

# ISTRUZIONE MEDIA PROFESSIONALE (IMP)

## CATALOGO DELLA MATERIA

### MATEMATICA

**213 ore di lezione**

Il catalogo è stato approvato dal Consiglio degli Esperti della Repubblica di Slovenia per l'istruzione generale nella sua 99a riunione del 15 febbraio 2007.

## INDICE

I. PRESENTAZIONE DELLA MATERIA .....	3
II. NUMERO DI ORE NEL CURRICULUM .....	3
III. OBIETTIVI GUIDA, COMPETENZE CHIAVE, ORIENTAMENTI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE CHIAVE .....	4
3.1 Obiettivi guida .....	4
3.2 Competenze chiave.....	4
3.3 Linee guida per lo sviluppo e la valutazione delle competenze chiave.....	7
Approccio .....	7
Sviluppo e valutazione delle competenze chiave .....	8
Differenziazione .....	11
1) Scelta dei moduli tematici in base al programma di formazione .....	11
2) Differenziazione delle competenze in base alle capacità e alle aspirazioni degli allievi.....	11
Collegamenti con la professione e con le altre materie .....	11
Tecnologia .....	11
Il ruolo dell'insegnante di matematica.....	12
IV. OBIETTIVI OPERATIVI.....	12

Argomento 1: NUMERI E OPERAZIONI .....	13
1.1 Numeri naturali e numeri interi .....	13
1.2 Numeri razionali .....	15
1.3 Numeri reali .....	19
Argomento 2: RAPPORTI FRA GRANDEZZE.....	21
2.1 Funzione .....	21
2.2 Funzione lineare ed equazione lineare .....	22
2.3 Funzioni lineari ed equazioni lineari (modulo tematico opzionale).....	24
2.4 La funzione quadratica e l'equazione quadratica.....	25
2.5 Funzioni quadratiche ed equazioni quadratiche (modulo tematico opzionale) .....	26
2.6 Basi della modellazione matematica .....	27
2.7 La funzione esponenziale e l'equazione esponenziale (modulo tematico opzionale) .....	28
2.8 Logaritmo, funzione logaritmica ed equazione logaritmica (modulo tematico opzionale).....	29
2.9 Calcolo dell'interesse composto (modulo tematico opzionale).....	30
Argomento 3: GEOMETRIA E MISURAZIONI .....	31
3.1 Grandezze fisiche e unità di misura.....	31
3.2 Geometria .....	31
3.3 Vettori (modulo tematico opzionale) .....	36
Argomento 4: ELABORAZIONE DEI DATI.....	38
4.1 Elaborazione dei dati e basi di statistica.....	38
V. FORME DI VERIFICA E VALUTAZIONE DELLE CONOSCENZE.....	39
VI. INDICAZIONI METODOLOGICHE E DIDATTICHE.....	41
Indicazioni didattiche .....	41
Indicazioni sull'integrazione della matematica nel programma scolastico .....	41

## I. PRESENTAZIONE DELLA MATERIA

L'insegnamento della matematica nelle scuole professionali, deve tenere conto delle caratteristiche delle attività professionali moderne e delle peculiarità degli allievi delle scuole professionali. Attualmente, tutte le attività professionali sono sempre più legate all'utilizzo della matematica che - implicitamente - soggiace all'utilizzo della tecnologia (programmi informatici, modelli matematici, macchine e prodotti). Mentre in ambito lavorativo, la necessità di effettuare calcoli è sempre meno presente, la comprensione dei concetti matematici e la capacità di mettere in relazione le conoscenze matematiche con le situazioni professionali sono sempre più importanti. Solo in questo modo è possibile comprendere e utilizzare con competenza gli strumenti tecnologici, oggi disponibili, nelle attività professionali. Per alcuni allievi, le conoscenze matematiche sono importanti anche per l'affermazione professionale o per il proseguimento degli studi.

## II. NUMERO DI ORE NEL CURRICULUM

1° anno		2° anno		3° anno		totale
N. di ore per settimana	ore all'anno	N. di ore per settimana	ore all'anno	N. di ore per settimana	ore all'anno	
3	99	2	66	3	48	213

Le lezioni di matematica sono finalizzate a trattare i moduli tematici obbligatori e alcuni moduli opzionali che, la scuola sceglie in base alle esigenze della professione. I moduli tematici opzionali possono essere svolti nell'ambito delle lezioni di matematica o delle materie teoriche professionali. Per alcuni argomenti si raccomanda un approccio interdisciplinare che coinvolga l'insegnante di matematica. Le caratteristiche specifiche di ciascuno di questi moduli tematici sono descritte nel Capitolo V.

Proponiamo che i moduli tematici opzionali, che hanno lo scopo di preparare gli allievi all'ulteriore formazione, siano svolti nell'ambito di un curriculum aperto e che gli allievi abbiano la possibilità di scegliere questi contenuti da soli.

### III. OBIETTIVI GUIDA, COMPETENZE CHIAVE, ORIENTAMENTI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE CHIAVE

#### 3.1 Obiettivi guida

1. Raggiungere il più alto livello possibile di alfabetizzazione matematica per gli allievi.  
Per "alfabetizzazione matematica" si intende:
  - a. acquisire padronanza del calcolo aritmetico e confidenza nell'operare con i numeri in situazioni professionali e quotidiane;
  - b. comprendere informazioni espresse in termini matematici (diagrammi, tabelle, formule);
  - c. possedere le capacità di formulare giudizi critici e di applicare consapevolmente concetti e strumenti matematici in vari contesti (situazioni quotidiane, occupazione, altre materie);
  - d. apprezzare la bellezza, il fascino e l'utilità della matematica nel descrivere la realtà e utilizzarla con piacere e divertimento.
2. Sviluppare e padroneggiare le competenze matematiche, necessarie per l'apprendimento di altre discipline e per svolgere con successo le attività inerenti alla loro futura professione.
3. Sviluppare e acquisire con sistematicità una solida base per l'intero percorso di istruzione tecnico-professionale (ITP).

#### 3.2 Competenze chiave

Gli obiettivi della matematica, nelle scuole medie professionali, si raggiungono attraverso lo sviluppo di alcune competenze chiave, espone di seguito, assieme alle linee guida di base per il loro raggiungimento.

Competenze chiave	Le lezioni devono includere
<ol style="list-style-type: none"><li>1. comprensione e capacità di utilizzo dei concetti matematici di base</li><li>2. capacità di raccogliere, organizzare e analizzare dati</li></ol>	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"><li>• numeri e operazioni,</li><li>• relazioni tra grandezze (funzioni),</li><li>• algebra di base (espressioni con variabili, equazioni),</li><li>• misurazione, geometria piana e dei solidi e funzioni goniometriche,</li></ul>

<p>3. capacità di applicare strumenti matematici nella comunicazione</p> <p>4. capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire procedure matematiche</p> <p>5. capacità di interpretare e giudicare in maniera critica l'applicazione della matematica in ambito professionale</p> <p>6. capacità di risolvere problemi matematici</p> <p>7. capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro</p> <p>8. capacità di collaborazione e di lavorare in gruppo</p> <p>9. accettare e percepire la matematica come valore culturale</p> <p>10. acquisire fiducia nelle proprie capacità matematiche e sviluppare l'autostima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elaborazione dei dati.</li> </ul> <p>Utilizzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzare calcolatrici numeriche e grafiche e programmi informatici per eseguire operazioni matematiche e risolvere problemi matematici;</li> </ul> <p>Situazioni in cui gli allievi sviluppano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il giudizio sull'uso appropriato degli strumenti matematici (modelli) nella professione,</li> <li>• la capacità di effettuare calcoli e interpretare analiticamente in ambito professionale,</li> <li>• il giudizio critico nell'applicazione dei risultati matematici nella professione,</li> <li>• la conoscenza delle strategie di risoluzione di problemi matematici chiusi e aperti (anche nel contesto della professione),</li> <li>• la capacità di pianificare la risoluzione di problemi in un contesto matematico e professionale,</li> </ul> <p>Attività e situazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in cui gli allievi lavorano in gruppo per risolvere problemi matematici,</li> <li>• in cui gli allievi risolvono problemi matematici nel contesto di situazioni complesse di lavoro e della quotidianità, percepite come rilevanti e interessanti dagli studenti, e in cui possono eccellere.</li> </ul>
---	---

