

Indicazioni nazionali per il curricolo di Matematica

Esempio di un Segmento Didattico



METODI E TECNOLOGIE NELL'INSEGNAMENTO
DELLA MATEMATICA

PERCORSO 24 CFU PER L'AMMISSIONE AI FIT

Progressione Delle Competenze Matematiche : dal termine del primo ciclo al termine della scuola secondaria di secondo grado. Nucleo : Numero Competenze al termine del primo ciclo

Nucleo fondante

Competenze

Numero

In situazioni varie, significative e problematiche, relative alla vita di tutti i giorni, alla matematica e agli altri ambiti disciplinari:

- Comprendere il significato dei numeri, i modi per rappresentarli e il significato della notazione posizionale
- Comprendere il significato delle operazioni
- Operare tra numeri in modo consapevole sia mentalmente, sia per iscritto, sia con strumenti
- Usare il ragionamento aritmetico e la modellizzazione numerica per risolvere problemi tratti dal mondo reale o interni alla matematica

Abilità e conoscenze matematiche scuola secondaria di primo grado

Numeri

1° e 2° classe

Abilità

- Eseguire le quattro operazioni con i numeri interi
- Elevare a potenza numeri naturali e interi; comprendere il significato di elevamento a potenza e le proprietà di tale operazione
- Scomporre in fattori primi un numero naturale, anche con l'ausilio della calcolatrice
- Determinare multipli e divisori di un numero naturale e multipli e divisori comuni a più numeri
- Leggere e scrivere numeri naturali e decimali finiti in base dieci usando la notazione polinomiale e quella scientifica
- Comprendere i significati delle frazioni come rapporto e come quoziente di numeri interi
- Riconoscere frazioni equivalenti; comprendere il significato dei numeri razionali
- Riconoscere e usare scritture diverse per lo stesso numero razionale (decimale, frazionaria, percentuale ove possibile)
- Confrontare numeri razionali relativi rappresentandoli sulla retta
- Eseguire semplici calcoli con numeri razionali relativi usando metodi e strumenti diversi (calcolo mentale, carta e matita, calcolatrici)
- Comprendere il significato di radice quadrata, come operazione inversa dell'elevamento al quadrato
- Risolvere problemi e modellizzare situazioni in campi di esperienza diversi

Conoscenze

- Operazioni con i numeri interi
- Potenze di numeri naturali e interi
- Numeri primi
- Massimo comune divisore e minimo comune multiplo
- Rapporti, percentuali e proporzioni
- Numeri decimali limitati e illimitati periodici
- Numeri razionali
- Operazioni tra numeri razionali



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente,
dell'Unione Matematica Italiana



Abilità e conoscenze matematiche scuola secondaria di primo grado

Numeri	
3° classe	
Abilità	Conoscenze
• Effettuare semplici sequenze di calcoli • Effettuare semplici calcoli approssimati • Rappresentare con lettere le principali proprietà delle operazioni	• Numeri decimali non periodici • Calcolo approssimato ed errore • Proprietà delle operazioni



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana



Abilità e conoscenze matematiche scuola secondaria di secondo grado

Numeri e algoritmi

Primo biennio

Abilità	Conoscenze
• Calcolare quoziente e resto nella divisione tra interi: $\frac{a}{b} = q + \frac{r}{b}.$ • Scrivere un numero decimale come somma di multipli di potenze di 10 ad esponente intero. • Stabilire se una divisione (frazione) dà luogo a un numero decimale periodico o non periodico. • Scrivere un numero in notazione scientifica • Stimare l'ordine di grandezza del risultato di un calcolo numerico. • Utilizzare in modo consapevole gli strumenti di calcolo automatico. • Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri decimali (cfr. Misurare e Dati e previsioni). • Data un'espressione numerica scrivere un grafo di calcolo ad essa equivalente e, viceversa, dato un grafo di calcolo, scrivere l'espressione numerica a esso corrispondente. Usare consapevolmente le parentesi. (cfr. Relazioni e funzioni). • Calcolare somma, prodotto, quadrato di polinomi.	• Il teorema fondamentale dell'aritmetica. • Addizione e moltiplicazione nell'insieme dei numeri interi: elementi neutri, opposto, ordinamento, valore assoluto. • Addizione e moltiplicazione nell'insieme dei numeri razionali: elementi neutri, opposto, inverso, ordinamento. • I numeri decimali e il calcolo approssimato. L'insieme dei numeri reali. • Rappresentazioni scientifica ed esponenziale dei numeri razionali e reali. • Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta. • La potenza di numeri positivi con esponente razionale. • I polinomi e le loro operazioni (addizione e moltiplicazione). Il grafo di calcolo di un'espressione (numerica e algebrica). • Polinomi in una indeterminata. (cfr. Relazioni e funzioni).

