

# Programma quadro d'insegnamento per la materia specifica “Matematica” Indirizzo: Tecnica, architettura e scienza della vita

Riforma 2015

## Insegnamento/apprendimento della matematica fondamentale e della matematica specifica

L'insegnamento della Matematica fondamentale, secondo il PQ federale, è propedeutico all'insegnamento della matematica specifica.

Di conseguenza gli ambiti di apprendimento della matematica specifica devono essere proposti dopo le 200 ore lezione previste per la matematica fondamentale, le cui competenze disciplinari associate potranno ritenersi acquisite.

## Modularizzazione delle competenze disciplinari

Per facilitare la redazione dei piani disciplinari per cicli di formazione riconosciuti, le competenze disciplinari descritte nel PQ federale 2012 e i connessi ambiti di apprendimento sono stati riorganizzati in moduli didattici (MD) distinti ed autonomi, che mirano al raggiungimento di obiettivi di medio termine costituiti da conoscenze, capacità ed atteggiamenti affini. Quando è stato ritenuto utile ad evitare possibili fraintendimenti, sono stati anche esplicitati gli obiettivi operativi necessari allo sviluppo di talune competenze disciplinari. Nell'allestimento dei piani disciplinari per cicli di formazione riconosciuti, si suggerisce di adottare un approccio modulare analogo, che ha il pregio di focalizzare la programmazione didattica sulle competenze disciplinari che si intendono sviluppare, piuttosto che sugli argomenti che si vogliono trattare<sup>1</sup>.

La modularizzazione proposta costituisce una programmazione didattica di riferimento, che riprende tutti gli **ambiti di apprendimento** e tutte le **competenze disciplinari minime** stabiliti nel PQ federale 2012 e che quindi, unitamente agli **obiettivi operativi**, devono necessariamente essere inclusi in ogni piano disciplinare per ciclo di formazione.

Elenco dei moduli didattici:

- MD1: FUNZIONI, EQUAZIONI CON POTENZE E IRRAZIONALI (30 ore)
- MD2: FUNZIONI, EQUAZIONI POLINOMIALI DI GRADO SUPERIORE AL II° (30 ore)
- MD3: FUNZIONI, EQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO (20 ore)
- MD4: FUNZIONI, EQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE (50 ore)
- MD5: GEOMETRIA SOLIDA E VETTORIALE (70 ore)

<sup>1</sup> Nel PQ federale, invece, l'esposizione delle competenze disciplinari scaturisce soltanto da una ripartizione delle stesse per ambiti di apprendimento e non implica una successione temporale delle stesse.

**Obiettivi di formazione generali, capacità e competenze trasversali**

L'apprendimento va dalla comprensione e lo sviluppo di abilità elementari fino allo sviluppo delle competenze acquisite in ambito fondamentale.

Gli obiettivi sono la comprensione disciplinare differenziata e una spiccata indipendenza, facoltà che permettono alle persone in formazione di prepararsi in condizioni ottimali alla scuola universitaria professionale e potersi assumere la responsabilità dell'apprendimento continuo (PQ 2012, pag.69).