Competenze chiave	Le lezioni devono includere
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. comprensione e capacità di utilizzo dei concetti matematici di base</li> <li>2. capacità di raccogliere, organizzare e analizzare dati</li> <li>3. capacità di applicare strumenti matematici nella comunicazione</li> <li>4. capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire procedure matematiche</li> <li>5. capacità di interpretare e giudicare in maniera critica l'applicazione della matematica in ambito professionale</li> <li>6. capacità di risolvere problemi matematici</li> <li>7. capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro</li> <li>8. capacità di collaborazione e di lavorare in gruppo</li> <li>9. accettare e percepire la matematica come valore culturale</li> </ol>	<p>Contenuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• numeri e operazioni,</li> <li>• relazioni tra grandezze (funzioni),</li> <li>• algebra di base (espressioni con variabili, equazioni),</li> <li>• misurazione, geometria piana e dei solidi e funzioni goniometriche,</li> <li>• elaborazione dei dati.</li> </ul> <p>Utilizzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzare calcolatrici numeriche e grafiche e programmi informatici per eseguire operazioni matematiche e risolvere problemi matematici;</li> </ul> <p>Situazioni in cui gli allievi sviluppano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il giudizio sull'uso appropriato degli strumenti matematici (modelli) nella professione,</li> <li>• la capacità di effettuare calcoli e interpretare analiticamente in ambito professionale,</li> <li>• il giudizio critico nell'applicazione dei risultati matematici nella professione,</li> <li>• la conoscenza delle strategie di risoluzione di problemi matematici chiusi e aperti (anche nel contesto della professione),</li> <li>• la capacità di pianificare la risoluzione di problemi in un contesto matematico e professionale,</li> </ul> <p>Attività e situazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in cui gli allievi lavorano in gruppo per risolvere problemi matematici,</li> <li>• in cui gli allievi risolvono problemi matematici nel contesto di situazioni complesse di lavoro e della quotidianità,</li> </ul>

10. acquisire fiducia nelle proprie capacità matematiche e sviluppare l'autostima	percepite come rilevanti e interessanti dagli studenti, e in cui possono eccellere.
---	---

### **3.3 Linee guida per lo sviluppo e la valutazione delle competenze chiave**

#### **Approccio**

Nelle scuole professionali, la matematica viene insegnata seguendo un approccio induttivo, nel contesto di situazioni quotidiane e professionali, familiari agli allievi. Ciò non implica che l'insegnamento della matematica debba essere circoscritto alle applicazioni in ambito professionale e nemmeno, che le competenze matematiche debbano essere sviluppate limitatamente o in funzione di tale contesto. Per costruire le competenze matematiche è opportuno procedere da situazioni già note e ben comprese dagli allievi, in modo da dare loro la possibilità di interpretare con sicurezza e collegare i concetti matematici a modelli, sviluppando quanto possibile l'astrazione matematica.

## Sviluppo e valutazione delle competenze chiave

Competenze chiave	Sviluppo delle competenze	Valutazione delle competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacità di raccogliere, organizzare e analizzare i dati</li> <li>• capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione</li> <li>• capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire operazioni matematiche</li> </ul>	<p>Gli allievi affrontano compiti complessi in cui i dati da esaminare vengono forniti e/o devono essere rappresentati in modi diversi (in tabelle, in vari diagrammi, in un testo). Gli allievi affrontano compiti che contengono un gran numero di dati, compiti con eccedenza o carenza di dati, da individuare autonomamente.</p> <p>Gli allievi affrontano compiti in cui devono raccogliere e organizzare dati provenienti da misurazioni o da altre fonti. Queste competenze sono acquisite nell'apprendimento precedente e vengono rafforzate principalmente attraverso compiti appropriati, nell'ambito di indagini durante le lezioni di matematica o nelle attività interdisciplinari.</p> <p>La tecnologia (calcolatrici numeriche e grafiche, programmi informatici per l'elaborazione dei dati, il disegno o lo studio della geometria, e anche dell'algebra) viene utilizzata per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- superare le difficoltà degli allievi nei compiti di routine, ad esempio</li> </ul>	<p>I modi appropriati per valutare le competenze sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compiti complessi nelle prove scritte</li> <li>• indagini matematiche ed empiriche (gestione di problemi aperti - dalla raccolta dei dati e la formulazione di domande alla creazione e presentazione di una relazione),</li> <li>• compito di progetto.</li> </ul> <p>Nella valutazione delle competenze si presta particolare attenzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alla completezza e adeguatezza nella trattazione del compito assegnato,</li> <li>• alle competenze procedurali nelle diverse parti dell'attività da svolgere,</li> <li>• all'adeguatezza e precisione degli approcci utilizzati per raccogliere e analizzare i dati,</li> <li>• alla validità dei risultati e alla valutazione critica dei dati raccolti e dell'interpretazione dei risultati.</li> </ul> <p>I modi appropriati per valutare le competenze sono:</p>



	<p>nelle operazioni con i numeri e con le espressioni algebriche, ecc.,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insegnare agli allievi strategie da applicare nelle situazioni più complesse,</li> <li>- imparare a svolgere operazioni matematiche con strumenti tecnologici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indagini matematiche ed empiriche</li> <li>• brief di progetto,</li> <li>• prove scritte,</li> <li>• interrogazione orale o. verifica tramite colloquio.</li> </ul> <p>Nel valutare le competenze, si presta attenzione all'efficacia dell'uso di strumenti tecnologici nella risoluzione di compiti o problemi matematici.</p>
--	--	--

Competenze chiave	Sviluppo delle competenze	Valutazione delle competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di interpretare e formulare giudizi critici nell'applicazione della matematica in ambito professionale.</li> <li>• Capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro</li> <li>• Capacità di lavorare in modo collaborativo e come parte di un team</li> <li>• Consapevolezza del valore culturale della matematica</li> </ul>	<p>Gli allievi si confrontano con esempi e modelli più o meno impegnativi, soprattutto legati alla loro professione. In tale attività si mette in risalto l'aspetto matematico del modello, l'utilizzo e il giudizio critico della sua adeguatezza e i collegamenti ad altri ambiti disciplinari.</p> <p>Gli allievi affrontano problemi più ampi (non necessariamente più complessi) nell'ambito della matematica e di altre materie. La risoluzione dei problemi avviene tramite il lavoro di gruppo e include anche la pianificazione del lavoro.</p> <p>Durante le lezioni di matematica, gli allievi si confrontano anche con situazioni rilevanti, interessanti e stimolanti, in cui si rendono conto che la conoscenza della materia consente loro di comprendere meglio il mondo e, in questo senso, di migliorare la qualità di vita.</p>	<p>I modi appropriati per valutare le competenze includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la risoluzione di problemi più impegnativi legati alla professione durante le lezioni di matematica,</li> <li>• l'elaborazione di progetti nell'ambito della matematica o di altre discipline.</li> </ul> <p>Nel valutare una competenza, si pone particolare attenzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• all'idoneità del modello matematico scelto per la descrizione del problema,</li> <li>• al corretto utilizzo dei dati e, in particolare, alla corrispondenza dei dati iniziali con i risultati,</li> <li>• alla conoscenza delle basi della modellazione matematica,</li> <li>• alla valutazione critica del modello e alla sua corretta applicazione.</li> </ul>

## **Differenziazione**

Nell'insegnamento della matematica, nella scuola professionale, vengono introdotti due tipi di differenziazione.

### 1) Scelta dei moduli tematici in base al programma di formazione

Sono definiti i moduli tematici **OBBLIGATORI** e **OPZIONALI**. I moduli tematici obbligatori vengono trattati in tutti i programmi dell'IMP. I moduli tematici opzionali, possono essere scelti dalla scuola in base alle esigenze del programma di istruzione o ad altre circostanze. Alcuni moduli opzionali tengono conto di specificità ed esigenze delle diverse professioni, mentre altri sono necessari per proseguire con successo nei programmi di ITP. Per implementare i moduli opzionali sono necessarie ore aggiuntive di insegnamento della matematica.

### 2) Differenziazione delle competenze in base alle capacità e alle aspirazioni degli allievi.

Ciascuno degli obiettivi operativi definisce le competenze di **BASE** e **AVANZATE**. Le competenze di base sono essenziali per il successo nell'istruzione media professionale o nella professione per la quale gli allievi vengono formati. Le competenze avanzate sono necessarie per l'avanzamento in una professione o per il proseguimento della formazione nei programmi di ITP.

Le lezioni sono organizzate in modo da garantire che tutti gli allievi apprendano le competenze di base e abbiano l'opportunità di acquisire anche quelle avanzate. L'obiettivo è di garantire che tutti gli allievi raggiungano le competenze di base e dare loro l'opportunità di acquisire quelle avanzate; ciò è possibile attraverso la differenziazione interna e l'individualizzazione.

## **Collegamenti con la professione e con le altre materie**

Gli allievi apprendono le conoscenze matematiche e le applicano nelle altre discipline. Si ribadisce che, lo scopo principale dell'insegnamento della matematica, è quello di creare collegamenti con la professione e le esperienze quotidiane, per favorire il ragionamento degli allievi (ad un livello di astrazione di base) e far capire loro l'importanza della disciplina.

