

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

La funzione delle materie del dipartimento in riferimento alle competenze di cittadinanza

La Matematica e la Fisica concorrono, insieme alle altre discipline, alla promozione delle competenze chiave di cittadinanza ed in particolare alle seguenti: comunicare, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire e interpretare l'informazione, imparare ad imparare.

E' evidente che tutti i contenuti disciplinari, in misura maggiore o minore, contribuiscono allo sviluppo delle competenze di comunicazione, tanto orale quanto scritta, sia nel linguaggio convenzionale che in quello formalizzato. Possiamo citare, a titolo di esempio, il ruolo forse insostituibile svolto dalla geometria. Difficilmente potremmo concepire una forma di comunicazione più sottile e raffinata di quella utilizzata nella dimostrazione di un teorema geometrico, dove la chiarezza delle premesse e delle tesi si deve coniugare con la sintesi, la coerenza logica e la persuasività dell'espressione. Il dubbio che lo studio della geometria possa risolversi in un esercizio mnemonico sterile e inconsapevole è del tutto infondato, in considerazione della tipologia delle verifiche proposte agli studenti dove, quasi sempre, si richiede che l'alunno elabori dimostrazioni originali, relative a teoremi non trattati precedentemente a lezione. In merito alla competenza di comunicazione è inoltre utile, per evitare fraintendimenti ed equivoci, sottolineare che anche il calcolo di una espressione numerica o letterale è in realtà un complesso esercizio di comunicazione, in cui lo studente deve, con senso critico e flessibilità, decidere quali passaggi è opportuno omettere e quali riportare in quanto essenziali per chiarire ed illustrare lo svolgimento dell'esercizio. In generale, grazie alla frequente richiesta di motivare passaggi e procedimenti, lo studente è continuamente sollecitato ad utilizzare codici espressivi anche molto diversi tra loro, segnatamente il linguaggio naturale e quello formalizzato-simbolico.

Per quanto riguarda le competenze relative alla soluzione di problemi, all'individuazione di relazioni e all'interpretazione delle informazioni, esse richiamano puntualmente una serie di obiettivi di apprendimento specifici che, da sempre, caratterizzano l'insegnamento della discipline scientifiche. In linea di massima, tutte le richieste poste agli studenti si traducono in situazioni problematiche la cui soluzione, inevitabilmente, presuppone la capacità di interpretare e rielaborare informazioni di vario genere.

La Matematica e la Fisica, infine, svolgono un ruolo insostituibile nel conseguimento della competenza "imparare ad imparare", considerata tra quelle fondamentali secondo la "Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006". La metodologia comunemente adottata nell'insegnamento delle discipline scientifiche, infatti, è tradizionalmente tesa a scardinare e scoraggiare gli apprendimenti mnemonici, incapaci per la loro rigidità e staticità di evolvere in autentiche e significative competenze. Inoltre, una pratica didattica ormai consolidata, costituita dallo svolgimento guidato e collaborativo di problemi, dalla correzione del lavoro domestico o degli esercizi assegnati in occasione delle periodiche verifiche formali, consente quotidianamente allo studente di valutare l'efficacia del proprio metodo di studio e di correggere conseguentemente le strategie di apprendimento adottate.

MATEMATICA

La competenza matematica

La competenza matematica consiste nell'abilità di individuare e applicare le procedure che consentono di esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati. Essa comporta la capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, manifestandosi anche nella disponibilità ad affrontare ed esplorare situazioni problematiche, progettando e costruendo modelli di situazioni reali. Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione al termine dell'obbligo d'istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione.

Obiettivi specifici di apprendimento del biennio

- Linguaggio degli insiemi: rappresentazione, operazioni tra insiemi e relative proprietà.
- Calcolo numerico in N , Z , Q . Proprietà formali delle operazioni. Proprietà delle potenze.
- Calcolo letterale: monomi e polinomi e operazioni con essi. Prodotti notevoli.
- Scomposizioni in fattori dei polinomi.
- Frazioni algebriche e operazioni con esse.
- Nozioni elementari su relazioni e funzioni.
- Equazioni, problemi, sistemi e disequazioni di primo grado. Equazioni letterali e loro discussione. Disequazioni fratte. Sistemi di disequazioni.
- Geometria. Assiomi fondamentali della geometria piana. I criteri di congruenza dei triangoli. Teoremi sul parallelismo fra rette. Teoremi sulla circonferenza e i parallelogrammi. Teoremi di Euclide e Pitagora. La similitudine.
- Cenni di probabilità e statistica.
- Introduzione non formalizzata ai radicali. Confronto e semplici calcoli con i radicali.