Obiettivi generali	Capacità	Competenze trasversali e atteggiamenti
Comprendere le regole di un linguaggio  Descrivere  Argomentare  Riflettere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere la terminologia matematica e apprendere il significato dei simboli logici e matematici</li> <li>Acquisire sicurezza nell'approccio formale con numeri, grandezze, relazioni, figure e corpi</li> <li>Tradurre gli enunciati correttamente nel linguaggio dei simboli matematici</li> <li>Imparare a formulare i pensieri in maniera rigorosa, sia oralmente che per iscritto</li> <li>Impiegare risorse matematiche per formulare giudizi critici, per esprimere opinioni e considerazioni, per sollevare problemi, ecc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apprezzare il pensiero e la cultura nelle loro manifestazioni logiche, metodologiche, espressive ed estetiche</li> <li>Sviluppare capacità riflessive</li> <li>Sviluppare capacità argomentative</li> <li>Sviluppare capacità comunicative</li> <li>Sviluppare un atteggiamento critico: imparare a spiegare, motivare e giudicare l'esattezza delle affermazioni</li> <li>Prestare attenzione e cura al lavoro esatto ed alla rappresentazione pulita come componente di responsabilità verso se stesso e verso gli altri</li> </ul>
Astrarre  Generalizzare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vedere le affinità tra diversi campi</li> <li>Riconoscere le regole che descrivono i meccanismi, formulare ipotesi e leggi e saperle verificare</li> <li>Imparare a generalizzare e a trasferire le proprie conoscenze a nuove ed analoghe situazioni,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sviluppare autonomia e creatività nel ricercare ed affrontare fenomeni reali</li> <li>Sviluppare l'interesse ad approfondire problemi, ricercando soluzioni di validità più ampia</li> </ul>
Risolvere problemi (per via sperimentale)  Modellizzare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere il significato della matematica per la comprensione e la descrizione di fenomeni nella natura, nei processi tecnici, nella comunicazione, nelle arti, nella società, col fine di fornire giudizi competenti</li> <li>Trattare problemi interdisciplinari con metodi matematici</li> <li>Sapere impiegare proficuamente strumenti ausiliari</li> <li>Analizzare fenomeni reali, scoprirne il contenuto matematico e saperli tradurre in modelli matematici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sviluppare costanza, accuratezza, capacità di concentrazione, precisione e capacità di risolvere problemi tramite il rigore matematico e accedere a nuove conoscenze mediante curiosità e impegno</li> <li>Prestare attenzione e cura al lavoro esatto ed alla rappresentazione pulita come componente di responsabilità verso se stesso e verso gli altri</li> <li>In ambito scolastico e professionale, sviluppare la capacità di risolvere situazioni, individuando interdipendenze (pensiero sistemico), attuando strategie diverse (sviluppando la mobilità intellettuale) e utilizzando eventuali strumenti tecnici</li> </ul>

**Obiettivi disciplinari generali**

In relazione alle competenze disciplinari è stato possibile estrapolare, per ogni ambito di apprendimento della matematica specifica, alcune competenze disciplinari generali che identificano con sufficiente chiarezza gli obiettivi di formazione generali e contribuiscono ad orientare la programmazione didattica.

Ambiti di apprendimento	Competenze
Aritmetica e algebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la struttura delle espressioni numeriche e algebriche e tenerne debitamente conto durante le operazioni di calcolo e di trasformazione</li> </ul>
Equazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la natura matematica di un problema o di una situazione professionale concreta, tradurlo in equazione/sistema di equazioni e di individuare la tecnica risolutiva appropriata</li> <li>• Calcolare e verificare la soluzione servendosi di metodi risolutivi adeguati</li> </ul>
Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la definizione di funzione e saperne spiegare gli elementi costitutivi (dominio, argomento, codominio, immagine, insieme delle immagini) e le proprietà (biunivoca, inversa)</li> <li>• Schizzare il grafico di una funzione elementare partendo dalla sua equazione e dal grafico riconoscere la tipologia di funzione elementare</li> <li>• Ricavare le proprietà delle funzioni conoscendone la rappresentazione cartesiana o la definizione (funzione pari, funzione dispari)</li> <li>• Determinare graficamente e quando possibile con il calcolo le intersezioni dei grafici di funzioni</li> <li>• Visualizzare e interpretare equazioni e disequazioni con l'aiuto di funzioni</li> </ul>
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizzare problemi mediante schizzi e utilizzare questi ultimi per valutare la plausibilità dei risultati ottenuti con il calcolo</li> </ul>

