



## DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

# PROGRAMMAZIONE DIDATTICO -EDUCATIVA di MATEMATICA e FISICA per i corsi del LICEO CLASSICO

**A.S. 2023-2024**

presentazione del documento, premessa di tipo metodologico, richiamo delle indicazioni ministeriali, contenuti declinati per tutti gli anni di corso con la distinzione per i corsi di ordinamento classico e per quelli con il potenziamento di matematica, risultati attesi, metodologie e materiali proposti dal Dipartimento, strumenti di verifica, criteri di valutazione, modalità di recupero e di valorizzazione, obiettivi specifici di apprendimento.

# Indice

INTRODUZIONE	4
PREMESSA DI TIPO METODOLOGICO: CONCETTO DI COMPETENZA, DI ABILITÀ E DINTORNI	5
ESTRATTO DELLE INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO CLASSICO per la DISCIPLINA: MATEMATICA	9
ESTRATTO DELLE INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO CLASSICO per la DISCIPLINA: FISICA	17
COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA e contributo della matematica	19
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE IV GINNASIO - MATEMATICA	20
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE V GINNASIO - MATEMATICA	23
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE I LICEO - MATEMATICA	25
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE II LICEO - MATEMATICA	27
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE III LICEO - MATEMATICA	30
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE I LICEO - FISICA	32
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE II LICEO - FISICA	34
PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE III LICEO - FISICA	36
GRIGLIA VALUTAZIONE DI PROVE STRUTTURATE O SEMISTRUTTURATE DI MATEMATICA E DI FISICA	38
GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DI PROVE ORALI DI MATEMATICA E FISICA	40
GRIGLIA DI OSSERVAZIONE e DI VALUTAZIONE DEI COMPORTAMENTI	41
GRIGLIA DI VALUTAZIONE PRODOTTI MULTIMEDIALI	41
NUMERO di indicatori per la valutazione degli apprendimenti pROPOSTI DAL DIP.	42
MODALITÀ per il RECUPERO e la VALORIZZAZIONE	43
CLIL per l'insegnamento della MATEMATICA	44
RISORSE PER L'INSEGNAMENTO CON BES/DSA	45
METODOLOGIE DIDATTICHE UTILIZZATE NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA E DELLA FISICA	46
STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI	48

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	49
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO per il IV Ginnasio	50
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO per il V Ginnasio	54
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO per il I Liceo CLASSICO	57
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO per il II Liceo CLASSICO	61
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO per il III Liceo CLASSICO	63
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA Per il I LICEO CLASSICO	66
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA Per il II LICEO	69
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA Per il III LICEO CLASSICO	72
BIBLIOGRAFIA UTILIZZATA	77



**REFLECTING THE IMPOSSIBLE**  
*VIRTUAL WORLDS: M. C. ESCHER AND PARADOX*

## INTRODUZIONE

Il percorso di studi ha l'obiettivo di costruire abilità che consentano agli allievi di esercitare una cittadinanza attiva, di operare scelte consapevoli, di porsi problemi e determinarne le soluzioni, di fare previsioni ed operare scelte consapevoli nel rispetto delle persone e dell'ambiente e soprattutto di migliorare l'autostima.

Partendo dalla rivisitazione dei nuclei fondanti della matematica (insiemi numerici e calcolo letterale, relazioni e funzioni, spazio e figure, etc), si andranno a recuperare concetti e metodi di base della disciplina cercando di porre l'accento sulla spendibilità degli stessi nel quotidiano e stimolando al contempo i processi matematici fondamentali: congetturare, argomentare, costruire modelli, fare rappresentazioni.

Gli allievi saranno guidati gradualmente mediante un approccio costruttivo all'uso di modelli algebrici e geometrici utilizzando specifici software che consentano loro di bypassare gli ostacoli correlati alle difficoltà di calcolo e di pensiero e all'ansia da prestazione che statisticamente parlando caratterizzano la maggior parte degli allievi che prediligono questo corso.

La didattica sarà avviata dunque con un "approccio flessibile e concettuale evitando il continuo richiamo a procedure standard" cercando di sviluppare il pensiero logico, ossia un'attitudine positiva basata su curiosità intellettuale, valutazioni critiche e rispetto della verità.

Classe	Ore Previste nell'ordinamento del Liceo Classico	Ore di FISICA
<b>4 Ginnasio (1° Anno)</b>	3	
<b>5 Ginnasio (2° Anno)</b>	3	
<b>I Liceo. (3° Anno)</b>	2	2
<b>II Liceo (4° Anno)</b>	2	2
<b>III Liceo (5° Anno)</b>	2	2

*prof.ssa Bianca Bianco  
Lecce, Settembre 2023*

## PREMESSA DI TIPO METODOLOGICO: CONCETTO DI COMPETENZA, DI ABILITÀ E DINTORNI

Il Dipartimento di Matematica e Fisica del Liceo Classico e Musicale "G. Palmieri" ha partecipato negli ultimi 12 anni a tutte le attività di aggiornamento proposte a livello Ministeriale sulla Didattica della Matematica e sulle nuove Metodologie per la Didattica.

Oltre ai Progetti Nazionali sono stati organizzati dalla Scuola corsi di aggiornamento sulla **Didattica finalizzata all'acquisizione di competenze** e sulle moderne tecniche e tecnologie per la Didattica utili ad ottenerle (flipped lessons, cooperative learning come ultimi esempi).

Occorre però, valutando le esperienze realizzate negli anni scolastici precedenti e la letteratura presente nelle riviste di settore, riflettere sui risultati di tante teorie innovative per non rischiare di procedere automaticamente con indicazioni calate dall'alto.

L'idea di innovare l'azione didattica con l'imperativo categorico delle competenze è stata oggetto negli ultimi anni scolastici italiani di un aspro dibattito tra [quanto segue in corsivo è una lunga citazione]:

- *i sostenitori di una "didattica per competenze" come chiave di volta di un nuovo e più efficace sistema di istruzione che, in prospettiva, ponga quale suo traguardo il superamento della didattica disciplinare. Costoro accusano chi si oppone a tale prospettiva di difendere una concezione e pratica tradizionale, nozionistica e meramente trasmissiva dell'insegnamento e apprendimento;*
- *coloro che difendono la didattica disciplinare e vedono nell'insistenza con cui si fanno coincidere innovazione didattica e didattica per competenze il frutto di una scelta politica che mira a subordinare la scuola all'economia e al mercato e a esigenze di controllo politico - sociale<sup>1</sup>.*

Tale diversità di vedute, presente anche nelle particolari visioni dei colleghi del Dipartimento, riflette il panorama generale della pedagogia della matematica e della fisica nel quale dobbiamo prendere le decisioni che riguardano il nostro agire. Pertanto appare utile riflettere nuovamente sulla nostra particolare identità di LICEO CLASSICO.

**Non possiamo infatti trascurare di bilanciare l'aggravio di impegno richiesto agli alunni dalle recenti Indicazioni Nazionali con l'indirizzo caratterizzante della scuola in cui operiamo.**

Ricordiamo, ad esempio, che il profilo in uscita dal Liceo Classico non prevede "un particolare addestramento alle tecniche di calcolo"<sup>2</sup> e che sempre nelle Indicazioni Nazionali per l'insegnamento della Matematica nei Licei Classici è ben sottolineato che "non sarà

---

<sup>1</sup> Giovanni Marconato, Riflessione sulla Didattica per competenze <http://bit.ly/31EaUzI>

<sup>2</sup> dalle Indicazioni Nazionali per i Licei pag. 214 del documento Ministeriale  
Programmazione Didattico -Educativa del Dipartimento di Matematica e Fisica - Liceo Classico e Musicale "G. Palmieri" Lecce

*richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni ... abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi", ma dobbiamo invece porre "un'attenzione particolare alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico"*<sup>3</sup>, come magistralmente ricordato anche dal prof. Badiou nella recentissima summa della sua epistemologia della matematica<sup>4</sup>.

Tali indicazioni, invero, sembrano cozzare con le pretese (a volte molto più spinte dal punto di vista del calcolo e delle abilità richieste) di alcune prove INVALSI o OCSE, ma in realtà esprimono con chiarezza quello che dovrebbe essere il fine ultimo della educazione matematica in un Liceo Classico.