Abilità e conoscenze matematiche scuola secondaria di secondo grado

Numeri e algoritmi

Secondo biennio

Abilità

- Individuare analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici (naturali, interi, razionali, reali) e non numerici (polinomi nei razionali, nei reali, nelle classi di resto, vettori, ...) dal punto di vista operativo.
- Eseguire semplici fattorizzazioni di polinomi nei razionali.
- Utilizzare strutture più complesse: i vettori..

Conoscenze

- La divisione dei polinomi.
- Equazioni polinomiali: numero delle soluzioni e algoritmi di approssimazione (cfr. Relazioni e funzioni).
- Vettori e loro operazioni: addizione, moltiplicazione per un numero reale, prodotto scalare (cfr. Spazio e figure).



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana



Abilità e conoscenze matematiche scuola secondaria di secondo grado

Numeri e algoritmi

Quinto anno

Abilità

- Individuare analogie e differenze tra diverse strutture numeriche.
- Utilizzare strutture più complesse come vettori, liste, matrici nella modellizzazione e nella risoluzione di problemi.

Conoscenze

- La struttura dei numeri complessi e il teorema fondamentale dell'algebra.
- Matrici e sistemi di equazioni lineari. Matrici e trasformazioni lineari.



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente,
dell'Unione Matematica Italiana



Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

- L'alunno si muove con sicurezza nel calcolo con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato delle operazioni;
- Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi;
- Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni;
- Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza;
- Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati;
- Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi;
- Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione);
- Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di una argomentazione corretta;
- Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto con il linguaggio naturale;
- Nelle situazioni di incertezza (vita quotidiana, giochi, ...) si orienta con valutazioni di probabilità;
- Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.

(Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Numeri

- Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri conosciuti (numeri naturali, numeri interi, frazioni e numeri decimali), quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno.
- Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.
- Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta.
- Utilizzare scale graduate in contesti significativi per le scienze e per la tecnica.
- Utilizzare il concetto di rapporto fra numeri o misure ed esprimerlo sia nella forma decimale, sia mediante frazione.
- Utilizzare frazioni equivalenti e numeri decimali per denotare uno stesso numero razionale in diversi modi, essendo consapevoli di vantaggi e svantaggi delle diverse rappresentazioni.
- Comprendere il significato di percentuale e saperla calcolare utilizzando strategie diverse.
- Interpretare una variazione percentuale di una quantità data come una moltiplicazione per un numero decimale.
- Individuare multipli e divisori di un numero naturale e multipli e divisori comuni a più numeri.
- Comprendere il significato e l'utilità del multiplo comune più piccolo e del divisore comune più grande, in matematica e in situazioni concrete.
- In casi semplici scomporre numeri naturali in fattori primi e conoscere l'utilità di tale scomposizione per diversi fini.

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Numeri

- Utilizzare la notazione usuale per le potenze con esponente intero positivo, consapevoli del significato, e le proprietà delle potenze per semplificare calcoli e notazioni.
- Conoscere la radice quadrata come operatore inverso dell'elevamento al quadrato.
- Dare stime della radice quadrata utilizzando solo la moltiplicazione.
- Sapere che non si può trovare una frazione o un numero decimale che elevato al quadrato dà 2, o altri numeri interi.
- Utilizzare la proprietà associativa e distributiva per raggruppare e semplificare, anche mentalmente, le operazioni.
- Descrivere con un'espressione numerica la sequenza di operazioni che fornisce la soluzione di un problema.
- Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.
- Esprimere misure utilizzando anche le potenze del 10 e le cifre significative.

(Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Spazio e figure

- Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).
- Rappresentare punti, segmenti e figure sul piano cartesiano.
- Conoscere definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali...) delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari, cerchio).
- Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri.
- Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.
- Riconoscere figure piane simili in vari contesti e riprodurre in scala una figura assegnata.
- Conoscere il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica e in situazioni concrete.
- Determinare l'area di semplici figure scomponendole in figure elementari, ad esempio triangoli, o utilizzando le più comuni formule.

(Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Spazio e figure

- Stimare per difetto e per eccesso l'area di una figura delimitata anche da linee curve.
- Conoscere il numero π , e alcuni modi per approssimarlo.
- Calcolare l'area del cerchio e la lunghezza della circonferenza, conoscendo il raggio, e viceversa.
- Conoscere e utilizzare le principali trasformazioni geometriche e i loro invarianti.
- Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano.
- Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali.
- Calcolare l'area e il volume delle figure solide più comuni e dare stime di oggetti della vita quotidiana.
- Risolvere problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure.

(Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Relazioni e funzioni

- Interpretare, costruire e trasformare formule che contengono lettere per esprimere in forma generale relazioni e proprietà.
- Esprimere la relazione di proporzionalità con un'uguaglianza di frazioni e viceversa.
- Usare il piano cartesiano per rappresentare relazioni e funzioni empiriche o ricavate da tabelle, e per conoscere in particolare le funzioni del tipo $y = ax$, $y = a/x$, $y = ax^2$, $y = 2^n$ e i loro grafici e collegare le prime due al concetto di proporzionalità.
- Esplorare e risolvere problemi utilizzando equazioni di primo grado.

(Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Dati e previsioni

- Rappresentare insiemi 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 delle frequenze relative. Scegliere ed utilizzare valori medi (moda, mediana, media aritmetica) adeguati alla tipologia ed alle caratteristiche dei dati a disposizione. Saper valutare la variabilità di un insieme di dati determinandone, ad esempio, il campo di variazione.
- In semplici situazioni aleatorie, individuare gli eventi elementari, assegnare a essi una probabilità, calcolare la probabilità di qualche evento, scomponendolo in eventi elementari disgiunti.
- Riconoscere coppie di eventi complementari, incompatibili, indipendenti.

(Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, 2012)

Obiettivi di apprendimento al termine del primo biennio

Assi culturali: Asse dei Linguaggi, Asse Matematico, Asse Scientifico – Tecnologico, Asse storico-sociale

Da Documento tecnico (D.M. 22.08.07)

- ▶ “I saperi e le competenze per l’assolvimento dell’obbligo di istruzione sono riferiti ai quattro assi culturali. Essi costituiscono il tessuto per la costruzione di percorsi di apprendimento orientati all’acquisizione delle competenze chiave che preparino i giovani alla vita adulta e che costituiscano la base per consolidare e accrescere saperi e competenze in un processo di apprendimento permanente, anche ai fini della futura vita lavorativa ...
- ▶ Le competenze chiave sono il risultato che si può conseguire all’interno di un unico processo di insegnamento /apprendimento attraverso la reciproca integrazione e interdipendenza tra i saperi e le competenze contenuti negli assi culturali.
- ▶ L’integrazione tra gli assi culturali rappresenta uno strumento per l’innovazione metodologica e didattica ed offre la possibilità alle istituzioni scolastiche di progettare percorsi di apprendimento coerenti con le aspirazioni dei giovani e del loro diritto ad un orientamento consapevole, per una partecipazione efficace e costruttiva alla vita sociale e professionale”.

Obiettivi di apprendimento al termine del primo biennio

Assi culturali: Asse dei Linguaggi, Asse Matematico, Asse Scientifico – Tecnologico, Asse storico-sociale

Assi culturali

- **Asse Matematico**

- Riguarda la capacità di utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, di confrontare e analizzare figure geometriche, di individuare e risolvere problemi e di analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti.