MD1: FUNZIONI, EQUAZIONI CON POTENZE E IRRAZIONALI (30 ore)			
Ambiti di apprendimento	Competenze Le persone in formazione sanno	Obiettivi operativi	Approccio Interdisciplinare Tematico
Potenze (1.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere e applicare le regole di calcolo con le potenze con esponenti interi e razionali</li> <li>Riconoscere e impiegare le priorità delle operazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricondurre una potenza con esponente razionale a una radice e viceversa</li> <li>Applicare le proprietà dei radicali aritmetici (radicando reale positivo)</li> </ul>	
Funzione potenza (3.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare, calcolare e rappresentare la funzione potenza, con esponente pari e con esponente dispari (esponente naturale, maggiore di 1) (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire la funzione potenza elementare: equazione, <math>D_f</math>, <math>Im_f</math></li> <li>Conoscere le particolarità del grafico: zeri, segno, simmetria</li> <li>Riconoscere le principali proprietà della funzione potenza elementare</li> </ul>	Applicazioni in fisica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare, calcolare e rappresentare la funzione potenza, con esponente pari e con esponente dispari (esponente intero negativo, diverso da 0) (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricondurre la funzione ad una funzione razionale fratta quando l'esponente è intero negativo (<math>n=-1</math> e <math>n=-2</math>)</li> <li>Rappresentare e conoscere le principali proprietà dell'iperbole equilatera: simmetria, asintoti, discontinuità della funzione</li> <li>Individuare grandezze inversamente proporzionali</li> </ul>	Applicazioni in fisica: Coulomb, Legge gravitazionale
Equazioni con potenze (2.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni con potenze elementari, distinguendo i casi con esponente pari e dispari (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere:                             <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x^n = k</math>, con <math>n \in N</math> e <math>k \in R</math></li> <li><math>[A(x)]^n = k</math>, con <math>n \in N</math> e <math>k \in R</math> con la tecnica della sostituzione</li> </ul> </li> </ul>	Applicazione in fisica, ad esempio caduta dei gravi
Funzione radice (3.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare, calcolare e rappresentare la funzione radice quale funzione inversa della funzione potenza (con esponente pari e con esponente dispari, esponente naturale, maggiore di 1) (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare la funzione inversa della funzione potenza con <math>n</math> pari (definizione del dominio)</li> <li>Determinare la funzione inversa della funzione potenza con <math>n</math> dispari</li> <li>Comporre la funzione potenza con la sua inversa e viceversa</li> </ul>	Frequenze e periodo delle oscillazioni
Equazioni irrazionali (2.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni irrazionali elementari, distinguendo i casi con esponente pari e dispari (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni irrazionali riconducibili ad equazioni affini o quadratiche:                             <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt[n]{x} = k</math>, con <math>n \in N</math> e <math>k \in R</math></li> <li><math>\sqrt{A(x)} = B(x)</math></li> </ul> </li> <li>Pitagora</li> </ul>	

<b>MD2: FUNZIONI, EQUAZIONI POLINOMIALI DI GRADO SUPERIORE AL II° (30 ore)</b>			
<b>Ambiti di apprendimento</b>	<b>Competenze</b> Le persone in formazione sanno	<b>Obiettivi operativi</b>	<b>Approccio Interdisciplinare Tematico</b>
Equazioni polinomiali superiori al 2° grado (3.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni polinomiali di grado superiore al secondo grado, se il polinomio è espresso come prodotto di termini di primo e secondo grado (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere l'equazione <math>f(x)=0</math> come intersezione di <math>f(x)</math> con <math>y=0</math></li> <li>Analizzare il discriminante dei termini di secondo grado per un eventuale ulteriore fattorizzazione</li> <li>Risolvere equazioni binomie, equazioni biquadratiche, equazioni trinomie (tecnica di sostituzione)</li> <li>Determinare le possibili scomposizioni di un polinomio di n-esimo grado a coefficienti reali (con strumenti ausiliari)</li> </ul>	<p>Applicazione della fisica, in statica</p> <p>Lo zero nella storia della matematica</p>
Disequazioni polinomiali superiori al 2° grado (2.2. PQ2012 fondamentale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere disequazioni non lineari con l'aiuto di un grafico o della tabella dei segni (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allestire la tabella dei segni di una funzione polinomiale utilizzando la scomposizione in fattori di primo grado</li> </ul>	
Funzioni polinomiali superiori al 2° grado (3.3. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilire algebricamente e graficamente la relazione tra fattori di primo grado e zeri di una funzione polinomiale (zeri multipli) (anche senza strumenti ausiliari)</li> <li>Caratterizzare qualitativamente l'andamento del grafico di una funzione polinomiale (anche senza strumenti ausiliari)</li> <li>Determinare graficamente e calcolare i punti particolari (zeri, estremi locali e globali)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere graficamente lo zero di molteplicità pari o dispari ed esprimerlo algebricamente:</li> <li>Zero (semplice) di una funzione polinomiale: <math>f(x) = (x - a) \cdot g(x)</math></li> <li>Molteplicità di uno zero: <math>f(x) = (x - a)^n g(x)</math> con <math>n \in \mathbb{N}</math></li> </ul>	