**Non potenziamento di capacità operative, ma sviluppo di visione scientifica del mondo completa delle sue relazioni con i diversi aspetti dello scibile.**

Si tratta in sostanza di andare oltre alla contrapposizione sopra riportata tra la didattica per competenze e quella disciplinare *"per individuare i possibili modi di integrare le competenze nella didattica in modo realistico e sostenibile abbandonando l'ideologia delle competenze."*<sup>5</sup>

Siamo in accordo con Marconato quando propone di ribadire alcuni punti fermi senza temere di essere tacciato di tradizionalismo:

- ***"Non vi è competenza senza conoscenza, si tratta di termini inestricabilmente connessi, non si può essere competenti senza una solida base di conoscenze disciplinari;***
- ***La didattica trasmissiva non è il risultato della didattica disciplinare, ma di metodologie e strategie di insegnamento e apprendimento meccaniche e nozionistiche. È necessario mirare a una didattica disciplinare che sappia conseguire "apprendimenti significativi";***
- ***La competenza è un costrutto estremamente più complesso rispetto a come è stato spesso proposto dai suoi sostenitori: mettere in pratica quello che si sa: La competenza non è un traguardo immediato, ma di lungo periodo, in parte frutto di apprendimento collaterale e implicito; non può dunque essere assunta come obiettivo di un'azione formativa di breve e/o medio termine, ma come un traguardo formativo annuale o, addirittura, come un traguardo formativo finale."***<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Giovanni Marconato, Riflessione sulla Didattica per competenze <http://bit.ly/31EaUzI>

<sup>4</sup> **Elogio delle matematiche**, Alain Badiou, Gilles Haéri, Mimesis, pag.68-69

<sup>5</sup> sempre Marconato, Riflessione sulla Didattica per competenze <http://bit.ly/31EaUzI>

<sup>6</sup> ibidem

Non molti anni or sono un documento realizzato da colleghi del Liceo Classico di Bassano del Grappa<sup>7</sup> è stato particolarmente utile al Dipartimento perché ha orientato la nostra scelta di intendere i **risultati di apprendimento come competenze specifiche articolate in conoscenze ed abilità**

Tale scelta resta valida ancora oggi dopo la lettura attenta della **RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO EUROPEO relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente del 22 maggio 2018**<sup>8</sup>, ma ha subito un'ulteriore rivisitazione ed aggiornamento in funzione delle prescrizioni indicate dal **Consiglio Europeo nelle Competenze matematiche e STEM**<sup>9</sup>

Non possiamo infatti trascurare che, se un organismo comunitario così importante ritiene necessario ricordare a tutti i sistemi di istruzione delle nazioni aderenti *“che ogni persona ha diritto a un'istruzione, a una formazione e a un apprendimento permanente di qualità e inclusivi, al fine di **mantenere e acquisire competenze** che consentono di partecipare pienamente alla società e di gestire con successo le transizioni nel mercato del lavoro”*<sup>10</sup>, e poi declina in quasi due pagine il significato di tali competenze in Matematica e in Scienza, Tecnologia ed Ingegneria, specificandone *conoscenze, abilità e atteggiamenti essenziali legati a tale competenza*<sup>11</sup>, i nostri impianti di progettazione didattica devono essere in grado di ri-modularsi cogliendo tali nuove esigenze per accompagnare i nostri discenti alla piena realizzazione del futuro cittadino europeo.

Tale è quindi stato il fondamento da cui la proposta didattico-educativa del Dipartimento di Matematica e Fisica<sup>12</sup> è partita per arrivare a **declinare le competenze richieste dal Ministero in Conoscenze ed Abilità da conquistare distinguendo con chiarezza, e nei limiti della libera autonomia professionale dei singoli docenti, le prestazioni** che ci si aspetta dagli alunni dei corsi di **ORDINAMENTO** e da quelli delle classi di **POTENZIAMENTO**.

---

<sup>7</sup> tratto da “Competenze per una valutazione nei Licei”, Garzotto, Lazzarotto, Marini, Miola,. Depositato in PDF all'indirizzo <https://goo.gl/Xiahqr>

<sup>8</sup> Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 4 Giugno 2018 -<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=IT>

<sup>9</sup> ibidem p. C 189/9

<sup>10</sup> ibidem p. C 189/1

<sup>11</sup> ibidem p. C 189/9-10

<sup>12</sup> Val la pena di precisare ulteriormente che il principale riferimento normativo della programmazione del Dipartimento è sempre il documento le “Indicazioni nazionali” per i Licei elaborate dall'INDIRE nel maggio 2010 (<http://nuovilicei.indire.it>). E che la proposta del Dipartimento viene integrata con:

- il Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF) dell'Istituto (<http://www.liceopalmieri.edu.it/PTOF>) adottato dal Collegio dei Docenti;
- i contenuti e le eventuali ulteriori proposte didattiche e formative proposte dai singoli docenti nei rispettivi piani di lavoro individuali;
- la libertà dell'insegnante e la sua competenza metodologica nell'adattare efficacemente la didattica alle classi e ai singoli studenti.

Nelle pagine successive offriamo alle famiglie e agli alunni interessati innanzitutto un compendio delle INDICAZIONI NAZIONALI MINISTERIALI del 2010<sup>13</sup> sull'insegnamento della Matematica e della Fisica nei Licei Classici, quindi la Tabella Europea della COMPETENZE DI CITTADINANZA con il riferimento all'apporto dell'insegnamento della Matematica e della Fisica, ed in seguito il documento prodotto dal nostro DIPARTIMENTO con tutti gli allegati che lo rendono operativo, con particolare riferimento alla DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA.

La pubblicazione del presente documento, pur nella consapevolezza del suo essere un *work in progress* soggetto ad ulteriore verifica al termine del corrente anno scolastico, ha lo scopo di rendere sempre più trasparente l'operato della Scuola e mostrare ai nostri *stakeholder* come nasce il lavoro dell'insegnante, sperando che ciò possa rendere evidente quanto apprezziamo le discipline da noi insegnate convinti che *"insegnare, oltre ad essere un piacere, è un privilegio"*<sup>14</sup>

Domenico Perrone,  
Coordinatore del Dipartimento di Matematica e Fisica



---

<sup>13</sup> Estratto da Schema di regolamento recante "Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento

<sup>14</sup> **Il piacere di insegnare**, Enzo Tonti, Aracne ,2015

Programmazione Didattico -Educativa del Dipartimento di Matematica e Fisica - Liceo Classico e Musicale "G. Palmieri" Lecce



**ESTRATTO DELLE INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO CLASSICO PER LA DISCIPLINA: MATEMATICA***pubblicato**su**Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca*

**Schema di regolamento recante "Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento.**

Al termine del percorso del LICEO CLASSICO secondo la normativa ITALIANA vigente lo STUDENTE:

- conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, anche applicati alla descrizione e alla previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico;
- saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale;
- avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico;
- avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti della formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);

- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozioni di derivata;
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

**Nel liceo classico un'attenzione particolare sarà posta alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico; nel liceo linguistico, al ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico.**

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando

ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile.

Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, nel LICEO CLASSICO, sarà strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina.

**L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità<sup>15</sup>.**

## **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**

### **PRIMO BIENNIO**

#### **ARITMETICA E ALGEBRA**

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni.

Lo studio dell'algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell'irrazionalità di  $\sqrt{2}$  e di altri numeri sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi. Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

#### **GEOMETRIA**

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli

---

<sup>15</sup> N.D.R. la espressione riportata è apparsa contraddittoria a tutti i lettori destinatari del presente documento  
Programmazione Didattico-Educative del Dipartimento di Matematica e Fisica - Liceo Classico e Musicale "G. Palmieri" Lecce

Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si è presentato storicamente, l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica.

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità.

L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

## RELAZIONI E FUNZIONI

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.

Lo studente studierà le funzioni del tipo  $f(x) = ax + b$ ,  $f(x) = |x|$ ,  $f(x) = a/x$ ,  $f(x) = x^2$  sia in termini strettamente matematici sia in funzione della descrizione e soluzione di problemi applicativi.

