notazione esponenziale, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A1**
- 1.b. Leggere, scrivere in linguaggio matematico numeri naturali e decimali espressi sia in forma canonica che non canonica anche attraverso la notazione esponenziale, con la consapevolezza del valore che le cifre hanno a seconda della loro posizione. → **A2; B1**
- 1.c. Esprimersi attraverso linguaggi e sistemi di rappresentazione diversi e tradurre da un linguaggio all'altro. → **A1; A2; A3; F1; F2; F3; F4**
- 1.d. Usare termini specifici del linguaggio matematico. → **A2; A3**
- 1.e. Eseguire le quattro operazioni con sicurezza, valutando l'opportunità di ricorrere al calcolo mentale, sapendo esplicitare di volta in volta strategie e proprietà usate, scritto o con la calcolatrice a seconda delle situazioni.
- 1.f. Utilizzare il linguaggio algebrico per indagare su conoscenze pregresse e per successivi approfondimenti ed ampliamenti di insiemi numerici, dai naturali ai razionali agli interi relativi (consolidare il concetto di insieme numerico)
- 1.g. Eseguire calcoli con le potenze.
- 1.h. Eseguire semplici calcoli nell'insieme dei numeri reali.
- 1.i. Usare le proprietà delle potenze anche per semplificare calcoli e notazioni.
- 1.j. Conoscere la rappresentazione della divisione in una forma del tipo ' $a=b \times q+r$ ' riconoscendo che una divisione fra un numero e un suo sottomultiplo ha resto zero. → **E2**
- 1.k. Dare stime per il risultato di una operazione,
- 1.l. Saper passare da un numero decimale alla sua rappresentazione attraverso somma di frazioni decimali e viceversa.
- 1.m. Descrivere rapporti e quozienti mediante frazioni
- 1.n. Utilizzare numeri decimali, frazioni, e percentuali per descrivere situazioni quotidiane.
- 1.o. Individuare multipli e divisori di un numero naturale e multipli e divisori comuni a più numeri → **E2**
- 1.p. Scomporre un numero.
- 1.q. Operare con MCD e mcm.
- 1.r. Usare le parentesi tonde, quadre e graffe e interpretare il loro uso. → **A3**
- 1.s. Giustificare la procedura usata. → **B1; C1; C2; D1; E2; F1; F2; F3; F4**
- 1.t. Interpretare e utilizzare i numeri interi negativi in contesti concreti. → **B1**
- 1.u. Conoscere la lettera come incognita e saperla introdurre nella soluzione di semplici situazioni problematiche. → **C1**
- 1.v. Conoscere la lettera come variabile e saperla interpretare e usare nell'esplorazione di semplici situazioni problematiche. → **B1; D2**
- 1.w. Trasformare rappresentazioni numeriche applicando le proprietà delle operazioni. → **A5; A6**
- 1.x. Conoscere sistemi di notazione dei numeri che sono stati in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra.

INDICATORI e OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO – SCUOLA SECONDARIA

3. Relazioni e funzioni

- 3.a. Conoscere le principali unità di misura per lunghezze, angoli, superficie (aree), volumi/capacità, tempo, masse/pesi e usarle in modo consapevole per effettuare misure e stime.
- 3.b. Passare da un'unità di misura ad un'altra, limitatamente alle unità di uso più comune, anche nel contesto del sistema monetario.
- 3.c. Analizzare dati, loro relazioni e utilizzare rappresentazioni per ricavare ulteriori informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni. → E5; E6; E7; F1; F2; F3; F4
- 3.d. Riconoscere l'equivalenza fra rappresentazioni differenti di uno stesso numero. → A1; A2; A3; A6; A7; B1
- 3.e. Confrontare numeri naturali e decimali sia in rappresentazione canonica che non canonica anche rappresentandoli sulla retta. → A5
- 3.f. Riconoscere e applicare le proprietà commutativa, associativa e distributiva anche in semplici calcoli mentali. → A6; Unità 11
- 3.g. Esplorare situazioni modellizzabili con semplici equazioni
- 3.h. Costruire, interpretare e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà
- 3.i. Esplorare e risolvere problemi utilizzando equazioni di primo grado
- 3.j. Attribuire con chiarezza all'uguale un significato relazionale. → A3; A4
- 3.k. Esplorare, individuare, rappresentare, giustificare relazioni di vari tipi presenti fra gli elementi di una situazione problematica, ad esempio successioni figurali, gnomoni, ecc) che comporta ricerca di regolarità. → E2; F1; F2; F3; F4
- 3.l. Rappresentare problemi con tabelle e grafici che ne esprimono la struttura e saperle esplorare alla ricerca di una rappresentazione generale delle relazioni fra due variabili. → E7; F2; F3; F4
- 3.m. Esplorare e risolvere situazioni problematiche a due variabili contenenti relazioni lineari. → E5; E6; E7
- 3.n. Saper rappresentare graficamente sul piano cartesiano semplici relazioni lineari. → F3; F4

4. Misure, dati e previsioni

- 4.a. Conoscere quali sono le unità di misura delle principali grandezze (lunghezza, area, volume, capacità, massa, ampiezza, tempo).
- 4.b. Rappresentare insieme di dati anche facendo uso di un foglio elettronico. In situazioni significative, confrontare dati, al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e le nozioni di media aritmetica e mediana.
- 4.c. In semplici situazioni aleatorie, individuare gli eventi elementari, discutere i modi per assegnare a essi una probabilità, calcolare la probabilità di qualche evento, scomponendolo in eventi elementari disgiunti.
- 4.d. Riconoscere coppie di eventi complementari, incompatibili, dipendenti.