MD3: FUNZIONI, EQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO			
Ambiti di apprendimento	Competenze Le persone in formazione sanno	Obiettivi operativi	Approccio Interdisciplinare Tematico
Equazioni non lineari (2.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere graficamente o algebricamente equazioni elementari con il valore assoluto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere il valore assoluto come distanza: <math>d(a, b) =  a - b  =  b - a </math></li> <li>Risolvere <math> x - a  = b</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>graficamente con la retta dei numeri e il concetto di distanza</li> <li>algebricamente con un sistema di equazioni</li> </ul> </li> <li>Applicare le proprietà dei valori assoluti:  <math> a  \geq 0</math>  <math> a  = 0</math> se e solo se <math>a = 0</math>  <math> a  =  -a </math>  <math> a  \leq b \Leftrightarrow -b \leq a \leq b</math>  <math> a  \geq b \Leftrightarrow a \leq -b \vee a \geq b</math> </li> <li>Definire la funzione valore assoluto come funzione definita a tratti, rappresentarla e riconoscerla:  <math display="block"> x  = \begin{cases} -x &amp; \text{se } x &lt; 0 \\ x &amp; \text{se } x \geq 0 \end{cases}</math> </li> <li>Eeguire le operazioni con i valori assoluti  <math> a  b  =  ab </math>  <math>\frac{ a }{ b } = \left  \frac{a}{b} \right </math> con <math>b \neq 0</math>  <math> a  +  b  \geq  a+b </math> </li> <li>Equazioni con il valore assoluto riconducibili a:  <math> A(x)  = B(x)</math> </li> </ul>	<p>Aspetto storico della distanza in storia della matematica</p> <p>Errore e tolleranza nella tecnica</p>