Saprà studiare le soluzioni delle equazioni di primo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, e conoscerà le tecniche necessarie alla loro risoluzione grafica e algebrica. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

## DATI E PREVISIONI

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee.

Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica

## ELEMENTI DI INFORMATICA

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di **funzione calcolabile** e di **calcolabilità** e alcuni semplici esempi relativi.

## SECONDO BIENNIO

### ARITMETICA E ALGEBRA

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi.

Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori (somma, moltiplicazione per scalare e prodotto scalare), e ne comprenderà il ruolo fondamentale nella fisica.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti.

Attraverso una prima conoscenza del problema della formalizzazione dei numeri reali lo studente si introdurrà alla **problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico**. Inoltre acquisirà i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

## GEOMETRIA

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico.

Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.

Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico.

Affronterà l'estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, studierà le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

## RELAZIONI E FUNZIONI

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado.

Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni, abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi.

## DATI E PREVISIONI

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile **in collegamento con le altre discipline** e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, saprà far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico..

## QUINTO ANNO

### GEOMETRIA

Lo studente apprenderà i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere.

### RELAZIONI E FUNZIONI

Lo studente approfondirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici.

Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi).

Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già studiate, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici.

L'obiettivo principale sarà soprattutto quello di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si tratterà di approfondire l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

### DATI E PREVISIONI

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua).

In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente avrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico e sviluppato la capacità di costruirne e analizzarne esempi.



## **ESTRATTO DELLE INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO CLASSICO PER LA DISCIPLINA: FISICA**

Al termine del percorso del LICEO CLASSICO secondo la normativa vigente lo STUDENTE: avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico; avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe e alla tipologia di Liceo all'interno della quale si trova ad operare svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze naturali, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni

### **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**

#### **SECONDO BIENNIO**

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unit. di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo di indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni.

Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.

L'ottica geometrica permetterà di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e di analizzare le proprietà di lenti e specchi.

Lo studio delle onde riguarderà le onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni caratteristici e si concluderà con elementi essenziali di ottica fisica.

I temi indicati dovranno essere sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, **anche in modo ricorsivo**, al fine di rendere lo studente familiare con il metodo di indagine specifico della fisica

### QUINTO ANNO

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, la necessità del suo superamento e dell'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione elettromagnetica;

Un'analisi intuitiva dei rapporti fra campi elettrici e magnetici variabili lo porterà a comprendere la natura delle onde elettromagnetiche, i loro effetti e le loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo a progetti di orientamento.

E' auspicabile che lo studente possa affrontare percorsi di fisica del XX secolo, relativi al microcosmo e/o al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa e energia.

Alla professionalità del docente si deve intendere affidata la responsabilità di declinare in modo coerente alla tipologia del Liceo in cui opera, i percorsi di cui si sono indicate le tappe concettuali essenziali

## COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA E CONTRIBUTO DELLA MATEMATICA

COMPETENZA	CONTRIBUTI DELLA DISCIPLINA
<b>IMPARARE AD IMPARARE</b>	Stimolare gli studenti ad integrare ed applicare i contenuti affrontati in classe attraverso percorsi di ricerca personale.
<b>PROGETTARE</b>	Analizzare e schematizzare situazioni reali per affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori dello stretto ambito disciplinare.
<b>COMUNICARE</b>	Utilizzare un linguaggio formale e rappresentazioni grafiche.
<b>COLLABORARE E PARTECIPARE</b>	Acquisire atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo.
<b>AGIRE IN MODO AUTONOMO E RESPONSABILE</b>	Acquisire strumenti intellettuali utilizzabili nelle proprie scelte, conciliandole con un sistema di regole e leggi.
<b>RISOLVERE PROBLEMI</b>	Utilizzare modelli per classi di problemi.
<b>INDIVIDUARE COLLEGAMENTI E RELAZIONI</b>	Riconoscere l'isomorfismo tra modelli matematici e problemi concreti del mondo reale. Analizzare fenomeni in termini di funzioni.
<b>ACQUISIRE ED INTERPRETARE L'INFORMAZIONE</b>	Ricerca informazioni pertinenti attraverso differenti strumenti: libri, internet, ecc. Analizzare l'informazione in termini di consistenza logica.

Allegato 2 al DM 139/2007 (obbligo di istruzione)

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE IV GINNASIO - MATEMATICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
ARITMETICA E ALGEBRA	I numeri naturali, interi, razionali (sotto forma frazionaria e decimale), irrazionali e introduzione ai numeri reali; loro struttura, ordinamento e rappresentazione sulla retta.	Operare con i numeri interi e razionali e valutare l'ordine di grandezza dei risultati.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	Le operazioni con i numeri interi e razionali e le loro proprietà.	Risolvere SEMPLICI espressioni numeriche.	Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
	Le percentuali	Risolvere espressioni numeriche.	
	Potenze e loro proprietà.	-Risolvere problemi in N Z e Q	
	Rapporti e percentuali. Approssimazioni.		-USARE delle lettere come costanti, come variabili e come strumento per scrivere formule e rappresentare relazioni.
	Le espressioni letterali e i polinomi. Operazioni con i polinomi.	Padroneggiare l'uso delle lettere come costanti, come variabili e come strumento per scrivere formule e rappresentare relazioni	
		Eeguire operazioni di somma algebrica tra polinomi.	
		Casi semplici di fattorizzazione di un polinomio	
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
RELAZIONI E FUNZIONI	Il linguaggio degli insiemi, delle relazioni e delle funzioni.	Eeguire operazioni tra insiemi.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	Equazioni di primo grado.	Risolvere equazioni di primo grado in una incognita.	Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
	Principi di equivalenza per equazioni e disequazioni.		
	Alcune funzioni di riferimento: le funzioni lineari e di proporzionalità diretta e inversa.	Rappresentare nel piano cartesiano il grafico di una funzione lineare e di una funzione di proporzionalità diretta, inversa e funzione lineare e quadratica.	
		Interpretare graficamente equazioni lineari.	
		Utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica) e saper passare dall'una all'altra.	
		- Risolvere problemi lineari in contesti numerici, geometrici e di realtà	
	Analizzare il segno di una funzione e rappresentarla graficamente. Riconoscere il tipo di funzione partendo dal grafico		

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
GEOMETRIA	Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione.	Riconoscere la congruenza di due triangoli.	– Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti relazioni.
	Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni (in particolare i quadrilateri) e loro proprietà	Determinare la lunghezza di un segmento e l'ampiezza di un angolo.	
		Eeguire costruzioni geometriche elementari.	
		Riconoscere se un quadrilatero è un trapezio, un parallelogramma, un rombo, un rettangolo o un quadrato.	
		Dimostrare semplici proprietà di figure geometriche.	
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
DATI E PREVISIONI	Dati, loro organizzazione e rappresentazione.	Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.	– Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.
	Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche.	Calcolare valori medi e indici di variabilità di una distribuzione.	
	Valori medi e misure di variabilità.		
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
ELEMENTI DI INFORMATICA	-Fondamenti di Informatica: ICT; Hardware;Software e licenze; Avvio e spegnimento		Comprendere e acquisire un linguaggio corretto e sintetico per fornire e ricevere informazioni.
	Gestione di file e sistemi operativi: File e cartelle, loro organizzazione, supporti di memoria di massa	<b>- Costruire l'algoritmo di un processo (i.e. algoritmo euclideo per il calcolo dell'M.C.D.) e rappresentarlo eventualmente con uno pseudolinguaggio</b>	Comprendere l'importanza del calcolo automatico ed utilizzare gli strumenti di Computer Algebra System e i programmi di Geometria Dinamica interattiva
	Concetti di Reti, accesso ad una rete	-Risolvere espressioni di calcolo simbolico con programmi C.A.S. come il Wolfram Alpha	

	Sicurezza informatica e cyberbullismo: Protezione informatica, Malware e virus, Tutela della privacy e strumenti di difesa	-Verificare proprietà geometriche nel micromondo di GeoGebra.
	internet ed il web: usare i segnalibri, usare i motori di ricerca, comunicare via internet, posta elettronica	
	programmi di calcolo numerico e di manipolazione simbolica.	