Alcune abilità matematiche, in particolare le abilità di elaborazione dei dati (ad esempio nel lavoro di progetto), possono essere insegnate nell'ambito di altre materie. Gli allievi apprendono queste competenze anche in collaborazione con il docente di matematica.

## **Tecnologia**

La capacità di utilizzare con competenza la tecnologia per risolvere problemi matematici è importante per la crescita professionale. Per questo motivo, durante le lezioni di matematica, gli allievi imparano a usare calcolatrici scientifiche e grafiche, nonché programmi informatici. Tali strumenti di calcolo sono adeguati all'indirizzo professionale. Si prevede l'impiego dei seguenti strumenti informatici: fogli di calcolo elettronici,

programmi di geometria dinamica o programmi di disegno o progettazione professionali, programmi di modellazione tridimensionale, nonché programmi per trattare contenuti didattici specifici.

L'uso della tecnologia permette di affrontare situazioni più complesse e realistiche e di apprendere strategie matematiche più sofisticate. La capacità di usare la tecnologia è importante anche in altri ambiti disciplinari. La tecnologia in matematica si utilizza anche per favorire l'apprendimento della disciplina agli allievi con modeste abilità di calcolo e/o difficoltà specifiche di apprendimento.

### **Il ruolo dell'insegnante di matematica**

L'insegnante di matematica, in una scuola professionale, dovrebbe far parte dell'"ambiente professionale" o della "comunità professionale" nello stesso istituto. Deve conoscere bene il settore professionale in cui gli allievi vengono formati. Deve conoscere la tecnologia utilizzata nello svolgimento delle attività, la terminologia, le modalità, le forme e l'organizzazione del lavoro, ecc., frequentando anche i laboratori professionali. Solo con una conoscenza così approfondita di tutti gli aspetti dell'attività professionale, il docente sarà in grado di integrare elementi dell'attività stessa nelle lezioni di matematica, in modo autentico e adeguato. In tal modo l'insegnante, capirà meglio le esigenze dei suoi allievi i quali, a loro volta, saranno in grado di apprezzare il suo intervento e capire che la matematica è importante per il loro inserimento professionale.

## **IV. OBIETTIVI OPERATIVI**

Questo capitolo è suddiviso in quattro argomenti principali, ovvero:

Argomento 1: NUMERI E OPERAZIONI

Argomento 2: RELAZIONI FRA GRANDEZZE

Argomento 3: GEOMETRIA E MISURAZIONI

Argomento 4: ELABORAZIONE DEI DATI

I singoli argomenti contengono diversi moduli tematici. Alcuni moduli tematici sono obbligatori per tutti i programmi IMP, mentre altri sono opzionali.

I moduli tematici opzionali sono specificati e vengono affrontati a scelta dalla scuola e coerentemente con il programma, in base alle specificità delle diverse discipline. Per l'attuazione dei moduli tematici facoltativi devono essere previste ore di lezione aggiuntive della materia.

Ciascuno degli obiettivi operativi identifica le **COMPETENZE DI BASE** e quelle **AVANZATE**. Le competenze di base sono essenziali nel corso dell'istruzione media professionale o nell'ambito della professione per la quale gli allievi vengono formati. Le competenze avanzate sono necessarie per l'affermazione a livello professionale o per il proseguimento degli studi negli ITP.

Le lezioni sono organizzate in modo da garantire che tutti gli allievi raggiungano le competenze di base e abbiano l'opportunità di apprendere competenze avanzate. L'impegno è volto a garantire l'acquisizione delle competenze di base da parte di tutti gli allievi. A tutti gli allievi deve essere data la possibilità di acquisire competenze avanzate, anche se non è indispensabile che tale livello venga raggiunto da ogni studente. Questi obiettivi possono essere ottenuti differenziando ed individualizzando l'azione didattica.

### Argomento 1: NUMERI E OPERAZIONI

<b>1.1 Numeri naturali e numeri interi</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo conosce la differenza tra i concetti di numero cardinale, numero ordinale e cifra.</b>	L'allievo distingue, comprende e utilizza i concetti di numero cardinale, numero ordinale e cifra in situazioni di vita quotidiana e di lavoro.		L'insegnante individua le conoscenze pregresse e verifica il possesso dei concetti da parte degli allievi, utilizzando esempi tratti dal contesto quotidiano e di lavoro o derivanti da tali ambiti.
<b>Gli allievi utilizzano diverse rappresentazioni dei numeri.</b>	Lo studente rappresenta i numeri naturali e interi in modi diversi (utilizzando le cifre, graficamente mediante punti sulla retta numerica) e li sa leggere.		L'allievo utilizza i concetti e i diversi modi di rappresentare i numeri nella risoluzione dei problemi, in colloqui e discussioni di contenuto tecnico e nelle spiegazioni matematiche.
<b>L'allievo comprende il sistema numerico posizionale decimale.</b>	L'allievo comprende il sistema decimale e arrotonda un numero intero con una determinata precisione; conosce le potenze di 10 (con esponente intero), approssima un numero arrotondandolo alla cifra più	L'allievo sviluppa il numero e lo rappresenta nella forma $a = a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0$	L'allievo conosce e comprende il concetto di ordine di grandezza di un numero e sa utilizzare numeri in notazione esponenziale sulla calcolatrice.

	significativa e utilizza tale approssimazione per stimare un risultato.		
<b>L'allievo comprende i concetti di numero opposto e di numero intero relativo.</b>	L'allievo utilizza i concetti di numero opposto e intero relativo. Rappresenta i numeri sulla retta numerica e sa operare con essi.	L'allievo distingue i diversi significati del segno "meno", conosce il significato di valore assoluto e calcola il valore di espressioni che lo contengono.	
<b>L'allievo esegue calcoli con i numeri naturali e i numeri interi.</b>	L'allievo comprende e utilizza i nomi delle operazioni aritmetiche, nel calcolo del valore di espressioni applica le regole fondamentali e utilizza con sicurezza e in modo corretto la calcolatrice.		L'allievo esegue le operazioni aritmetiche a mano, mentalmente e con una calcolatrice; si esercita nel calcolo, nella stima del risultato e nella valutazione critica della soluzione ottenuta.
<b>L'allievo conosce il concetto di potenza ed esegue calcoli con le potenze.</b>	L'allievo conosce le regole di calcolo con le potenze con esponente naturale e le applica per calcolare i valori delle espressioni numeriche.	Lo studente applica le regole di calcolo con le potenze nelle espressioni algebriche.	
<b>L'allievo determina i divisori e i multipli di un numero.</b>	L'allievo utilizza i concetti di divisore e multiplo, determina i divisori e i multipli di un numero e scompone un numero in fattori primi. Distingue i numeri primi e i numeri composti. L'allievo distingue i numeri pari e dispari e riconosce i numeri divisibili per 10, 100 e 1000.	L'allievo conosce la relazione di divisibilità e comprende il concetto di numeri primi fra loro. L'allievo applica i criteri di divisibilità per 3, 4, 5 e 9.	
<b>L'allievo determina i divisori e i multipli comuni di due o più numeri.</b>	L'allievo determina un divisore comune e il massimo comune divisore di due o più numeri per tentativi o per scomposizione. Determina un	L'allievo conosce il teorema fondamentale della divisione e utilizza l'algoritmo di Euclide per calcolare il massimo comune divisore.	

	<p>multiplo comune e il minimo comune multiplo di due o più numeri per tentativi o per scomposizione.</p>		
<p><b>L'allievo calcola il valore di espressioni algebriche.</b></p>	<p>L'allievo calcola il valore di un'espressione letterale.</p>	<p>L'allievo semplifica espressioni letterali (somma, sottrae e moltiplica monomi e polinomi). Lo studente calcola il quadrato di un binomio e scompone semplici espressioni algebriche. Utilizza il raccoglimento a fattore comune, scompone la differenza di quadrati e un trinomio quadratico con la regola di Viète.</p>	

<b>1.2 Numeri razionali</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<p><b>L'allievo conosce il concetto di frazione e ne riconosce l'utilizzo nel contesto quotidiano e professionale.</b></p>	<p>L'allievo interpreta le frazioni come parti di un intero, le scrive e ne comprende il significato (ad esempio, un terzo, metà, tre quarti, ecc.). Usa le frazioni per esprimere quantità misurate.</p>		<p>L'insegnante verifica e accerta le conoscenze pregresse ed il possesso dei concetti sulle frazioni da parte degli allievi. In base a varie attività, l'allievo sviluppa il collegamento tra il concetto di frazione, il rapporto tra quantità misurate e la divisione. È opportuno utilizzare esempi tratti dal contesto professionale. L'allievo deve comprendere bene il significato di scritture come le seguenti: 1/10 di litro = 1 dl, <math>\frac{3}{4}</math> h = 45 min, 1s = 1/60 min, 1° = 1/360 dell'angolo giro, ecc.</p>