- Le Competenze di base da realizzare a conclusione dell'obbligo d'istruzione sono 4 per l'asse Matematico:

1) utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;

2) confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;

3) individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;

4) analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi



Le otto competenze chiave di cittadinanza

1. Imparare ad imparare
2. Progettare
3. Comunicare
4. Collaborare e partecipare
5. Agire in modo autonomo e responsabile
6. Risolvere problemi
7. Individuare collegamenti e relazioni
8. Acquisire ed interpretare le informazioni

Le otto competenze chiave di cittadinanza

Imparare ad imparare

- Capacità dello studente di organizzazione il proprio apprendimento che si manifesta nell'abilità di individuare, scegliere, utilizzare, fonti informative di varia natura (formale e non formale) e nel gestire il suo metodo di studio

Progettare

- Capacità dello studente di elaborare e realizzare progetti legati alle proprie attività di studio, utilizzando le proprie conoscenze per stabilire obiettivi significativi, realistici, valutando vincoli e possibilità, definendo strategie d'azione e verifiche dei risultati

Comunicare

- Capacità dello studente di comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico e scientifico), nella lingua madre e in inglese (L2), di diversa complessità, trasmessi usando linguaggi diversi (verbale, matematico, simbolico) e mediante diversi supporti (cartaceo, informatico e multimediale). Di rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo utilizzando linguaggi diversi, italiano e inglese mediante diversi supporti.

Collaborare e partecipare

- Capacità dello studente di interagire in gruppo, comprendere i diversi punti di vista, valorizzare le proprie e le altrui capacità, gestire la conflittualità, contribuire all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

Le otto competenze chiave di cittadinanza

Agire in modo autonomo e responsabile

- Capacità dello studente di sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale, facendo valere i propri diritti e bisogni, riconoscendo quelli altrui, i limiti, le regole, le responsabilità

Risolvere problemi

- Capacità dello studente di affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando fonti e risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline
- **Individuare collegamenti e relazioni**
- Capacità dello studente di individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.
- **Acquisire ed interpretare l'informazione**
- Capacità dello studente di acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutare l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Obiettivi di apprendimento al termine del percorso dei Licei

Area scientifica, matematica e tecnologica

- Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.
- Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
- Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi. (Allegato A, D.P.R. n. 89/2010, Licei)

Per ulteriori approfondimenti

- Assi culturali
- https://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2007/allegati/all1_dm139new.pdf
- *Competenze chiave di cittadinanza*
- https://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2007/allegati/all2_dm139new.pdf
- Riforma scuola superiore
- https://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html
- [Indicazioni nazionali per il primo ciclo](#)
- www.indicazioninazionali.it/.../indicazioni_nazionali_infanzia_primo_ciclo.pdf

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Contestualizzazione**
- ***Ruolo formativo dei saperi trattati nel segmento***
- Lo sviluppo di un simbolismo adeguato e la comprensione delle sue regole sono importanti per affrontare il *problema del generalizzare*.
- L'argomento consentirà, inoltre, di fare acquisire e/o rafforzare il processo di modellizzazione attraverso il passaggio dal linguaggio naturale ad un linguaggio formale e il trasferimento delle proprietà numeriche studiate in aritmetica in algebra.
- ***Raccordo con il sistema di conoscenze dello studente***
- Per affrontare tale argomento è necessario che gli alunni abbiano competenze relative a:
 - Insiemi numerici (**Q**): Operazioni e relative proprietà.
 - Potenze e loro proprietà
 - M.C.D. e m.c.m. di numeri
 - Relazioni

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Formulazione degli obiettivi**
- ***Obiettivi didattici espressi in termini comportamentali***
- **Obiettivi**
- **Sapere**
 - Sapere definire un monomio intero;
 - Sapere definire un monomio ridotto a forma normale
 - Saper definire le varie parti di un monomio;
 - Saper definire monomio frazionario;
 - Sapere definire il grado di un monomio rispetto ad una lettera e il grado complessivo del monomio;
 - Saper definire monomi uguali, opposti, simili, omogenei;
 - Saper definire le procedure di calcolo delle operazioni con i monomi.
 - Saper definire MCD e mcm di 2 o più monomi.
- **Saper fare**
 - Tradurre in linguaggio algebrico proposizioni scritte in linguaggio naturale e viceversa
 - Operare con lettere e numeri
 - Saper calcolare il valore numerico di espressioni algebriche
 - Riconoscere un monomio
 - Riconoscere le parti di un monomio;
 - Ridurre il monomio in forma normale;
 - Riconoscere un monomio intero e uno frazionario;
 - Sapere scrivere in forma normale monomi interi;
 - Sapere stabilire il grado di un monomio intero rispetto ad una lettera e il grado complessivo;
 - Riconoscere monomi uguali, opposti, simili, omogenei;
 - Eseguire le operazioni di somma algebrica, moltiplicazione, divisione, elevamento a potenza fra monomi
 - Saper calcolare MCD e mcm fra monomi
 - Saper semplificare espressioni algebriche con i monomi
 - Usare i monomi come modelli per la risoluzione di una classe di problemi