Competenze sviluppate nel biennio

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- Individuare le strategie appropriate per risolvere problemi, utilizzando gli strumenti matematici acquisiti.
- Interpretare ed organizzare i dati estraendone informazioni e previsioni.
- Confrontare ed analizzare figure geometriche individuandone relazioni e proprietà; distinguere tra ipotesi e tesi, valutando la coerenza logica di una argomentazione

Obiettivi specifici di apprendimento del secondo biennio e dell'ultimo anno

- Equazioni, problemi, sistemi e disequazioni di 2° grado.
- Approfondimenti sui polinomi, i numeri irrazionali ed il calcolo con i radicali.
- La geometria analitica. Richiami ed approfondimenti sull'equazione della retta. Le coniche e la condizione di tangenza.
- Approfondimenti sulle funzioni e le loro proprietà.
- Equazioni esponenziali e logaritmiche.

- Trigonometria. Funzioni goniometriche fondamentali e loro rappresentazione grafica. Relazioni goniometriche fondamentali. Risoluzione di equazioni goniometriche. Risoluzione dei triangoli rettangoli e qualsiasi.
- Cenni di probabilità e statistica.
- Introduzione al calcolo infinitesimale.
- Limiti, derivate, integrali e studio di funzioni (per la sperimentazione Archimede).

Il dipartimento sottolinea che tutti i contenuti sono da intendersi come “occasioni formative” o “casi esemplari” da trattare con lo scopo principale di sviluppare competenze. In base ai tempi di apprendimento della classe, alla necessità di ricorrere a forme di didattica non in presenza o a significative discontinuità didattiche, parte dei contenuti potrà essere omessa.

Le competenze del secondo biennio e dell'ultimo anno

Pur con un ridotto carico orario, i corsi del triennio proseguono lo sviluppo e l'articolazione delle competenze già individuate per il biennio. I nuovi contenuti amplieranno lo spettro delle situazioni problematiche che gli studenti potranno affrontare, favorendo nel contempo un utilizzo sempre più consapevole e vario del calcolo algebrico e delle rappresentazioni grafiche. Gli approfondimenti sulle funzioni, non più ristrette ai pochi casi considerati al ginnasio, estenderanno i contesti in cui gli studenti potranno costruire modelli di situazioni reali o sviluppare ragionamenti e deduzioni per interpretare dati ed estrarne previsioni. La maggiore consuetudine con la struttura logico-deduttiva della disciplina accrescerà la capacità degli studenti di controllare la coerenza delle argomentazioni proprie ed altrui.

FISICA

Finalità di carattere generale

Lo studio della Fisica negli ultimi tre anni di corso si inserisce nel quadro educativo generale, inteso a promuovere le capacità di analisi, collegamento e valutazione critica. Si rivela inoltre prezioso per sviluppare le facoltà di astrazione e di unificazione. La Fisica deve fornire strumenti concettuali utili ad interpretare la natura, deve accrescere l'interesse per la scienza e presentarla come parte integrante della cultura in generale. Insieme alla Matematica, la Fisica rappresenta il linguaggio con cui indagare e comprendere i diversi aspetti oggettivi della realtà. È pertanto ovvio che essa contribuisca alla formazione culturale dei giovani, anche di quelli che non intendono seguire studi scientifici. Le finalità educative della disciplina individuate come maggiormente rilevanti risultano le seguenti:

- Sviluppare le capacità logiche e critiche.
- Raggiungere un corretto equilibrio tra ragionamento induttivo e deduttivo.
- Far comprendere come sia necessario rivedere le proprie ipotesi ed opinioni in relazione alla realtà sperimentale.
- Promuovere l'uso di un linguaggio sobrio e rispettoso delle terminologie specifiche.
- Abituare gli alunni a fornire argomentazioni oggettive per le proprie tesi.
- Educare i giovani al rispetto per la ricerca scientifica, riconoscendone il valore pratico, culturale ed estetico.

Obiettivi specifici di apprendimento

- Cinematica (velocità, accelerazione, leggi del moto, equazioni orarie, diagrammi orari e della velocità, analisi di un moto partendo dal suo diagramma orario o della velocità, vettore velocità

e accelerazione). Il moto circolare uniforme. Il moto dei gravi in prossimità della superficie terrestre.

- Dinamica (i tre principi, la quantità di moto, conservazione della quantità di moto, urti, lavoro ed energia, energia potenziale, conservazione dell'energia, l'interazione gravitazionale).
- Termodinamica. Concetto di temperatura e calore. "Equivalenza" calore-lavoro. Le leggi dei gas. Modello cinetico dei gas. Principi della termodinamica.
- Elettromagnetismo. La legge di Coulomb, il campo elettrico ed il potenziale. Le correnti continue.

Il dipartimento sottolinea, come già fatto per la Matematica, che tutti i contenuti sono da intendersi come "occasioni formative" o "casi esemplari" da trattare con lo scopo principale di sviluppare competenze. In base ai tempi di apprendimento della classe, alla necessità di ricorrere a forme di didattica non in presenza o a significative discontinuità didattiche, parte dei contenuti potrà essere omessa.