<b>L'allievo conosce diverse rappresentazioni per esprimere un numero frazionario.</b>	L'allievo comprende il significato di numeratore, denominatore e linea di frazione. Utilizza diversi modi per		Si propone all'allievo di studiare il significato delle seguenti disuguaglianze:
	rappresentare numeri frazionari: mediante una descrizione, con un disegno, con una frazione, come numero decimale, ecc. L'allievo sa collocare il valore di una frazione sulla retta numerica. Dato un punto sulla retta numerica, lo studente è in grado di ricavare la frazione corrispondente (suddividendo opportunamente un intervallo).		$0 \leq \frac{a}{b} \leq 1, \frac{a}{b} > 1, \frac{a}{b} < 0$
<b>L'allievo comprende il significato di frazioni equivalenti e sa determinare l'equivalenza di frazioni.</b>	L'allievo determina l'equivalenza di frazioni confrontandone la posizione sulla retta numerica, riducendo o espandendo le frazioni e confrontando i rapporti.	L'allievo verifica l'equivalenza di frazioni algebriche espandendole e riducendole.	Si utilizzano esempi in ambito professionale.
<b>L'allievo conosce il concetto di denominatore comune.</b>	L'allievo determina un denominatore comune a mente o per scomposizione; dopo aver portato le frazioni a denominatore comune, le confronta e le ordina in base alla grandezza dei rispettivi numeratori.	L'allievo stabilisce il collegamento tra multiplo comune e denominatore comune e tra minimo comune multiplo e minimo comune denominatore. Determina il denominatore comune di frazioni algebriche le riduce a denominatore comune.	
<b>L'allievo calcola con le frazioni.</b>	L'allievo somma, sottrae, moltiplica, divide, eleva a potenza le frazioni e calcola i valori di semplici espressioni con frazioni.	L'allievo somma, sottrae, moltiplica e divide frazioni algebriche e semplifica un'espressione semplice. Semplifica le frazioni doppie e le sa utilizzare nei calcoli.	L'allievo è in grado di operare con frazioni per iscritto, mentalmente e con una calcolatrice .



<p><b>L'allievo conosce il significato di numero decimale e ne riconosce l'utilizzo nel contesto quotidiano e professionale.</b></p>	<p>L'allievo conosce i numeri decimali, li scrive e li legge.</p>		<p>L'insegnante verifica e accerta le conoscenze pregresse e il possesso del concetto di numero decimale da parte degli allievi. Gli allievi utilizzano le frazioni e i numeri decimali nella loro area professionale.</p>
<p><b>L'allievo comprende il significato della virgola decimale e delle posizioni decimali.</b></p>	<p>L'allievo comprende il valore posizionale delle cifre prima e dopo la virgola, ne conosce il nome e comprende il significato degli zeri dopo la virgola. Confronta i numeri decimali, li ordina per grandezza e li rappresenta sulla retta numerica. Comprende il significato della potenza <math>10^{-n}</math> e usa la notazione decimale nella forma di potenza (ad esempio: <math>0,1 = 10^{-1}</math>, <math>0,02 = 2 \cdot 10^{-2}</math>). L'allievo arrotonda un numero decimale con una precisione prefissata (ad esempio: al numero intero, a due cifre decimali, ai millesimi, a due cifre significative).</p>		
<p><b>L'allievo converte una frazione in un numero decimale e viceversa.</b></p>	<p>L'allievo esprime una frazione come numero decimale, distingue tra decimali finiti e infiniti periodici e converte i numeri decimali in frazioni decimali.</p>	<p>L'allievo converte un numero decimale periodico in una frazione ridotta ai minimi termini.</p>	

<b>L'allievo esegue calcoli con i numeri decimali.</b>	L'allievo somma, sottrae, moltiplica, divide, eleva a potenza e estrae la radice di numeri decimali. Applica l'aritmetica per calcolare i valori delle espressioni e utilizza una calcolatrice correttamente e con sicurezza. Stima il risultato e valuta criticamente la soluzione ottenuta.		L'allievo sa eseguire i calcoli con numeri decimali a mano, mentalmente e con una calcolatrice. L'allievo esercita le sue abilità di calcolo, ad esempio moltiplicando e dividendo per $10^n$ , arrotondando e fornendo una stima del risultato e valutando criticamente la soluzione ottenuta.
<b>L'allievo comprende i concetti di percentuale e per mille.</b>	L'allievo conosce e comprende il concetto di percentuale e lo collega alla relazione tra la quota e l'intero. Rappresenta questa relazione con una figura, una frazione e un numero percentuale.	L'alunno conosce e comprende il concetto di "per mille".	L'allievo risolve problemi derivanti da situazioni di vita quotidiana e di lavoro.
<b>L'allievo applica il calcolo percentuale.</b>	L'allievo calcola le percentuali, la quota relativa, la base e utilizza le percentuali nella vita quotidiana e nelle situazioni di lavoro.		L'allievo risolve problemi derivanti da situazioni quotidiane e di lavoro. L'argomento dovrebbe essere affrontato anche in maniera interdisciplinare e progettuale.
<b>L'allievo utilizza il concetto di rapporto.</b>	L'allievo conosce, comprende e applica il concetto di rapporto in diversi contesti e situazioni.		L'allievo risolve problemi derivanti da situazioni quotidiane e di lavoro.
<b>L'allievo utilizza le proporzioni.</b>	L'allievo utilizza le proporzioni per risolvere problemi derivanti da situazioni quotidiane e di lavoro.	L'allievo risolve problemi utilizzando proporzioni composte, ad esempio: $x : y : z = a : b : c$	L'allievo risolve problemi derivanti da situazioni quotidiane e di lavoro.
<b>L'allievo distingue tra grandezze direttamente e inversamente proporzionali.</b>	L'allievo analizza la relazione tra due grandezze per verificare se sono direttamente o inversamente proporzionali e risolve problemi in vari modi (ad esempio per deduzione).		L'insegnante tratta l'argomento nel quadro delle relazioni tra grandezze. L'allievo risolve problemi derivanti da situazioni quotidiane e di lavoro.

<b>1.3 Numeri reali</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo distingue tra quadrato e cubo di un numero.</b>	L'allievo distingue tra il quadrato e il cubo di un numero.		L'insegnante verifica e accerta le conoscenze pregresse e il possesso, da parte degli studenti, dei concetti di quadrato e cubo di un numero e di radice quadrata e cubica di un numero.
<b>L'allievo comprende la relazione tra la radice quadrata e il quadrato di un numero.</b>	L'allievo comprende la relazione tra la radice quadrata e il quadrato di un numero.		
<b>L'allievo comprende la relazione tra la radice cubica e il cubo di un numero.</b>	L'allievo comprende la relazione tra la radice cubica e il cubo di un numero.		
<b>L'allievo conosce i concetti di numero irrazionale e di asse reale.</b>	L'allievo rappresenta un numero irrazionale in diverse forme: simbolicamente come radice di un numero, mediante una approssimazione decimale e graficamente con un punto sull'asse reale.	L'allievo individua la posizione di un numero irrazionale sull'asse reale.	
<b>L'allievo esegue calcoli con le radici.</b>	L'allievo calcola i valori di espressioni che contengono radici quadrate e cubiche, stima il risultato e valuta criticamente la soluzione. Utilizza una calcolatrice correttamente e con sicurezza e calcola il risultato con una prestabilita precisione.	L'allievo utilizza l'estrazione parziale di radice e la razionalizzazione del denominatore per semplificare i radicali. Calcola il valore di espressioni algebriche con radici.	

<b>L'allievo utilizza i concetti di potenza, base ed esponente.</b>	L'allievo utilizza i concetti nella risoluzione di problemi e in vari contesti matematici.		
<b>L'allievo esegue calcoli con le potenze.</b>	L'allievo esegue operazioni con le potenze ad esponente naturale o intero applicando le regole e le proprietà.	L'allievo calcola il valore di espressioni algebriche, contenenti potenze ad esponente naturale e intero, applicando le regole e le proprietà delle potenze.	L'allievo fa eventuale uso della calcolatrice.
<b>L'allievo esegue calcoli con le potenze con esponenti razionali.</b>		L'allievo trasforma la radice in una potenza con esponente razionale e viceversa. L'allievo esegue calcoli con le potenze con esponente razionale.	
<b>L'allievo conosce e comprende i concetti di errore assoluto e relativo.</b>	L'allievo calcola l'errore assoluto e relativo commesso, ad esempio, in una misurazione.	L'allievo stima l'errore sulla somma e sul prodotto, noti gli errori sui singoli operandi.	L'allievo applica la stima degli errori in casi che si incontrano in ambito professionale.