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Contenuti**
- ***Concetti organizzatori***
- I concetti organizzatori per i monomi sono i seguenti:
- Sistema di regole
- Numeri
- Operazione
- Modello
- ***Selezione e organizzazione dei contenuti***
- Dai numeri alle lettere
- Definizione di monomio
- Monomio ridotto o in forma normale
- Parti del monomio
- Monomio intero e frazionario
- Grado di un monomio intero rispetto ad una lettera e grado complessivo
- Monomi simili, opposti, uguali, omogenei
- Somma algebrica di monomi
- Moltiplicazione e divisione di monomi
- Potenza di un monomio
- M.C.D. e m.c.m. fra monomi
- Espressioni con monomi
- Problemi avente come modello risolutivo i monomi

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Selezione delle esperienze di insegnamento - apprendimento**
- **Organizzazione delle situazioni didattiche**
- Dopo aver accertato il possesso dei prerequisiti, verranno scelte strategie che inducano negli studenti atteggiamenti attivi e di confronto.
- **Situazione didattica (passaggio dal linguaggio naturale al linguaggio formale)**
- Assegnate delle frasi scritte nel linguaggio naturale, del tipo:
 - - scrivere il doppio del prodotto di 4 con 5,
 - La somma del doppio di un numero con 3,
 - Il quoziente tra la somma di due numeri e la differenza dei loro quadrati
- si chiede all'alunno di associare alle parole ed alle azioni simboli matematici, e solo successivamente di far costruire l'espressione corrispondente.
- Le frasi saranno scelte in modo opportuno presentando difficoltà crescenti.
- In un secondo momento si forniranno delle semplici espressioni letterali da convertire in linguaggio naturale (...)
-
- **Situazione didattica (saper calcolare il valore numerico di espressioni algebriche)**
- Si predispongono delle schede in cui si chiede ai ragazzi di calcolare, lavorando in gruppo, il valore numerico delle espressioni algebriche per valori arbitrariamente assegnati dai ragazzi stessi:
- Il confronto dei lavori dei gruppi, permetterà al docente di far osservare ai ragazzi che quando si attribuiscono valori numerici alle lettere che compaiono in una espressione, bisogna controllare che le operazioni che coinvolgono tali numeri siano eseguibili (non è possibile attribuire il valore zero alla lettera y perché la frazione con denominatore zero non ha significato).
- Si assegnano opportuni esercizi da svolgere in classe e/o a casa in cui si richiede di calcolare il valore numerico assunto da un monomio e di un'espressione letterale per determinati valori delle lettere che compaiono in esso.

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Situazione didattica (concetto di monomio)**
- Per introdurre il concetto di monomio, si chiede agli allievi di scrivere su un foglio le formule per il calcolo dell'area di alcune figure piane, come ad esempio il triangolo, il rettangolo, il quadrato, il trapezio.
- Nel momento in cui i ragazzi hanno scritto le formule, si chiede loro di individuare elementi costanti ed elementi variabili, le operazioni presenti e in che cosa si differenziano le prime tre rispetto alla quarta. In questo modo si conducono gli allievi all'osservazione che nell'ultima espressione scritta figuravano anche operazioni diverse dalla moltiplicazione e dalla divisione cioè è presente anche l'operazione addizione (la somma delle due basi del trapezio). Le loro osservazioni sono guidate per condurli alla definizione di monomio, come espressione contenente numeri e lettere legate fra loro solo da operazioni di moltiplicazioni e divisioni. Segue una *fase di istituzionalizzazione* in cui il docente formalizza la definizione di monomio e delle sue parti.
- Dopo aver dato la definizione di monomio, si propongono una serie di espressioni algebriche e si chiede agli allievi ad individuare quali di esse, rappresentavano o meno un monomio. Questa fase ha permesso agli alunni di acquisire il concetto di monomio.