MD4: FUNZIONI, EQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE (50 ore)			
Ambiti di apprendimento	Competenze Le persone in formazione sanno	Obiettivi operativi	Approccio Interdisciplinare Tematico
Funzioni esponenziali (3.4. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire, interpretare, calcolare e rappresentare la funzione esponenziale <math>f: x \rightarrow a^x</math> con <math>a \in R^{+,*}, a \neq +1</math> (anche senza strumenti ausiliari)</li> <li>Interpretare i coefficienti <math>a, b</math> e <math>c</math> della funzione esponenziale: <math>f: x \rightarrow a \cdot e^{b \cdot x} + c</math> (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare la funzione anche in base agli intervalli: <math>a \in ]0; 1[</math> e <math>a \in ]1; +\infty[</math></li> <li>Interpretare la funzione nel caso di <math>a = +1</math>;</li> <li>Comprendere le proprietà della funzione: <math>D_f</math> e <math>Im_f</math>, funzione crescente (decrescente), asintoto orizzontale, iniettività</li> <li>Riconoscere la funzione dal grafico</li> </ul>	Chimica: crescita di pop. di batteri Fisica <ul style="list-style-type: none"> <li>decadimento di atomi</li> <li>variazione della pressione atmosferica con l'altitudine</li> </ul> Economia: capitalizzazione comp.
Funzione logaritmica (3.4. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare e visualizzare la funzione logaritmica quale funzione inversa della funzione esponenziale (anche senza strumenti ausiliari)</li> <li>Definire, Interpretare, rappresentare la funzione logaritmica : <math>f: x \rightarrow \log_a(x)</math> con <math>a, x \in R^{+,*}, a \neq 1</math> (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare la funzione anche in base agli intervalli <math>a \in ]0; 1[</math> e <math>a \in ]1; +\infty[</math></li> <li>Comprendere le proprietà della funzione: <math>D_f</math> e <math>Im_f</math>, funzione crescente (decrescente), asintoto verticale, iniettività</li> <li>Riconoscere la funzione dal grafico</li> </ul>	Fisica <ul style="list-style-type: none"> <li>tempi di svuotamento bacini</li> <li>magnitudo di un terremoto</li> <li>datazione reperti organici</li> <li>spettri elettromagnetici</li> <li>il decibel e l'intensità sonora</li> </ul> Chimica: pH e pOH
Logaritmi (1.3. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trascrivere l'equazione esponenziale nella corrispondente equazione logaritmica e viceversa (anche senza strumenti ausiliari): <math>a^x = b \leftrightarrow \log_a(x) = b</math>, con <math>a, b \in R^{+,*}, a \neq 1</math></li> <li>Applicare le proprietà dei logaritmi nei calcoli e nelle trasformazioni (anche senza strumenti ausiliari)</li> <li>Cambiare la base e calcolare espressioni logaritmiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricerca i termini incogniti <math>a</math> oppure <math>b</math> oppure <math>x</math> dell'espressione in forma logaritmica: <math>\log_a(x) = b</math></li> <li>Semplificare espressioni applicando le proprietà dei logaritmi</li> </ul>	Storia e politica: storia del logaritmo, dei logaritmi (Napier e Biggs)
Equazioni esponenziali (2.2. PQ2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni esponenziali (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni esponenziali                             <ul style="list-style-type: none"> <li>riducibili ad ugual base: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math> con <math>a \in R^{+,*} e a \neq 1</math>;</li> <li>del tipo <math>a^{f(x)} = b^{g(x)}</math> oppure <math>a^{f(x)} = k</math> con <math>k \neq a</math></li> <li>riducibili ad equazioni di secondo grado</li> </ul> </li> </ul>	

<p>Equazione logaritmica (2.2. PQ2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni logaritmiche (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni logaritmiche                             <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\log_a f(x) = k</math> con <math>a \in \mathbb{R}^+, a \neq 1</math></li> <li>con ugual base: <math>\log_a(f(x)) = \log_a(g(x))</math> con <math>a, b, c \in \mathbb{R}^+, a \neq 1</math></li> <li>riconguibili alle famiglie di equazioni precedenti mediante sostituzione o utilizzando le proprietà dei logaritmi</li> </ul> </li> <li>Equazioni logaritmiche con base diverse: <math>\log_a(f(x)) = \log_{a^n}(g(x))</math> con <math>a \in \mathbb{R}^+, n \in \mathbb{N}^*</math></li> </ul>	
--	--	--	--

<p><b>MDS: GEOMETRIA SOLIDA E VETTORIALE (70 ore)</b></p>			
<p><b>Ambiti di apprendimento</b></p>	<p><b>Competenze</b> Le persone in formazione sanno</p>	<p><b>Obiettivi operativi</b></p>	<p><b>Approccio Interdisciplinare Tematico</b></p>
<p>Geometria solida (4.2. PQ2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere le proprietà geometriche di oggetti elementari (prisma, piramide, tronco di piramide, cilindro circolare, cono circolare, tronco di cono circolare, sfera)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere prisma e cilindro come solidi di traslazione dell'area di base; cilindro circolare retto, (tronco di) cono circolare retto e sfera come solidi di rotazione</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare i loro elementi (diagonali del corpo, altezze, angolo di apertura, generatrice) come pure le loro relazioni (volume, area)</li> </ul>		<p>Fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>galleggiamento dei solidi</li> <li>calcolo di massa / densità</li> <li>pressione (il barometro)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare uso della similitudine per i calcoli nello spazio [geometria piana riferita a sezioni, rapporto tra le aree = (rapporto fra lunghezze)<sup>2</sup>, rapporto tra i volumi = (rapporto fra lunghezze)<sup>3</sup></li> </ul>		<p>Fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dilatazione lineare / di superficie / volumica</li> <li>massa limite per un animale che vola</li> </ul> <p>Economia e diritto: ottimizzazione di un imballaggio</p>
<p>Sistemi di coordinate (a due dimensioni) (4.3. PQ2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare sistemi di coordinate cartesiane e polari</li> <li>Eseguire trasformazioni tra coordinate polari e cartesiane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare il triangolo rettangolo</li> <li>Utilizzare il cerchio goniometrico</li> <li>Trasformare da polare a cartesiano e viceversa usando le funzioni trigonometriche e Pitagora (scelta del quadrante)</li> </ul>	