## Argomento 2: RAPPORTI FRA GRANDEZZE

<b>2.1 Funzione</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo utilizza il sistema di riferimento cartesiano nel piano.</b>	L'allievo utilizza il sistema di riferimento cartesiano per rappresentare la posizione dei punti nel piano e come strumento per rappresentare la relazione tra due grandezze.	L'allievo descrive le proprietà del sistema di coordinate cartesiane ortogonali.	Il sistema di riferimento viene introdotto, mediante esempi, nella rappresentazione grafica di relazioni tra grandezze.
<b>L'allievo identifica la dipendenza di una grandezza da un'altra e la rappresenta con una tabella e un grafico.</b>	L'allievo è in grado di leggere i dati da un testo, di raccogliarli in una tabella e di costruire un grafico; sa leggere e interpretare una tabella riassumendo i dati in un grafico e viceversa. Lo studente sa individuare il valore assunto dalla variabile dipendente, in relazione al valore della variabile indipendente, in una tabella e in un grafico.	L'allievo individua, da una tabella e da un grafico, le proprietà della relazione tra due grandezze e stabilisce come l'una varia in funzione dell'altra.	Vengono forniti esempi di grafici utilizzati nella rappresentazione di dati reali, tratti dal contesto quotidiano e professionale.

<b>2.2 Funzione lineare ed equazione lineare</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo distingue la dipendenza lineare da altri tipi di funzione.</b>	L'allievo riconosce la dipendenza lineare tra grandezze negli esempi tratti dal contesto quotidiano, da una descrizione verbale e da una presentazione tabellare e grafica. L'allievo sa che la proporzionalità diretta è un caso particolare di dipendenza lineare. L'allievo rappresenta la dipendenza lineare di due grandezze con una tabella e un grafico. Dalla tabella e dal grafico rileva i valori delle grandezze. E' in grado di compilare una tabella che rappresenta la dipendenza lineare di due grandezze.		Per alcuni allievi, la compilazione di una tabella che rappresenta la dipendenza lineare di due grandezze risulta agevole solo dopo aver imparato a risolvere le equazioni lineari.
<b>L'allievo esprime la dipendenza lineare con un'equazione.</b>	L'allievo rappresenta la proporzionalità diretta di due grandezze - descritta verbalmente o data tramite una tabella o un grafico - in forma simbolica, mediante un'equazione. Sa che il grafico di una funzione lineare è una retta.	L'allievo rappresenta una dipendenza lineare tra grandezze - descritta verbalmente o data tramite una tabella o un grafico - in forma simbolica, mediante un'equazione.	

<b>L'allievo conosce le proprietà della funzione lineare.</b>	L'allievo conosce la forma generale della funzione lineare $y = kx + n$ , il significato del coefficiente angolare $k$ e dell'intercetta (o quota) $n$ . Osservando il grafico della funzione, l'allievo ne determina lo zero e l'intersezione con l'asse delle ordinate.	L'allievo calcola lo zero di una funzione lineare. In base ai coefficienti angolari, deduce il parallelismo o la perpendicolarità tra rette. Utilizza tali condizioni per scrivere l'equazione di una funzione lineare.	
<b>L'allievo traccia il grafico di una funzione lineare.</b>	L'allievo traccia il grafico di una funzione lineare se sono dati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- due punti appartenenti alla retta</li> <li>- l'intercetta ed un altro punto appartenente alla retta.</li> <li>- l'equazione esplicita della retta (utilizzando la tabulazione di (due) coppie di valori delle coordinate).</li> </ul>	L'allievo traccia il grafico di una funzione lineare se sono noti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un punto sul grafico della funzione e il coefficiente angolare</li> <li>- l'equazione esplicita della funzione (considerando il significato del coefficiente angolare e dell'intercetta).</li> </ul>	
<b>L'allievo identifica un'equazione.</b>	L'allievo distingue un'equazione da un'espressione.		
<b>L'allievo distingue un'equazione lineare da altri tipi di equazioni.</b>	L'allievo distingue un'equazione lineare da altre equazioni.		
<b>L'allievo risolve un'equazione lineare.</b>	L'allievo risolve l'equazione in vari modi (algebricamente, tabulando alcuni valori, graficamente, con un diagramma). L'allievo verifica la correttezza della soluzione e interpreta il percorso risolutivo e il significato della soluzione. L'allievo risolve un'equazione lineare più complessa utilizzando una calcolatrice grafica.	L'allievo risolve un'equazione lineare trasformandola in equazioni equivalenti più semplici.	

<b>L'allievo risolve un problema di primo grado.</b>	L'allievo risolve semplici problemi di primo grado nel modo che preferisce, verifica la correttezza della soluzione, interpreta il percorso risolutivo e il significato della soluzione.	L'allievo risolve un problema identificando l'incognita, scrivendo l'equazione lineare corrispondente al problema, risolvendola e interpretando la soluzione in modo appropriato.	
--	--	---	--

<b>2.3 Funzioni lineari ed equazioni lineari (modulo tematico opzionale)</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo determina l'intersezione di due rette in modo grafico e tramite calcolo.</b>		L'allievo determina l'intersezione di due rette in modo grafico e tramite calcolo.	
<b>L'allievo risolve un sistema di due equazioni lineari in due incognite.</b>		L'allievo risolve un sistema di due equazioni lineari in due incognite.	È sufficiente l'applicazione di un solo metodo di risoluzione.
<b>L'allievo risolve un problema che richiede la traduzione in un sistema di due equazioni lineari in due incognite.</b>		Partendo dal testo di un problema, l'allievo imposta un sistema di due equazioni lineari in due incognite, lo risolve, verifica la correttezza della soluzione, interpreta il percorso risolutivo e il significato della soluzione.	



<b>2.4 La funzione quadratica e l'equazione quadratica</b>			
<b>Obiettivi operativi</b>	<b>Competenze di base dell'obiettivo operativo</b>	<b>Competenze avanzate dell'obiettivo operativo</b>	<b>Indicazioni didattiche</b>
<b>L'allievo distingue tra una dipendenza descritta da una funzione quadratica e una dipendenza lineare o di altro tipo.</b>	L'allievo stabilisce la dipendenza quadratica tra grandezze da una descrizione testuale, da una tabella e da un grafico. Considerando gli incrementi della grandezza dipendente, riportati in una tabella, l'allievo è in grado di riconoscere la dipendenza quadratica.		Si studiano inizialmente esempi concreti: dipendenza dell'area di un quadrato dal lato, misurazioni riguardanti il moto di caduta libera o altri moti uniformemente accelerati, ed esempi attinenti all'area professionale.
<b>L'allievo rappresenta la dipendenza quadratica con un'equazione.</b>	L'allievo rappresenta una semplice dipendenza quadratica tra grandezze ( $y=ax^2$ ) in forma simbolica con un'equazione. La dipendenza può essere data da una descrizione testuale, da un'immagine, da una tabella o da un grafico. L'allievo sa che il grafico di una funzione quadratica è una parabola.		Esempi su cui l'allievo può operare: aree di figure piane (parti di un quadrato, di un cerchio, figure composte), superfici di solidi geometrici, esempi tratti dal contesto quotidiano o professionale (l'allievo può operare anche su dati ottenuti tramite misurazioni).
<b>L'allievo conosce le proprietà della funzione quadratica.</b>	L'allievo conosce la forma generica della funzione quadratica, la forma riferita agli zeri e riferita al vertice ed il significato dei coefficienti che vi compaiono. Dal grafico determina gli zeri, il vertice e il punto di intersezione con l'asse delle ordinate e trova gli intervalli di crescita e decrescenza della funzione.	L'allievo individua gli zeri e il vertice di una funzione quadratica.	

<b>L'allievo traccia il grafico di una funzione quadratica.</b>	L'allievo traccia il grafico di una funzione quadratica per punti (tabulando alcuni valori delle variabili). L'allievo traccia il grafico di una funzione quadratica utilizzando una calcolatrice grafica.		
<b>L'allievo distingue un'equazione quadratica da altre equazioni.</b>	L'allievo distingue un'equazione quadratica da altre equazioni.		
<b>L'allievo risolve un'equazione quadratica.</b>	L'allievo risolve l'equazione in vari modi (ragionando algebricamente, per tabulazione, graficamente, con una calcolatrice grafica). Verifica la correttezza della soluzione, interpreta il percorso risolutivo e il significato della soluzione.		Senza una calcolatrice grafica, l'allievo risolve solo equazioni semplici, limitatamente alle esigenze in ambito professionale.

<b>2.5 Funzioni quadratiche ed equazioni quadratiche (modulo tematico opzionale)</b>			
<b>Obiettivi operativi</b>	<b>Competenze di base dell'obiettivo operativo</b>	<b>Competenze avanzate dell'obiettivo operativo</b>	<b>Indicazioni didattiche</b>
<b>L'allievo scrive l'equazione di una funzione quadratica e la converte nelle diverse forme.</b>		In base ai dati forniti, l'allievo scrive l'equazione di una funzione quadratica e la converte nelle diverse forme.	
<b>L'allievo traccia il grafico di una funzione quadratica.</b>		L'allievo traccia il grafico di una funzione quadratica, considerando le proprietà della funzione (significato dei coefficienti, posizione del vertice, valore del discriminante, ecc.)	