Competenze specifiche

Per quanto riguarda le competenze inerenti l'asse matematico e scientifico, esse possono essere utilmente distinti in due livelli: competenze di alto livello e competenze di livello medio-basso.

Competenze di alto livello

- Formalizzare problemi di vario genere e riconoscere quali leggi, modelli e principi generali possono essere utilizzati per arrivare alla loro soluzione.
- Essere in grado di individuare le variabili più opportune per descrivere o "modellizzare" un sistema fisico. Organizzare quindi le informazioni in proprio possesso ed utilizzare le correlazioni tra le variabili per determinare quelle incognite.
- Formulare ipotesi esplicative e previsioni, utilizzando modelli, analogie e leggi.
- Riconoscere che i metodi della Fisica possono essere applicati a qualunque contesto suscettibile di analisi quantitativa.
- Sviluppare la capacità di ristrutturare i propri saperi, dopo aver riconosciuto ed apprezzato l'importanza di fondare la conoscenza sul rispetto dei fatti e su un nucleo il più possibile compatto di concetti unificanti.
- Apprezzare e sfruttare le capacità predittive della Fisica e delle discipline scientifiche in generale, privilegiando tali capacità rispetto a quelle semplicemente descrittive.

Competenze di livello medio-basso

- Essere in grado di risolvere problemi ed esercizi elementari che rappresentino immediate applicazioni delle leggi studiate.
- Essere in grado di definire le principali grandezze fisiche oggetto dei corsi, illustrandone il significato con brevi commenti e semplici esempi.
- Saper distinguere tra elementi essenziali e secondari di una comunicazione

Evidenze, indicatori e livelli di valutazione delle competenze acquisite relative alle discipline di dipartimento

Descrizione della prestazione	Livello di competenza
Lo studente è in grado di affrontare e risolvere problemi che non richiedono una strategia risolutiva articolata; necessita talvolta di indicazioni o suggerimenti da parte dell'insegnante. Comprende le consegne, ma la comunicazione è poco persuasiva e scarsamente attenta ai nessi logici peculiari della disciplina; utilizza in modo approssimativo il lessico specifico e non sempre è in grado di distinguere tra elementi fondamentali e secondari di una comunicazione.	Base
Lo studente è in grado di affrontare e risolvere, con adeguata autonomia, problemi che non richiedono una strategia risolutiva particolarmente articolata. Comprende le consegne; la comunicazione, pur sostanzialmente coerente dal punto di vista logico, non distingue quanto dovrebbe i contenuti informativi principali da quelli secondari; non padroneggia completamente l'uso del lessico specifico.	Intermedio
Lo studente è in grado di affrontare e risolvere, in modo autonomo, problemi che richiedono una strategia risolutiva articolata o con elementi di novità rispetto a quanto visto nei corsi. Comprende le consegne senza difficoltà; la comunicazione è generalmente coerente dal punto di vista logico ed attenta a distinguere i contenuti informativi principali da quelli secondari; l'uso del lessico specifico è buono.	Avanzato

Strumenti di valutazione delle competenze. Certificazione delle competenze al termine dell'obbligo di istruzione

La Matematica e la Fisica, per la loro natura e struttura, non possono che privilegiare la formazione di competenze, intese come capacità di applicare le conoscenze acquisite anche in ambiti non squisitamente disciplinari, rispetto alla mera trasmissione di nozioni e contenuti. Per tale motivo, le verifiche assegnate agli studenti sono sempre concepite e strutturate con lo scopo di sondare il conseguimento delle competenze e di misurarne il livello. Esiste quindi una naturale coerenza tra le votazioni in decimi riportate durante l'anno scolastico ed i livelli di competenza.

La preparazione degli alunni viene valutata attraverso verifiche periodiche che l'insegnante sceglie tra le seguenti tipologie: verifiche scritte di tipo tradizionale (tanto su di un modulo o unità didattica che su più moduli), test di verifica rapida su un singolo argomento, quesiti a risposta multipla, interrogazioni tradizionali. Ciascuna di queste tipologie può contribuire in modo determinante alla valutazione di fine quadrimestre. Ovviamente, anche la partecipazione al dialogo

didattico e gli “interventi dal posto” possono contribuire alla formazione del voto. La distinzione tra votazione scritta e orale è da ritenersi superata.

Di norma, il Dipartimento ritiene di effettuare almeno 2 verifiche quadrimestrali per le discipline con due ore settimanali di lezione mentre, per le classi del primo biennio, almeno 2 verifiche per gli alunni sufficienti ed almeno tre prove, tra scritte e orali, per gli allievi insufficienti.

Per quanto riguarda il primo periodo dell'anno scolastico 2020/21 (quadrimestre breve), vista la situazione emergenziale e la riduzione delle attività in presenza, il Dipartimento stabilisce comunque di effettuare almeno due valutazioni.