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE V GINNASIO - MATEMATICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
ARITMETICA E ALGEBRA	Sistemi lineari.	Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado e saperli interpretare graficamente.	– Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
		Risolvere problemi che hanno modelli di interpretazione lineare (equazioni)	
	L'insieme $\mathbb{R}$ e le sue caratteristiche.	Saper distinguere un numero razionale da un irrazionale ed esprimere un irrazionale in modo approssimato con un assegnato margine di incertezza.	– Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	Il concetto di radice n-esima di un numero reale.	Saper applicare le proprietà dei radicali in $\mathbb{R}^+$ per il calcolo di espressioni numeriche e/o letterali in $\mathbb{R}^+$ .	
		Saper trasportare dentro e fuori il simbolo di radice fattori numerici e/o letterali.	
		Saper razionalizzare il denominatore di una frazione.	
	Le potenze con esponente razionale.	Saper esprimere un radicale come potenza con esponente frazionario. Saper definire la radice n-esima di un numero in $\mathbb{R}$ , specificando quando questa esiste.	
	Espressioni, equazioni e disequazioni frazionarie.	Operare con le potenze ad esponente razionale.	
	Eeguire operazioni tra frazioni algebriche e risolvere semplici equazioni e disequazioni frazionarie		
	Operare con le potenze ad esponente razionale.		
GEOMETRIA	Il metodo delle coordinate: la retta nel piano cartesiano.	Calcolare nel piano cartesiano il punto medio e la lunghezza di un segmento.	– Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.
		Scrivere l'equazione di una retta nel piano cartesiano a partire da condizioni assegnate.	
		Riconoscere rette parallele e perpendicolari.	
	Area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora.	Calcolare l'area delle principali figure geometriche del piano.	
		Utilizzare i teoremi di Pitagora, di Euclide e di Talete per calcolare lunghezze e superfici	
	Il teorema di Talete e la similitudine.	Applicare le relazioni fra lati, perimetri e aree di poligoni simili.	
	Le principali isometrie e le loro proprietà.	Determinare la figura corrispondente di una data tramite un'isometria o un'omotetia	
	Le omotetie e le similitudini.		

RELAZIONI E FUNZIONI	Funzioni di proporzionalita` diretta, inversa e quadratica, funzioni lineari, la funzione valore assoluto.	Rappresentare nel piano cartesiano le funzioni $f(x)=ax^2$ , $f(x)= x $ , $f(x)=a/x$ , $f(x)=mx +q$	– Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
		Utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica) e saper passare dall'una all'altra.	
DATI E PREVISIONI	Significato della probabilita` esue valutazioni.	Calcolare la probabilita` di eventi in spazi equiprobabili finiti.	– Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
	Probabilita` e frequenza.		
	I primi teoremi di calcolo delle probabilita`.	Calcolare la probabilita` dell'evento unione e intersezione di due eventi dati.	
ELEMENTI DI INFORMATICA	Algoritmo di un processo (i.e. Metodo di Cramer per la risoluzione di sistemi lineari).	Comprendere e acquisire un linguaggio corretto e sintetico per fornire e ricevere informazioni. E introduzione al pensiero algoritmico.	Comprendere l'importanza del calcolo automatico ed utilizzare gli strumenti di Computer Algebra System e i programmi di Geometria Dinamica interattiva
		- Costruire l'algoritmo di un processo. -Rappresentare un algoritmo con uno pseudolinguaggio	
	Programmi C.A.S. (es. Wolfram Alpha)	Comprendere l'importanza del calcolo automatico ed utilizzare gli strumenti di Computer Algebra System e i programmi di Geometria Dinamica interattiva	
	Micromondi Geometrici (es, GeoGebra)	-Verificare propriet� geometriche nel micromondo di GeoGebra	



## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE I LICEO - MATEMATICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
ARITMETICA E ALGEBRA	Scomposizioni in fattori, espressioni ed equazioni frazionarie	Scomporre in fattori semplici polinomi.	– Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	Divisione di polinomi	Eseguire operazioni con le frazioni algebriche.	
	Equazioni frazionarie e letterali	Eseguire divisioni di polinomi e scomporre polinomi tramite il teorema e la regola di Ruffini.	
		Risolvere equazioni frazionarie.	
		- Risolvere e discutere semplici equazioni letterali.	
	Algebra dei Vettori	Eseguire semplici operazioni tra vettori.	–Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
RELAZIONI E FUNZIONI	– Funzioni, equazioni e disequazioni e sistemi di secondo grado	Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di secondo grado o grado superiore.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	- Funzioni Irrazionali, equazioni e disequazioni irrazionali	Rappresentare una funzione di secondo grado nel piano cartesiano, interpretarne i coefficienti, il discriminante e gli zeri.	Individuare strategie appropriate per risolvere problemi.
		- Interpretare e determinare semplici grafici di funzione irrazionale, eventualmente riconducibili a funzioni di secondo grado	Utilizzare semplici modelli matematici nella descrizione di fenomeni reali.
		Risolvere semplici equazioni e disequazioni irrazionali, anche per via grafica.	
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
GEOMETRIA	Sezioni coniche dal punto di vista sintetico ed analitico	Eseguire semplici operazioni tra vettori.	–Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.
	Circonferenza e cerchio nel piano euclideo e nel piano cartesiano	Comprendere ed eventualmente applicare le proprietà delle corde di una circonferenza e le relazioni tra angoli al centro e angoli alla circonferenza corrispondenti.	
	Parabola, Ellisse e iperbole	Stabilire se un poligono è inscritto o circoscritto a una circonferenza e, in caso affermativo, costruire la circonferenza circoscritta o inscritta.	Individuare strategie appropriate per risolvere problemi.
	Luoghi geometrici nel piano cartesiano	Risolvere problemi sul calcolo della lunghezza di una circonferenza o dell'area di un cerchio.	Utilizzare semplici modelli matematici nella descrizione di fenomeni reali.
		Rappresentare nel piano cartesiano una circonferenza, una parabola, un'ellisse o un'iperbole e interpretare i coefficienti della corrispondente equazione in forma canonica.	

		Scrivere l'equazione canonica di una circonferenza, di una parabola, di un'ellisse o di un'iperbole, partendo da condizioni assegnate.	
		Determinare le intersezioni tra una parabola e una retta.	
		Risolvere semplici problemi sulle coniche e/o su rette e coniche.	
		Determinare l'equazione di un luogo geometrico nel piano cartesiano.	
DATI E PREVISIONI	Valori medi e indici di variabilità	Calcolare valori medi e indici di variabilità di una distribuzione.	-Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.
		Analizzare distribuzioni doppie di frequenze, individuando distribuzioni condizionate e marginali.	
	Distribuzioni doppie di frequenze	Riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti.	
	Indipendenza, correlazione e regressione	Valutare il grado di correlazione ed eventualmente scrivere l'equazione della retta di regressione	
		Calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione.	

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE II LICEO - MATEMATICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
RELAZIONI E FUNZIONI	Funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali	Conoscere definizione, caratteristiche e proprietà funzionali ed operatoriali della potenza di base reale ad esponente reale, del logaritmo e delle principali funzioni goniometriche dirette.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	Funzioni, equazioni e disequazioni logaritmiche	Semplificare espressioni contenenti esponenziali, logaritmi e funzioni goniometriche, applicando in particolare le loro proprietà caratteristiche o formule opportune (i.e: addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione).	Individuare strategie appropriate per risolvere problemi.
	Funzioni, equazioni e disequazioni goniometriche	Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche elementari o ad esse riconducibili.	Utilizzare semplici modelli matematici nella descrizione di fenomeni reali.
		Leggere e/o tracciare il grafico di funzioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche non elementari, riconducibili all'utilizzo di semplici trasformazioni geometriche.	
		– Saper calcolare le funzioni goniometriche di un angolo e, viceversa, risalire all'angolo data una sua funzione goniometrica, eventualmente con l'ausilio di strumenti di calcolo.	
TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
GEOMETRIA	Rette e piani nello spazio, condizioni di parallelismo e perpendicolarità	Riconoscere e descrivere le possibili posizioni tra retta e retta, e/o tra retta e piano –	– Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.
	Misura della superficie e del volume di un solido	– Risolvere semplici problemi riguardanti il calcolo di aree di superfici e di volumi dei principali solidi.	– Individuare strategie appropriate per risolvere problemi.
		Risolvere semplici problemi riguardanti il calcolo di aree di superfici e di volumi dei principali solidi.	