<b>L'allievo risolve un'equazione quadratica.</b>		L'allievo risolve un'equazione, verifica la correttezza della soluzione e ne interpreta il significato.	
<b>L'allievo determina l'intersezione di una parabola con una retta o l'intersezione di due parabole.</b>		L'allievo determina gli eventuali punti di intersezione, graficamente e algebricamente.	

<b>2.6 Basi della modellazione matematica</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo esplora le proprietà di semplici funzioni.</b>	L'allievo traccia il grafico di una semplice funzione utilizzando una calcolatrice grafica. Utilizza il grafico per identificare e spiegare le proprietà della funzione.		L'allievo studia semplici funzioni quali: $y = x^n$ ( $n \in N$ ), $y = ax^3$ ( $a \in R$ ), $y = a^2 \sqrt{x^2}$ o <i>semplici</i> polinomi.
<b>L'allievo comprende e riconosce la crescita esponenziale.</b>	L'allievo identifica la crescita esponenziale da una descrizione testuale, da una tabella e da un grafico. Ci si limita ai casi in cui la variabile indipendente assume valori interi.	L'allievo identifica la crescita esponenziale da una descrizione testuale, da una tabella e da un grafico. Ci si limita ai casi in cui la variabile indipendente assume valori interi.	
<b>L'allievo comprende e riconosce la crescita logaritmica.</b>	L'allievo identifica la crescita logaritmica da una descrizione testuale, da una tabella e da un grafico. Ci si limita a casi in cui la base del logaritmo è <i>semplice</i> . L'allievo sa interpretare la scala logaritmica sui grafici.	L'allievo identifica la crescita logaritmica da una descrizione testuale, da una tabella e da un grafico.	Ci si basa su esempi tratti dal contesto professionale e del quotidiano.

<b>L'allievo costruisce un semplice modello matematico.</b>	L'allievo descrive un fenomeno utilizzando un semplice modello matematico. Nell'applicazione, l'allievo collega con giudizio critico il modello con il fenomeno stesso.	L'allievo descrive il modello a livello simbolico.	Il concetto di modello matematico viene formulato dall'allievo con un semplice esempio di proporzionalità diretta o inversa. Si utilizza una calcolatrice grafica.
<b>L'allievo applica in modo critico un modello matematico già noto.</b>	L'allievo, nello studio di un fenomeno, applica in modo critico un modello matematico già noto.		L'allievo prende in esame fenomeni incontrati in ambito professionale. Si dà rilievo all'uso di strumenti informatici appropriati e all'applicazione critica del modello. L'argomento può essere affrontato anche nell'ambito delle attività progettuali e interdisciplinari che coinvolgono l'insegnante di matematica.

<b>2.7 La funzione esponenziale e l'equazione esponenziale (modulo tematico opzionale)</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo rappresenta la legge esponenziale con l'equazione appropriata</b> (della forma $y = a^x$ , $a > 0$ , $a \neq 1$ ).	L'allievo rappresenta la crescita esponenziale di una grandezza utilizzando l'equazione appropriata (della forma $y = a^x$ , $a > 0$ , $a \neq 1$ ).		Si consideri il secondo obiettivo del modulo tematico 2.6.
<b>L'allievo conosce le proprietà della funzione esponenziale.</b>	L'allievo conosce l'equazione della funzione esponenziale $y = a^x$ , il significato della base $a$ e come il valore di tale costante determini se la funzione è crescente o decrescente. Lo studente sa che la funzione è	L'allievo conosce l'equazione della funzione esponenziale $y = a^x$ ed il ruolo della base $a$ nel determinare se la funzione è crescente o decrescente. Lo studente sa che la funzione è sempre positiva e che nell'origine vale $1$ .	Le proprietà della funzione vengono dedotte dallo studio del suo grafico.

	sempre positiva e che nell'origine vale 1. Ci si limita a considerare valori interi dell'esponente ( $x \in \mathbb{Z}$ ).	Si considerano valori reali dell'esponente ( $x \in \mathbb{R}$ ).	
<b>L'allievo traccia il grafico di una funzione esponenziale.</b>	L'allievo traccia il grafico di una funzione esponenziale per punti (tabulando alcuni valori) e con l'aiuto di una calcolatrice grafica.	L'allievo traccia il grafico di una funzione esponenziale basandosi sulle proprietà della funzione.	L'allievo, senza l'uso della calcolatrice grafica, si limita a tracciare grafici di funzioni esponenziali dalla forma $y = a^x$ , in base alle esigenze incontrate in ambito professionale.
<b>L'allievo risolve un'equazione esponenziale.</b>	L'allievo risolve un'equazione esponenziale utilizzando una calcolatrice grafica.	L'allievo risolve una semplice equazione esponenziale.	L'allievo, senza l'uso di una calcolatrice grafica, risolve semplici equazioni, limitatamente alle esigenze incontrate in ambito professionale.

## 2.8 Logaritmo, funzione logaritmica ed equazione logaritmica (modulo tematico opzionale)

Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo conosce la definizione di logaritmo ed esegue calcoli con i logaritmi.</b>	L'allievo applica la definizione di logaritmo per risolvere un'equazione esponenziale dalla forma $a^x = b$ .	L'allievo applica le regole di calcolo con i logaritmi e converte il logaritmo da una base logaritmica all'altra.	Si consideri il terzo obiettivo del modulo tematico 2.6. L'allievo utilizza una calcolatrice scientifica.
<b>L'allievo risolve un'equazione logaritmica.</b>		L'allievo risolve un'equazione logaritmica.	L'allievo, senza l'utilizzo di una calcolatrice grafica, risolve solo semplici equazioni, limitatamente alle esigenze incontrate in ambito professionale.

<b>L'allievo rappresenta la legge logaritmica mediante l'equazione appropriata: <math>y = \log_a x</math> (<math>a &gt; 0, a \neq 1</math>).</b>		L'allievo esprime la funzione logaritmica mediante l'equazione appropriata. Sa che è l'inversa della funzione esponenziale e ne traccia il grafico.	
<b>L'allievo conosce le proprietà della funzione logaritmica <math>y = \log_a x</math>.</b>		L'allievo sa che il valore della base $a$ determina se la funzione è crescente o decrescente; conosce l'insieme di definizione e lo zero della funzione.	Le proprietà della funzione vengono dedotte dallo studio del suo grafico.
<b>L'allievo traccia il grafico della funzione logaritmica.</b>		L'allievo traccia i grafici delle funzioni logaritmiche $y = \log_a x$ .	

<b>2.9 Calcolo dell'interesse composto (modulo tematico opzionale)</b>			
<b>Obiettivi operativi</b>	<b>Competenze di base dell'obiettivo operativo</b>	<b>Competenze avanzate dell'obiettivo operativo</b>	<b>Indicazioni didattiche</b>
<b>L'allievo conosce e distingue l'interesse semplice dall'interesse composto.</b>	L'allievo conosce e utilizza i concetti di interesse semplice e composto: capitale, interesse, tasso di interesse, fattore di montante, periodo di capitalizzazione.		L'argomento può essere trattato anche nell'ambito di opportune materie professionali.
<b>L'allievo calcola gli interessi e il valore finale del capitale (il montante).</b>	L'allievo calcola l'interesse e il montante del denaro investito o preso in prestito nel caso di interesse semplice, noto il tasso di interesse e il periodo di capitalizzazione, e nel caso di interesse composto, noto il tasso di interesse e il periodo di capitalizzazione.	L'allievo sa che il capitale cresce linearmente in regime di interesse semplice ed esponenzialmente in regime di interesse composto.	

<b>L'allievo calcola il tasso di interesse.</b>	L'allievo calcola il tasso di interesse in regime di interesse semplice, noto il capitale e gli interessi.		
---	--	--	--

### Argomento 3: GEOMETRIA E MISURAZIONI

<b>3.1 Grandezze fisiche e unità di misura</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo conosce le grandezze fisiche fondamentali e le unità di misura.</b>	Le grandezze fondamentali che devono essere note allo studente sono: tempo, lunghezza, massa, temperatura. Altre grandezze fisiche possono comunque essere rilevanti per la professione.		L'insegnante verifica le conoscenze e i concetti acquisiti dagli allievi, riguardanti le grandezze fisiche e le unità di misura. Gli esempi sono attinti dall'esperienza quotidiana e dall'ambito professionale.
<b>L'allievo misura le grandezze e le esprime in diverse unità di misura.</b>	L'allievo sa eseguire conversioni tra unità di misura.		L'insegnante deve assicurarsi che gli allievi comprendano il procedimento di conversione delle unità di misura e si esercitino ad applicarlo.