<p>Geometria vettoriale a 2 e 3 dimensioni (4.4. PQ2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire i vettori, moltiplicarli con uno scalare, sommarli, sottrarli (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere il vettore geometrico come grandezza con direzione, verso e intensità</li> <li>Operare geometricamente                         <ul style="list-style-type: none"> <li>moltiplicare per uno scalare</li> <li>sommare/sottrarre</li> <li>comprendere le proprietà</li> </ul> </li> <li>Definire il vettore nullo e il vettore unitario</li> </ul>	<p>Fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forza risultante</li> <li>applicazioni in cinematica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scomporre graficamente un vettore secondo direzioni date, calcolare combinazioni lineari (come passaggio verso la geometria vettoriale riferita ad un sistema di coordinate) (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinare linearmente più vettori</li> <li>Scomporre graficamente rispetto agli assi cartesiani</li> <li>Scomporre graficamente secondo direzioni perpendicolari tra loro</li> <li>Scomporre graficamente secondo direzioni non perpendicolari tra loro</li> </ul>	<p>Fisica: scomposizione del moto lungo gli assi cartesiani, della forza peso sul piano inclinato, forza normale, forza d'attrito, ...</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegare, utilizzare e visualizzare i concetti del calcolo vettoriale riferito a coordinate (direzione/verso, lunghezza/ modulo/norma, vettore opposto, vettore posizione, versore) (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire la base vettoriale nel piano e nello spazio</li> <li>Definire la base ortonormata (in 2D e 3D)</li> <li>Definire il vettore aritmetico come combinazione lineare della base ortonormata</li> <li>Calcolare la norma e conoscere le sue proprietà</li> <li>Determinare il versore</li> <li>Stabilire la relazione tra base ortonormata e il piano cartesiano</li> <li>Comprendere                         <ul style="list-style-type: none"> <li>il vettore posizione <math>\vec{OA}</math></li> <li>il concetto di vettore opposto</li> </ul> </li> </ul>	<p>Fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>differenza tra vettore libero e vincolato</li> <li>vettori in forma polare</li> <li>l'azimut</li> <li>calcolo della rotta</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eeguire le operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione per uno scalare, prodotto scalare) riferite a coordinate (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operare con i vettori aritmetici:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>moltiplicarli per uno scalare</li> <li>sommarli/sottrarli</li> <li>combinarli linearmente</li> </ul> </li> <li>Determinare il vettore che collega due punti:</li> <li>Verificare la collinearità tra vettori aritmetici</li> <li>Definire il prodotto scalare, conoscerne le proprietà e le applicazioni (ortogonalità, angolo tra vettori, proiezioni, intensità)</li> </ul>	<p>Fisica: il lavoro di una forza</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impostare l'equazione parametrica di una retta e determinare la posizione reciproca di due rette (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare la posizione reciproca di due rette nel piano e nello spazio (parallele, sghembe, incidenti)</li> <li>• Determinare l'angolo tra due rette incidenti</li> </ul>	<p>Fisica: moto rettilineo uniforme lungo una retta obliqua</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi relativi a lunghezze, angoli e distanze (anche senza strumenti ausiliari)</li> </ul>		<p>Fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lunghezza di un percorso</li> <li>• il navigatore GPS</li> </ul>