	-Applicazioni della goniometria al calcolo vettoriale e alla trigonometria	Risolvere semplici problemi di applicazione della goniometria alla geometria euclidea, alla topografia e/o alla fisica.	
<b>DATI E PREVISIONI</b>	Calcolo combinatorio.	Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici o con ripetizioni.	Individuare il modello adeguato a risolvere un problema di conteggio.
	Definizioni di probabilità.	Calcolare la probabilità di un evento secondo la definizione classica, anche utilizzando le regole del calcolo combinatorio.	Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli
	I teoremi sulla probabilità dell'evento contrario, dell'unione e dell'intersezione di eventi.	Calcolare la probabilità dell'evento contrario e dell'evento unione e intersezione di due eventi dati.	
	Probabilità composta e condizionata.	Stabilire se due eventi sono incompatibili o indipendenti.	.
	Teorema della probabilità totale e di Bayes.	Utilizzare il teorema delle probabilità composta in semplici situazioni	



**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE III LICEO - MATEMATICA**

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
La misura delle grandezze fisiche	Conoscere le unità di misura del SI Definizione di errore assoluto ed errore percentuale Cifre significative	Utilizzare multipli e sottomultipli Effettuare misure dirette o indirette Eseguire equivalenze tra unità di misura. Saper calcolare l'errore assoluto e l'errore percentuale sulla misura di una grandezza fisica Valutare l'attendibilità del risultato di una misura Utilizzare la notazione scientifica Data una formula saper ricavare un formula inversa	Utilizzare il sistema internazionale delle unità di misura. Scegliere e operare con gli strumenti adatti alle diverse misurazioni. Risolvere alcuni semplici problemi sul calcolo delle grandezze.
La rappresentazione di dati e fenomeni	Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, inversa, quadratica, correlazione lineare)	Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella Saper lavorare con i grafici cartesiani Data una formula o un grafico, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili	Utilizzare modelli appropriati per investigare fenomeni e interpretare dati sperimentali Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
Il moto in una dimensione	Definizione di velocità media e accelerazione media Differenza tra moto rettilineo uniforme e moto uniformemente accelerato La legge oraria del moto rettilineo uniforme Le leggi del moto uniformemente accelerato Che cos'è l'accelerazione di gravità Leggi orarie e grafici	Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni Applicare la legge oraria del moto rettilineo uniforme Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato Calcolare grandezze cinematiche con metodo grafico Studiare il moto di caduta libera Studiare le leggi che regolano il moto sul piano inclinato	Utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto. Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo. Dedurre il grafico spazio-tempo dal grafico velocità tempo.
I vettori	I vettori e gli scalari Operazione sui vettori Le componenti di un vettore Il vettore posizione e il vettore spostamento Il vettore velocità e il vettore accelerazione	Distinguere grandezze scalari e vettoriali. Riconoscere alcune grandezze vettoriali. Rappresentare graficamente grandezze vettoriali. Eseguire le operazioni tra i vettori. Eseguire la scomposizione di un vettore. Applicare la composizione degli spostamenti e delle velocità	Individuare grandezze vettoriali in situazioni reali. Utilizzare la matematica come strumento per fornire rappresentazioni astratte della realtà. Identificare i vettori spostamento, velocità e accelerazione e rappresentarli nel piano.
Il moto in due dimensioni	Il moto circolare uniforme La velocità angolare Il moto armonico Il moto parabolico La composizione dei moti	Calcolare velocità angolare, velocità tangenziale e accelerazione nel moto circolare uniforme Applicare la legge oraria del moto armonico e rappresentarlo graficamente Applicare le leggi del moto parabolico Comporre due moti rettilinei	Utilizzare la matematica come strumento per fornire rappresentazioni astratte della realtà. Identificare i vettori spostamento, velocità e accelerazione e rappresentarli nel piano. Riconoscere la possibilità di comporre, e scomporre, un moto e le relative velocità. Analizzare il moto dei proiettili con diverse velocità iniziali.

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ per i corsi con QUADRO ORARIO DI ORDINAMENTO	COMPETENZE
	-- Topologia di R	- Determinare il termine n-mo e la somma di n termini di una progressione aritmetica e geometrica	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica.

RELAZIONI E FUNZIONI		- Calcolare limiti di successioni, di funzioni algebriche e di semplici funzioni trascendenti.	Individuare strategie appropriate per risolvere problemi.
	Successioni e principio di induzione.	Utilizzare il principio di induzione.	
	Limiti e continuità.	Studiare la continuità o la discontinuità di una funzione in un punto.	Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale e integrale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni di varia natura.
	Derivate.	Calcolare la derivata di una funzione.	
		Comprendere i limiti di validità e il significato geometrico dei teoremi di Rolle, di Lagrange e di de l'Hôpital.	
		Eseguire lo studio di una funzione e tracciarne il grafico.	
	Integrali.	Calcolare integrali indefiniti di funzioni algebriche e di semplici funzioni trascendenti.	
		Applicare il calcolo integrale al calcolo di aree e volumi .	
	<b>Modello Matematico</b>	Distinnguere l'uso e la visione della matematica nell'ambito delle relazioni con altre discipline	
GEOMETRIA	- Il sistema di riferimento cartesiano nello spazio, equazioni di rette, piani e superfici sferiche	- Scrivere l'equazione di una retta o di un piano nello spazio, soddisfacente condizioni date (in particolare di parallelismo e perpendicolarità). Determinare la distanza di un punto da un piano o una retta nello spazio riferito a un sistema cartesiano.	- Individuare strategie appropriate per risolvere problemi. - Confrontare e analizzare figure geometriche nello spazio, individuando invarianti e relazioni
		Scrivere l'equazione di una superficie sferica.	
DATI E PREVISIONI	-Distribuzioni di probabilità discrete. Distribuzione binomiale.	- Calcolare valore medio, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta o continua.	- Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli.
	-Distribuzioni di probabilità continue. Distribuzione uniforme, esponenziale e normale.	-Calcolare valore medio, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta o continua.	
		-Calcolare probabilità di eventi espressi tramite variabili aleatorie di tipo binomiale, uniforme, esponenziale o normale.	



## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE I LICEO - FISICA

<p>Le forze e l'equilibrio</p>	<p>La nascita del concetto di forza La forza peso e la massa Le forze di attrito La forza elastica Equilibrio di un punto materiale L'equilibrio su un piano inclinato Il corpo rigido Il momento di una forza Le coppie di forze Le Macchine semplici Il baricentro</p>	<p>Ragionare sulla misura delle forze. Utilizzare le regole del calcolo vettoriale per sommare le forze. Distinguere massa e peso. Distinguere attrito statico e dinamico. Risolvere semplici problemi con le forze di attrito. Utilizzare la legge di Hooke. Effettuare la scomposizione della forza peso su un piano inclinato. Calcolare il momento di una forza e di una coppia di forze. Applicare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. Risolvere problemi nei quali si manifesti l'azione di più forze su un corpo rigido. Analizzare l'equilibrio di un punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato.</p>	<p>Scoprire sperimentalmente la relazione tra la deformazione di una molla e la forza elastica. Analizzare l'equilibrio di un punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato. Ragionare sul concetto di corpo rigido e studiarne l'equilibrio anche in funzione dell'applicazione di momenti della forza. Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. Valutare l'utilizzo delle leve nei dispositivi meccanici reali.</p>
<p>I principi della dinamica e le forze in movimento</p>	<p>Il primo principio della dinamica I sistemi di riferimento inerziali e il sistema terrestre Il principio di relatività galileiana Forza, accelerazione e massa Il secondo principio della dinamica Le proprietà della forza peso I sistemi di riferimento non inerziali Il terzo principio della dinamica Caduta lungo un piano inclinato Moto di un proiettile La forza centrifuga e la forza apparente Moto armonico di un pendolo</p>	<p>Arrivare a formulare il primo principio della dinamica (o principio di inerzia) e il secondo principio della dinamica. Ricorrere al secondo principio della dinamica per definire la massa. Formulare il terzo principio della dinamica. Riconoscere che l'accelerazione di gravità è costante. Perché la massa è una proprietà invariante di ogni corpo. Descrivere il moto di una massa che oscilla attaccata a una molla e riconoscerlo come moto armonico Ricorrere a situazioni della vita quotidiana per descrivere i sistemi inerziali. Descrivere sistemi non inerziali e le forze fittizie. Scomporre il vettore forza peso nei suoi componenti. Formulare l'espressione matematica della forza centripeta. Esprimere matematicamente l'accelerazione di una molla in moto armonico</p>	<p>Formulare le relazioni matematiche che regolano il moto dei corpi in caduta libera e il moto parabolico. Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi alle singole situazioni descritte.</p>
<p>L'energia meccanica</p>	<p>Concetto di energia Lavoro di una forza costante La potenza L'energia cinetica Le forze conservative e non conservative L'energia potenziale della forza peso L'energia potenziale elastica La conservazione dell'energia meccanica</p>	<p>Mettere in relazione l'applicazione di una forza su un corpo e lo spostamento conseguente. Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. Distinguere tra forze conservative e forze non conservative Realizzare il percorso logico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica.</p>	<p>Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo. Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso</p>