<b>3.2 Geometria</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche

<b>L'allievo conosce e utilizza gli enti geometrici.</b>	Gli enti geometrici che devono essere noti allo studente sono: punto, segmento, semiretta, retta, piano, angolo, figura piana, solido, solido geometrico.		L'insegnante verifica le conoscenze e i concetti acquisiti dagli allievi, riguardanti gli enti geometrici e le misure geometriche.
<b>L'allievo misura diverse grandezze, ne conosce le unità di misura e i rapporti di conversione.</b>	L'alunno deve saper misurare o calcolare la lunghezza, l'ampiezza di un angolo, l'area ed il volume.		Le grandezze di natura geometrica sono studiate nel contesto della formazione professionale dell'allievo. Tali grandezze e le rispettive unità vengono utilizzate nella trattazione di molti argomenti e compaiono, ad esempio: nei compiti (calcolo delle lunghezze dei segmenti, delle ampiezze degli angoli, delle aree e dei volumi), nella costruzione di figure geometriche e nel disegno dei solidi.
<b>L'allievo conosce il concetto di simmetria.</b>	L'allievo costruisce l'asse di un segmento, la bisettrice di un angolo e l'asse di simmetria di una figura geometrica.	L'allievo conosce le proprietà dei punti appartenenti ad un asse di simmetria e le utilizza nelle costruzioni geometriche e per risolvere problemi.	Lo studente utilizza gli strumenti per il disegno geometrico: righello, geo triangolo, compasso, goniometro.
<b>L'allievo conosce e distingue i tipi di angolo.</b>	L'allievo riconosce l'angolo acuto, ottuso, piatto, giro, retto, gli angoli adiacenti, gli angoli opposti al vertice. Descrive gli angoli, li schematizza e li costruisce.		



<b>L'allievo conosce gli elementi del triangolo e distingue i triangoli in base ai lati e agli angoli.</b>	L'allievo conosce elementi e proprietà dei triangoli: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lato, vertice, angolo interno ed esterno, altezza e mediana</li> <li>• somma degli angoli interni ed esterni del triangolo</li> <li>• proprietà dei triangoli rettangoli e isosceli.</li> </ul>	L'allievo conosce: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le relazioni tra i lati di un triangolo (disuguaglianza triangolare)</li> <li>• le relazioni tra angoli e lati in un triangolo.</li> </ul>	
<b>L'allievo costruisce un triangolo.</b>	L'allievo costruisce un triangolo, noti che siano: tutti e tre i lati; due lati e l'angolo tra essi compreso; un lato e i due angoli ad esso adiacenti; due lati e l'angolo opposto al lato maggiore.	L'allievo costruisce un triangolo con l'altezza relativa ad un lato o una mediana assegnate.	L'allievo può rappresentare figure geometriche servendosi di programmi informatici utilizzati in ambito professionale.

<b>L'allievo conosce e distingue i quadrilateri in base ai lati e agli angoli.</b>	L'allievo conosce le proprietà del quadrato, rombo, rettangolo, parallelogramma e trapezio.	L'allievo conosce le proprietà dei quadrilateri inscritti e circoscritti alla circonferenza.	
<b>L'allievo costruisce un quadrilatero.</b>	L'allievo costruisce un quadrilatero noti che siano: lati, angoli, diagonali.	L'allievo applica le proprietà del triangolo, parallelogramma e trapezio nelle costruzioni geometriche.	
<b>L'allievo conosce e distingue i poligoni.</b>	L'allievo distingue i poligoni in base al numero di lati o di angoli e conosce le proprietà dei poligoni regolari.		
<b>L'allievo conosce e distingue tra cerchio e circonferenza.</b>	L'allievo conosce e costruisce il cerchio (circonferenza), la corda, l'arco di circonferenza, il settore circolare e il segmento circolare.	L'allievo studia le posizioni reciproche di una retta e una circonferenza, e di due circonferenze.	

<b>L'allievo conosce il concetto di congruenza.</b>	L'allievo utilizza la congruenza di triangoli nella risoluzione di problemi.	L'allievo risolve problemi di geometria più complessi utilizzando la congruenza.	
<b>L'allievo conosce la similitudine e semplici trasformazioni nel piano.</b>	L'allievo conosce e utilizza gli spostamenti rigidi, la rotazione, la simmetria centrale e assiale e la similitudine (dilatazione); applica il teorema di Talete sulla divisione di un segmento in $n$ parti congruenti e i teoremi di similitudine dei triangoli nella risoluzione di problemi.	L'allievo risolve problemi più complessi utilizzando la similitudine.	
<b>L'allievo conosce e utilizza il teorema di Pitagora.</b>	L'allievo applica il teorema di Pitagora ai triangoli rettangoli individuabili nel quadrato, rettangolo e triangolo isoscele, e nella risoluzione di problemi in ambito professionale.	L'allievo applica il teorema di Pitagora ai triangoli rettangoli individuabili nel triangolo equilatero, nel trapezio isoscele, in altre figure piane e nei solidi geometrici.	
<b>L'allievo conosce e utilizza i teoremi trigonometrici sul triangolo rettangolo.</b>	L'allievo determina i valori della funzione goniometrica di un angolo qualsiasi con una calcolatrice scientifica e utilizza le funzioni goniometriche per risolvere problemi sui triangoli rettangoli.	L'allievo utilizza le funzioni goniometriche per risolvere problemi di geometria piana e solida. Rappresenta il valore della funzione goniometrica di un angolo arbitrario sulla circonferenza unitaria.	L'argomento va collegato a temi trattati in ambito professionale.

<p><b>L'allievo determina il perimetro e l'area di una figura piana.</b></p>	<p>L'allievo valuta il perimetro e l'area di una figura piana, utilizzando diverse strategie per fornirne una stima (per il perimetro, ad esempio, approssimando il contorno della figura con una poligonale; per l'area, ad esempio, suddividendo la figura in figure più semplici, per tassellazione, trasformandola in figure equivalenti, ricoprendo la figura con strisce, ... ) oppure utilizzando le opportune formule. L'allievo calcola il perimetro e l'area del rettangolo, del triangolo, del parallelogramma e del trapezio utilizzando le formule.</p>	<p>L'allievo calcola il perimetro e l'area di un poligono regolare, di un settore circolare e di un segmento circolare.</p>	<p>L'argomento va collegato a temi trattati in ambito professionale.</p>
<p><b>L'allievo descrive i solidi geometrici e ne traccia uno schizzo.</b></p>	<p>L'allievo descrive e traccia lo schizzo di un prisma retto, un cilindro retto, una piramide retta, un cono retto e una sfera.</p>	<p>L'allievo calcola le lunghezze degli spigoli, le altezze, l'apotema, le diagonali e le ampiezze degli angoli.</p>	<p>L'allievo studia i solidi e la loro costruzione con l'ausilio di modelli e - soprattutto - in relazione alle esigenze professionali.</p>
<p><b>L'allievo costruisce lo sviluppo piano del solido e determina l'area della superficie del solido geometrico.</b></p>	<p>L'allievo determina l'area di un semplice solido geometrico attuando le strategie a lui note per valutare l'area della superficie di una figura piana. Lo studente costruisce anche sviluppi piani di solidi più complessi.</p>	<p>Lo studente calcola l'area della superficie di solidi più complessi.</p>	<p>Tutte le attività dovrebbero essere svolte ricorrendo alla costruzione di modelli e - soprattutto - in relazione alle esigenze professionali. Inoltre, l'argomento può essere trattato anche in progetti interdisciplinari.</p>
<p><b>L'allievo determina il volume di un solido geometrico.</b></p>	<p>L'allievo valuta il volume di un solido geometrico, utilizzando diverse strategie per fornirne una stima (ad esempio, approssimando il solido con dei cubi, sezionandolo a strati, scomponendolo in parti,...) oppure utilizzando le opportune formule.</p>		<p>Tutte le attività dovrebbero essere svolte ricorrendo alla costruzione di modelli e - soprattutto - in relazione alle esigenze professionali. Inoltre, l'argomento può essere trattato anche in progetti interdisciplinari.</p>

<b>L'allievo utilizza il sistema di riferimento cartesiano ortogonale per descrivere la posizione degli oggetti nel piano e nello spazio.</b>	L'allievo descrive la posizione di un punto nel piano e nello spazio utilizzando i sistemi di riferimento cartesiano e polare.		Argomento da svolgere in collegamento all'uso della tecnologia, alle lezioni pratiche e alle discipline professionali (software di progettazione).
<b>L'allievo conosce le trasformazioni rigide nello spazio e analizza figure nello spazio.</b>		L'allievo utilizza le operazioni Booleane (unione, intersezione e differenza) sui solidi geometrici. Descrivere un solido utilizzando i solidi geometrici principali e le operazioni Booleane.	Argomento da svolgere in collegamento all'uso della tecnologia, alle lezioni pratiche e alle discipline professionali

<b>3.3 Vettori (modulo tematico opzionale)</b>			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate dell'obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo conosce il concetto di vettore.</b>	L'allievo definisce il vettore come un ente caratterizzato da modulo (lunghezza), direzione e verso.		Gli esempi sono correlati alla descrizione delle grandezze fisiche vettoriali e vengono tratti dal contesto professionale.
<b>L'allievo rappresenta un vettore con un segmento orientato.</b>	L'allievo rappresenta un vettore con un segmento orientato, determina il punto iniziale e finale di un vettore, sa stabilire l'uguaglianza di vettori e usa la traslazione per verificarla. Utilizza la notazione simbolica per indicare un vettore e il suo modulo.		
<b>L'allievo conosce i concetti di vettore opposto, vettore nullo, vettore unitario.</b>	L'allievo conosce e comprende i concetti di vettore opposto, nullo e unitario ed è in grado di indicare tali vettori e rappresentarli graficamente.		