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Situazione didattica (monomio ridotto a forma normale)**
- Attraverso un lavoro di gruppo si conducono i ragazzi all'acquisizione della definizione di monomio ridotto a forma normale. Si fornisce a ciascun gruppo una scheda contenente espressioni letterarie con moltiplicazioni e divisioni e si chiede di semplificare queste espressioni attraverso l'applicazione della proprietà commutativa, della proprietà associativa e delle proprietà delle potenze. Dal confronto dei risultati ottenuti da ciascun gruppo si giunge alla definizione di monomio ridotto a forma normale, in cui si definisce il coefficiente e la parte letterale. A questo punto si *istituzionalizza* il concetto di monomio ridotto a forma normale.
- **Situazione didattica (monomi simili, opposti, uguali, omogenei)**
- Al fine di far emergere le altre caratteristiche dei monomi, si scrivono alla lavagna dei monomi opportunamente scelti ed si chiede agli allievi di raggrupparli, lasciando loro ampia libertà nella scelta del criterio da utilizzare. Successivamente ogni alunno dirà come ha associato i monomi e quale criterio ha utilizzato. L'analisi di questa classificazione permette al docente di definire: il grado di un monomio rispetto ad una lettera, il grado complessivo di un monomio, i monomi simili, omogenei, i monomi uguali, i monomi opposti, interi e frazionari. Segue una *Fase di strutturazione*: si fornisce a ciascun ragazzo una scheda in cui sono scritte coppie di monomi e si chiede di classificarli. Infine si assegnano esercizi di rinforzo da svolgere a casa che verranno successivamente corretti in classe.

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Situazione didattica: le operazioni con i monomi**
- Le procedure operative di moltiplicazione, divisione ed elevamento a potenza dei monomi vengono scoperte dai ragazzi attraverso l'applicazione delle proprietà delle operazioni aritmetiche e delle proprietà delle potenze. Ad esempio per moltiplicare due monomi basta applicare la proprietà commutativa che permette di scrivere i coefficienti e le parti letterali una di seguito all'altra, e successivamente applicare la proprietà associativa per ottenere il prodotto. La potenza di un monomio viene definita a partire dalla proprietà della potenza di un prodotto: infatti un monomio non è altro che il prodotto di un coefficiente numerico con delle lettere. Essendo la potenza di un prodotto uguale al prodotto delle potenze dei singoli fattori si giunge alla definizione stessa di potenza di un monomio. L'addizione e la sottrazione di monomi simili sono definite applicando la proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto alla somma.
- Dai risultati ottenuti dalle operazioni si coglie l'opportunità di sottolineare che le operazioni di potenza, moltiplicazione e divisione sono interne, mentre l'addizione e sottrazione non lo sono. Questo porta all'introduzione dei polinomi come somma algebrica di monomi non simili.
- Poiché i monomi rappresentano numeri reali, nel semplificare le espressioni con i monomi si tengono presente tutte le regole valide per la semplificazione di espressioni numeriche in particolare quelle sulla priorità delle operazioni e sull'uso delle parentesi.
- Varie sono le esercitazioni alla lavagna che attraverso la semplificazione di espressioni permetteranno di consolidare il sapere acquisito.
-
- **Situazione didattica (M.C.D. e m.c.m. tra monomi)**
- Segue una fase per introdurre il M.C.D e m.c.m tra monomi, il cui filo conduttore è l'analogia con i numeri. Infatti si propongono alcuni esercizi in cui si chiede di calcolare il mcm e il MCD fra numeri, con lo scopo di richiamare le procedure di calcolo del M.C.D e m.c.m tra numeri.
- Successivamente si chiede agli alunni di applicare la stessa procedura sui monomi. Segue una fase di *istituzionalizzazione* in cui il docente formalizza la procedura per il calcolo del mcm e del MCD fra monomi. Seguono esercitazioni individualizzate alla lavagna per consolidare le nuove nozioni attraverso lo svolgimento di espressioni con monomi
-

Esempio di un segmento didattico : i monomi

- **Situazione didattica (risoluzione di problemi con l'uso di monomi come funzione)**
- Il passo successivo sarà quello di applicare quanto visto in contesti diversi: si utilizzeranno in un primo momento schede guida opportunamente predisposte al fine di individuare nel monomio un modello matematico e successivamente schede applicative in cui si opera all'interno del modello.