<p>La quantità di moto e il momento angolare</p>	<p>La quantità di moto          La conservazione della quantità di moto L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto          La quantità di moto negli urti          Il momento angolare          La conservazione e la variazione del momento angolare          Il momento d'inerzia</p>	<p>Individuare la grandezza fisica potenza.          Calcolare la quantità di moto dei corpi a partire dai dati. Definire il vettore quantità di moto.          Esprimere la legge di conservazione dell'energia e della quantità di moto.          Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza.          Formulare il principio di conservazione e della variazione del momento angolare meccanica e dell'energia totale.          Formulare il teorema</p>	<p>Creare piccoli esperimenti che indichino quali grandezze fisiche all'interno di un sistema si conservano.          Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi da affrontare.</p>
<p>La gravitazione</p>	<p>Le leggi di Keplero          La legge di gravitazione universale          La forza peso e l'accelerazione di gravità Il moto dei satelliti          L'energia potenziale gravitazionale          Forza di gravità e conservazione dell'energia meccanica I modelli cosmologici geocentrico ed eliocentrico</p>	<p>Formulare le leggi di Keplero Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi.          Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra.          Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati.          Osservare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.          Calcolare la velocità di un satellite in orbita circolare.</p>	<p>Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche.</p>

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE II LICEO - FISICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
<b>MECCANICA DEI FLUIDI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la pressione</li> <li>- leggi di Stevino Pascale Archimede</li> <li>- vasi comunicanti</li> <li>- pressione atmosferica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare la pressione al variare di forze e superficie</li> <li>- calcolare la pressione idrostatica</li> <li>- calcolare le forze in gioco in un torchio idraulico -</li> </ul>	- essere in grado di gestire situazioni fenomenologiche inerenti la statica e la dinamica dei fluidi
<b>LA TEMPERATURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura e scale termometriche</li> <li>- L'equilibrio termico</li> <li>- La dilatazione termica</li> <li>- L'anomalia dell'acqua</li> </ul>	- convertire il valore della temperatura da gradi Celsius a Kelvin - calcolare la variazione di dimensioni di un corpo sottoposto a variazione di temperatura - calcolare la quantità di calore scambiata tra corpi a temperature diverse messi a contatto	Utilizzare in maniera consapevole la differenza tra calore e temperatura in situazioni della vita quotidiana
<b>IL CALORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura e scale termometriche</li> <li>- L'equilibrio termico</li> <li>- La dilatazione termica</li> <li>- L'anomalia dell'acqua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare il calore specifico di una sostanza e la capacità termica</li> <li>- determinare la quantità di calore scambiato tra due sostanze determinare il calore latente di una sostanza che da liquida diventa solida</li> </ul>	Utilizzare in maniera consapevole la differenza tra calore e temperatura in situazioni della vita quotidiana
<b>LE LEGGI DEI GAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La prima legge di Gay-Lussac</li> <li>- La seconda legge di Gay-Lussac</li> <li>- La Legge di Boyle</li> <li>- L'equazione di stato dei gas perfetti</li> </ul>	- Risolvere semplici problemi identificando le grandezze date e quelle incognite associando l'opportuna equazione risolvente	Utilizzare le informazioni acquisite per un uso ottimale delle fonti energetiche
<b>LA TERMODINAMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scambi di energia tra un sistema e l'ambiente.</li> <li>- Trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche.</li> <li>- Il lavoro termodinamico.</li> <li>- Primo principio della termodinamica.</li> <li>- il secondo principio della termodinamica</li> <li>- Macchine termiche e loro rendimento.</li> <li>- Terzo principio della termodinamica: l'entropia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- individuare all'interno di un problema le trasformazioni termodinamiche specifiche risolvendo semplici problemi inerenti le stesse</li> <li>- determinare il lavoro prodotto da una macchina termica</li> </ul>	- essere consapevoli dei possibili impatti sull'ambiente naturale dei modi di produzione ed utilizzazione dell'energia nell'ambito quotidiano
<b>LE ONDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le onde meccaniche</li> <li>- Grandezze caratteristiche</li> <li>- fenomeni di propagazione delle onde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- saper distinguere in un fenomeno ondulatorio la diversa tipologia tra onde longitudinali e trasversali</li> <li>- determinare lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di onde generiche</li> </ul>	Utilizzare informazioni e strumenti per distinguere fenomeni ondulatori da fenomeni corpuscolari

<b>Il suono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le caratteristiche del suono</li> <li>- L'eco</li> <li>- L'effetto doppler</li> <li>- onde sismiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare tempi e distanze riguardanti fenomeni di riflessione sonora</li> <li>- saper distinguere tra fenomeni di eco e rimbombo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- affrontare situazioni acustiche tratte anche da esperienze quotidiane, scegliendo in modo flessibile e personalizzato gli strumenti e le leggi adatte</li> </ul>
<b>La luce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Natura e propagazione della luce</li> <li>- Riflessione e diffusione della luce</li> <li>- La rifrazione della luce</li> <li>- L'interferenza</li> <li>- La diffrazione</li> <li>- La dispersione</li> <li>- Legge dei punti coniugati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare la costruzione dell'immagine nei diversi sistemi ottici: lenti e specchi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- affrontare questioni legate l'ottica tratte anche da esperienze quotidiane, scegliendo in modo flessibile e personalizzato gli strumenti e le leggi adatte</li> </ul>

## PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE III LICEO - FISICA

TEMA	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
<b>CARICHE E CAMPI ELETTRICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La carica elettrica</li> <li>- conduttori e isolanti</li> <li>- elettrizzazione</li> <li>- interazione tra cariche elettriche: la legge di Coulomb</li> <li>- campo elettrico</li> <li>- il flusso del campo elettrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-calcolare la forza con cui interagiscono cariche elettriche in relazione alla carica e alla distanza</li> <li>- determinare le caratteristiche generato da una o più cariche elettriche</li> <li>- calcolare il flusso di un campo elettrico uniforme attraverso una superficie</li> <li>- calcolare l'intensità del campo generato da una lastra omogenea, piana carica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare le conoscenze di elettrostatica al fine interpretare semplici fenomeni di esperienza quotidiana.</li> </ul>
<b>IL POTENZIALE ELETTRICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energia potenziale elettrica</li> <li>- differenza di potenziale elettrico</li> <li>- circuitazione del campo elettrico</li> <li>- potenziale elettrico superfici equipotenziali</li> <li>- condensatori: capacità elettrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare la differenza del potenziale fra due punti in un campo elettrico</li> <li>- calcolare il lavoro compiuto da un campo elettrico sulla particella carica</li> <li>- calcolare l'energia potenziale di un sistema di cariche</li> <li>- calcolare il potenziale elettrico prodotto da una particella carica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- saper distinguere i concetti di energia potenziale elettrica e potenziale elettrico.</li> <li>- essere in grado di applicare il concetto di forza conservativa e di interpretarne la valenza teorica.</li> </ul>
<b>LA CORRENTE ELETTRICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moto delle cariche in un conduttore</li> <li>- generatore di forza elettromotrice</li> <li>- resistenza elettrica e leggi di Ohm</li> <li>- potenza elettrica ed effetto Joule</li> <li>- semplici circuiti elettrici con elementi in serie e in parallelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare carica corrente elettrica che attraversa un conduttore</li> <li>- calcolare tensione resistenza e intensità di corrente per conduttori omogenei</li> <li>- saper risolvere semplici circuiti elettrici</li> <li>- calcolare la potenza assorbita da un utilizzatore elettrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare le conoscenze di elettrologia ed in particolare quelle acquisite sui circuiti elettrici per affrontare le tematiche quotidiane riguardanti le apparecchiature elettriche.</li> <li>-Essere in grado di compiere semplici misurazioni di correnti e tensioni -</li> <li>-Saper affrontare situazioni pratiche, con apparecchiature elettriche, nelle necessarie condizioni di sicurezza.</li> </ul>
<b>IL CAMPO MAGNETICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I magneti: proprietà dei poli magnetici</li> <li>- il campo magnetico</li> <li>- interazione tra correnti e magneti</li> <li>- forza di Lorentz</li> <li>- campi magnetici generati da fili percorsi da corrente</li> <li>- il motore elettrico</li> <li>- flusso e circuitazione del campo magnetico</li> <li>- materiali ferromagneti diamagnetici e paramagnetici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risolvere semplici problemi relativi all'interazione fra correnti e magneti</li> <li>-calcolare il campo magnetico prodotto da un filo rettilineo e da una spira percorsi da corrente</li> <li>- calcolare la forza di Lorentz che agisce su una carica in moto immersa in un campo magnetico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Essere in grado di interpretare fenomeni di magnetismo utilizzando i concetti teorici studiati</li> <li>- saper valutare la forza che il campo elettrico esercita su cariche in moto</li> </ul>

<b>IL CAMPO ELETTRICO- MAGNETICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- semplici esperimenti sulle correnti indotte</li> <li>- l'induzione elettromagnetica</li> <li>- legge di Faraday-Neumann</li> <li>- legge di Lenz</li> <li>- l'alternatore</li> <li>- il trasformatore</li> <li>- onde elettromagnetiche</li> <li>- cenni sulle equazioni di Maxwell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-calcolare la variazione del flusso di un campo magnetico attraverso la un superficie</li> <li>- calcolare la forza elettromotrice indotta in una spira in moto in campo magnetico</li> <li>- calcolare frequenza e lunghezza d'onda di una radiazione elettromagnetica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare semplici apparecchiature e strumenti al fine di valutare l'entità del campo magnetico terrestre.</li> <li>- avere consapevolezza delle leggi fisiche alla base del funzionamento delle apparecchiature elettriche di uso quotidiano</li> </ul>
<b>TEORIA DELLA RELATIVITÀ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- postulati della relatività ristretta</li> <li>- trasformazioni di Lorentz</li> <li>- dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze</li> <li>- massa ed energia relativistica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare intervalli di tempi e lunghezze misurate in sistemi di riferimento in moto relativo</li> <li>- applicare la legge di conservazione della massa energia a semplici problemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilizzare gli strumenti teorici in possesso per interpretare e giustificare i risultati sperimentali forniti dalla ricerca di base</li> </ul>
<b>FISICA MODERNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modello atomico di Bohr con livelli atomici energetici discreti</li> <li>- il corpo nero e il quanto di azione</li> <li>- effetto fotoelettrico</li> <li>- principio di indeterminazione di Heisenberg</li> <li>- modelli atomici quantistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare l'energia di un fotone di data lunghezza d'onda</li> <li>- risolvere semplici problemi relativi all'effetto fotoelettrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- essere in possesso degli strumenti teorici che consentono di interpretare i risultati sperimentali forniti dalla ricerca di base</li> </ul>

## GRIGLIA VALUTAZIONE DI PROVE STRUTTURATE O SEMISTRUTTURATE DI MATEMATICA E DI FISICA

Ad ogni quesito posto nella forma V/F o a risposta MULTIPLA corretto è attribuito un punteggio grezzo parziale di 100/NUMEROTOTALEQUESITI punti.

Nessun punteggio sarà attribuito al quesito scorretto o non risolto. **A discrezione del Docente si può introdurre una penalizzazione per i quesiti sbagliati che inviti gli alunni a non tentare soluzioni casuali.**

Il punteggio massimo della prova in situazioni del genere è sempre normalizzato a 100 o ad altro numero chiaramente indicato nella griglia specifica di correzione.

Per la valutazione dei quesiti a risposta aperta con valore diagnostico sulle abilità di argomentazione, si farà riferimento agli indicatori riportati nella tabella A dove con **p** si intende il punteggio che l'insegnante intende attribuire allo specifico esercizio.

<b>TABELLA A</b>	
0	Quesito non svolto Esercizio non svolto
$\frac{p}{4}$	Quesito appena accennato - L'alunno svolge l'esercizio ma non individua alcuna regola e/o procedimento risolutivo corretto
$\frac{p}{2}$	Quesito svolto in modo parziale- - l'alunno individua alcune regole E alcuni procedimenti risolutivi ma non li applica in modo sempre corretto
$\frac{3}{4}p$	Quesito svolto in modo completo ma non approfondito. - l'alunno individua regole E procedimenti risolutivi, li applica in modo corretto, ma sono presenti errori di distrazione o di calcolo mancano discussioni di determinate condizioni ovvero l'esercizio È svolto corretto per tre quarti
$p$	Quesito svolto in maniera completa ed approfondita- - esercizio completamente corretto

Per l'attribuzione del voto complessivo, si farà riferimento agli indicatori riportati nella tabella B:

Punteggio grezzo	voto
0-15	3
16-35	3,5
36-40	4
41-45	4,5
46-50	5
51-55	5,5
56-60	6
61-65	6,5
66-70	7
71-75	7,5
76-80	8
81-85	8,5
86-90	9
91-95	9,5
96-100	10

Per la conversione del punteggio grezzo nel voto decimale. A tale voto si può far corrispondere un livello totale secondo la tabella C

**TABELLA C: FASCE DI LIVELLO (anche per la valutazione della prova d'ingresso)**

<b>LIVELLO AVANZATO</b>	valutazione ( $8 \leq v \leq 10$ ) decimi
<b>LIVELLO INTERMEDIO</b>	valutazione ( $6,5 \leq v < 8$ ) decimi
<b>LIVELLI BASE</b>	valutazione ( $5,5 \leq v < 6,5$ ) decimi
<b>LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO</b>	valutazione ( $0 \leq v < 5,5$ ) decimi

**GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DI PROVE ORALI DI MATEMATICA E FISICA**

INDICATORI	VOTO
<p>Conoscenze scarse, lessico scorretto. Non individua i concetti chiave. Non coglie l'oggetto della discussione.</p>	<b>1-3</b>
<p>Conoscenze frammentarie, lessico stentato. Non effettua collegamenti tra i vari aspetti trattati. Coglie molto parzialmente l'oggetto della discussione.</p>	<b>4</b>
<p>Conoscenze e lessico degli aspetti principali affrontati molto limitati. Utilizza le conoscenze acquisite in ambiti specifici solo se guidato. Coglie con molte difficoltà l'oggetto della discussione.</p>	<b>5</b>
<p>Conoscenze di base, lessico semplice. Utilizza le conoscenze specifiche in ambiti specifici. Segue la discussione trattando gli argomenti in modo sommario .</p>	<b>6</b>
<p>Conoscenze precise, lessico corretto. Utilizza le conoscenze acquisite in ambiti specifici, spiegandone l'applicazione. Pur non avendo eccessiva autonomia nell'argomentare coglie positivamente i suggerimenti.</p>	<b>7</b>
<p>Conoscenze puntuali, lessico chiaro. Utilizza le conoscenze acquisite in ambiti specifici, spiega e motiva l'applicazione realizzata. Discute e approfondisce se indirizzato.</p>	<b>8</b>
<p>Conoscenze sicure, lessico ricco. Utilizza con sicurezza le conoscenze acquisite, spiega le regole di applicazione. Discute e approfondisce le tematiche in oggetto.</p>	<b>9</b>
<p>Conoscenze approfondite, ampliate e sistematizzate, lessico appropriato e ricercato. Utilizza con sicurezza le conoscenze acquisite, spiega le regole di applicazione e le adatta a contesti generali. Sostiene punti di vista personali .</p>	<b>10</b>