<b>L'allievo moltiplica un vettore per uno scalare.</b>	L'allievo distingue il concetto di vettore da quello di scalare. Rappresenta graficamente il prodotto di un vettore con uno scalare.	L'allievo comprende il concetto di vettori collineari.	
<b>L'allievo somma e sottrae vettori.</b>	L'allievo distingue vettori consecutivi e vettori con l'origine in comune. L'allievo esegue addizioni e sottrazioni di vettori utilizzando il metodo punto coda oppure la regola del parallelogramma. Determina il modulo della somma o della differenza mediante misurazione.	L'allievo calcola il modulo della somma o della differenza di vettori utilizzando (ove possibile) il teorema di Pitagora, oppure il teorema del coseno o le funzioni goniometriche. L'allievo comprende i concetti di vettori complanari, base dello spazio vettoriale, combinazione lineare di vettori.	Gli esempi sono correlati alla descrizione delle grandezze fisiche vettoriali e vengono tratti dal contesto professionale.
<b>L'allievo scompone un vettore nelle sue componenti.</b>	L'allievo scompone il vettore nelle sue componenti, lungo direzioni assegnate, secondo la regola del parallelogramma.		Gli esempi sono correlati alla descrizione delle grandezze fisiche vettoriali e vengono tratti dal contesto professionale.
<b>L'allievo calcola il prodotto scalare di vettori</b>	L'allievo calcola il prodotto scalare di vettori, il modulo di un vettore, l'ampiezza dell'angolo tra due vettori. Stabilisce se due vettori dati sono perpendicolari o paralleli tra loro.		Gli esempi sono correlati alla descrizione delle grandezze fisiche vettoriali e vengono tratti dal contesto professionale.

#### Argomento 4: ELABORAZIONE DEI DATI

4.1 Elaborazione dei dati e basi di statistica			
Obiettivi operativi	Competenze di base dell'obiettivo operativo	Competenze avanzate di un obiettivo operativo	Indicazioni didattiche
<b>L'allievo raccoglie i dati e li rappresenta in una tabella.</b>	L'allievo raccoglie i dati, li raggruppa adeguatamente e li rappresenta in una tabella, tenendo conto della distribuzione delle frequenze relative.	L'allievo conosce e utilizza i concetti statistici di base: popolazione statistica, unità statistica, caratteristica- oggetto di studio, valori discreti e continui, campione, stima statistica, frequenza, frequenza relativa, distribuzione di frequenza.	L'allievo opera con dati reali attinti dal contesto professionale o dal quotidiano. Nell'analisi dei dati si utilizza anche il foglio calcolo. Si raccomanda l'integrazione con altre materie, ad esempio sotto forma di progetti che coinvolgano anche l'insegnante di matematica.
<b>L'allievo analizza i dati e li rappresenta con diagrammi appropriati.</b>	L'allievo ordina o dispone i dati in gruppi o strutture ad albero, a seconda dei casi. Determina la moda, la mediana e la media aritmetica dei dati. Li rappresenta utilizzando un diagramma a barre, un aerogramma di frequenze, un diagramma a linee, un diagramma a dispersione o diagramma a scatola e baffi.		
<b>L'allievo realizza un'indagine empirica.</b>	L'allievo svolge semplici indagini empiriche in cui raccoglie, analizza, rappresenta e interpreta i dati, applicando le conoscenze relative alla loro elaborazione.		

## V. FORME DI VERIFICA E VALUTAZIONE DELLE CONOSCENZE

La valutazione delle conoscenze matematiche deve riflettere gli obiettivi globali dell'educazione matematica, la diversità dei metodi di insegnamento e le capacità espressive degli allievi. Pertanto, si deve tener conto della comprensione dei concetti matematici da parte degli allievi, della loro capacità di esprimerli e della loro capacità di eseguire procedure matematiche in gruppo e in modo individuale, in contesti semplici, complessi e professionali. La seguente tabella indica i metodi di valutazione previsti.

<b>Metodi di valutazione</b>	<b>Criteri di valutazione</b>	<b>Nota</b>
Prova scritta	Comprensione e capacità di applicare i concetti matematici di base. Capacità di risolvere problemi matematici. Capacità di raccogliere, organizzare e analizzare dati. Capacità di interpretare e formulare giudizi critici nell'applicazione della matematica in un contesto professionale. Capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione.	
Interrogazione orale	Comprensione e capacità di applicare i concetti matematici di base. Capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione.	L'obiettivo è sviluppare il più possibile le capacità degli allievi di esprimere concetti matematici. Se l'allievo ha evidenti difficoltà nella comunicazione orale, gli si offre la possibilità di essere valutato nel modo a lui più congeniale (ad esempio tramite la realizzazione e presentazione di un lavoro pratico).

Indagine matematica	<p>Capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione.</p> <p>Capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro.</p> <p>Capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire operazioni matematiche.</p>	<p>L'indagine può essere collegata alle aspirazioni professionali degli allievi. Il grado di complessità dell'indagine deve essere adeguato alle capacità dell'allievo. Lo studente otterrà un buon voto, compatibilmente con le sue conoscenze e capacità matematiche, se svolgerà l'indagine con impegno e responsabilità, dimostrando la capacità di pianificare, comunicare e usare la tecnologia.</p>
---------------------	---	--

Indagine empirica	<p>Capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro.</p> <p>Capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione.</p> <p>Capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire operazioni matematiche.</p> <p>Capacità di interpretare e formulare giudizi critici nell'applicazione della matematica nelle attività professionali</p>	<p>Le indagini devono essere collegate agli interessi professionali, o di altro tipo, degli allievi. L'allievo otterrà un buon voto se svolgerà l'indagine con impegno e responsabilità, dimostrando la capacità di pianificare, elaborare i dati, interpretare i risultati, comunicare e usare la tecnologia. L'indagine viene solitamente svolta in collegamento ad altre materie.</p>
Compito progettuale	<p>Capacità di utilizzare strumenti matematici nella comunicazione.</p> <p>Capacità di utilizzare la tecnologia per eseguire operazioni matematiche.</p> <p>Capacità di interpretare e formulare giudizi critici nell'applicazione della matematica nelle attività professionali.</p> <p>Capacità di pianificare e organizzare i processi di lavoro.</p> <p>Capacità di lavorare in modo collaborativo e come parte di un team.</p>	<p>Il progetto deve essere interdisciplinare e realizzato con un lavoro di gruppo.</p>



## **VI. INDICAZIONI METODOLOGICHE E DIDATTICHE**

### **Indicazioni didattiche**

Le indicazioni didattiche generali si trovano nelle linee guida del Capitolo III. Le Indicazioni sul trattamento di contenuti specifici sono riportate negli obiettivi operativi del Capitolo IV.

### **Indicazioni sull'integrazione della matematica nel programma scolastico**

L'integrazione della matematica nei programmi di IMP e il collegamento della matematica con la professione è multidirezionale.

Le esperienze professionali consentono agli allievi di dare un senso alle conoscenze matematiche e di sviluppare tali conoscenze a partire da una base fenomenologica nota. Le conoscenze matematiche acquisite, a loro volta, consentono agli allievi di comprendere e padroneggiare meglio i fenomeni ed i processi incontrati nella professione.

Le lezioni di matematica non sono quindi finalizzate ad applicare tale disciplina limitatamente alle esigenze di lavoro. Tuttavia, per le ragioni sopra indicate, è raccomandabile che un insegnante di matematica, nella trattazione degli argomenti di sua competenza, utilizzi esempi, compiti e situazioni reali presi dal contesto professionale.

Alcune competenze matematiche possono essere sviluppate in modo più efficace insieme ad altre competenze generali o specialistiche, come quelle relative all'elaborazione dei dati o all'uso della tecnologia. È consigliabile, che gli allievi acquisiscano queste competenze nell'ambito dei progetti interdisciplinari.