## GRIGLIA DI OSSERVAZIONE E DI VALUTAZIONE DEI COMPORAMENTI

	<b>Dimensioni</b>	<b>Indicatori</b>	<b>Insufficiente</b>	<b>Sufficiente</b>	<b>Discreto/ Buono</b>	<b>Ottimo</b>
	<b>Responsabilità individuale</b>	Ricerca, rielaborare e organizzare le conoscenze				
		Usare efficacemente i documenti e le risorse reperite individualmente e/o fornite dal docente o dai compagni				
		Apportare contributi personali e originali alla realizzazione di lavori individuali e di gruppo				
		Sviluppare capacità di autovalutazione (ciò che sa e sa fare)				
		Rispettare i tempi di consegna di una commessa				
	<b>Interdipendenza</b>	Esprimere e condividere opinioni				
		Assumere un ruolo nel gruppo				
		Chiedere aiuto agli altri				
		Collaborare al lavoro di gruppo sostenendo i compagni in difficoltà				

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE PRODOTTI MULTIMEDIALI

LIVELLI VOTI	<b>Iniziale</b>	<b>Base 6</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzato</b>
	<b>4-5</b>	<b>6</b>	<b>7-8</b>	<b>9-10</b>
Selezionare i contenuti e presentare i concetti	I contenuti sono selezionati in modo incoerente e i concetti presentati in modo superficiale	I contenuti selezionati sono semplici ma coerenti e i concetti presentati in modo essenziale	I contenuti selezionati sono molteplici e precisi ed i concetti presentati con chiarezza	I contenuti selezionati sono ricchi e complessi ed i concetti presentati in maniera puntuale e approfondita
Mettere in relazione i concetti	La presentazione è sconnessa	Le relazioni sono corrette ed essenziali	Le relazioni tra i concetto sono chiare e dettagliate	Le relazioni tra i concetti sono ampie e articolate
Combinare testo, immagini ed eventuale audio	Gli elementi multimediali non sono usati con rilevanza	Gli elementi multimediali sono scarni ma usati con rilevanza	Gli elementi multimediali sono molteplici e usati con cura e rilevanza	Sono presenti elementi multimediali complessi e usati con cura e creatività
Usare consapevolmente le fonti	Non è citata alcuna fonte	Viene citata una unica fonte, riproposta senza apporti personali	Sono citate almeno due fonti, rielaborate in forma personale	Sono citate molteplici fonti, rielaborate in forma personale

**NUMERO DI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI PROPOSTI DAL DIP.**

PREVISIONE PER IL CASO DI DIVERSE SCANSIONI DELL'A.S.	N. MINIMO PROVE PER CLASSI di I -II - III Liceo	N. MINIMO PROVE PER CLASSI IV e V Ginnasio
TRIMESTRE	1	2
PENTAMESTRE	3	3
I QUADRIMESTRE	2	2
II QUADRIMESTRE	2	2
le prove possono essere proposte con tutte le TIPOLOGIE PREVISTE		
	verifiche formative orali	
	elaborati digitali prodotti con linguaggi multimediali	
	webcast, debate, bacheche	
	prove scritte di tipo tradizionale	
	prove strutturate	
	lavori di gruppo	
	Relazioni di laboratorio	
	TEST INTERATTIVI UTILIZZANDO PIATTAFORME COME KAHOOT E SOCRATIVE	
<b>Osservazioni:</b>	LA PROVA DI INGRESSO DELLE CLASSI DI I ANNO NON VIENE VALUTATA AI FINI DEL PROFITTO	

## MODALITÀ PER IL RECUPERO E LA VALORIZZAZIONE

SCHEDA FORNITA AI DOCENTI PER STABILIRE I PERCORSI SPECIFICI CHE SI INTENDE REALIZZARE						
Critero	indica con X le scelte		Modalità del recupero curricolare	indica con X le scelte		
Livello individuale di acquisizione di conoscenze			Ripresa delle conoscenze essenziali			
Livello individuale di acquisizione di abilità			Riproposizione delle conoscenze in forma semplificata			
Livello individuale di acquisizione di competenze			Percorsi graduati per il recupero di abilità			
Progressi compiuti rispetto al livello di partenza			Esercitazioni per migliorare il metodo di studio			
Impegno			Esercitazioni aggiuntive in classe			
Interesse			Esercitazioni aggiuntive a casa			
Partecipazione			Attività in classe per gruppi di livello			
			Peer Education (educazione tra pari)			
			Modalità del recupero extra-curricolare	indica con X le scelte		
			Ripresa delle conoscenze essenziali			
Corsi di preparazione e partecipazione a gare, olimpiadi e concorsi	indica con X le scelte		Riproposizione delle conoscenze in forma semplificata			
Corsi di approfondimento			Percorsi graduati per il recupero di abilità			
Esercitazioni aggiuntive in classe			Esercitazioni per migliorare il metodo di studio			
Esercitazioni aggiuntive a casa			Sportello didattico individuale o per piccoli gruppi (se deliberato dagli organi competenti e valutabile se consigliato dal consiglio di classe)			
Attività in classe per gruppi di livello			Corso di recupero per piccoli gruppi omogenei (se deliberato dagli organi competenti)			
Attività didattiche su piattaforma e-learning			Attività didattiche su piattaforma e-learning*			

# CLIL PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

Anno	modalità	Attività particolari	prove di verifica	ARGOMENTI POSSIBILI
IV Ginnasio CONSIGLIATO	introduzione di elementi di microlingua specifici della disciplina in modalità guidata dagli insegnanti curricolari	esercizi tratti dalle olimpiadi di matematica in inglese o dai libri di testo uso di piattaforme dedicate (i.e. math is fun) costruzione di un glossario specifico online nel repository del liceo	I lavori domestici e le verifiche scritte prevederanno una presenza di esercizi secondo modalità CLIL	
V Ginnasio CONSIGLIATO	introduzione di elementi di microlingua specifici della disciplina in modalità guidata dagli insegnanti curricolari	esercizi tratti dalle olimpiadi di matematica in inglese o dai libri di testo uso di piattaforme dedicate (i.e. math is fun) costruzione di un glossario specifico online nel repository del liceo	I lavori domestici e le verifiche scritte prevederanno una presenza di esercizi secondo modalità CLIL	
I LICEO CONSIGLIATO	Rielaborazione da parte dell'insegnante in possesso dei titoli o assistita dal collega di Inglese di UNO o DUE argomenti in lingua INGLESE.	esercizi tratti dalle olimpiadi di matematica in inglese o dai test d'ammissione dei corsi di laurea in lingua straniera uso di piattaforme dedicate (i.e. khan academy) costruzione di un glossario specifico online nel repository del liceo Visione di brevi filmati (i. e. Lezioni di Tim - Zanichelli) e in generale reading/writing activities tratte dagli strumenti di corredo al libro di testo, dalle risorse reperibili in rete o nei repository del sito del liceo.	I lavori domestici e le verifiche scritte prevederanno una presenza di esercizi secondo modalità CLIL	Sezione aurea e sequenza di Fibonacci Modelli di crescita lineare Funzioni quadratiche Circonferenza e cerchio

<p style="text-align: center;">II LICEO  CONSIGLIATO</p>	<p>Rielaborazione da parte dell'insegnante in possesso dei titoli o assistita dal collega di Inglese di UNO o DUE argomenti in lingua INGLESE.</p>	<p>esercizi tratti dalle olimpiadi di matematica in inglese o dai test d'ammissione dei corsi di laurea in lingua straniera uso di piattaforme dedicate (i.e. khan academy) costruzione di un glossario specifico online nel repository del liceo Visione di brevi filmati (i. e. Lezioni di Tim - Zanichelli) e in generale reading/writing activities tratte dagli strumenti di corredo al libro di testo, dalle risorse reperibili in rete o nei repository del sito del liceo. Produzione di un elaborato di sintesi di un' eventuale U.D.A disciplinare o interdisciplinare</p>	<p>I lavori domestici e le verifiche scritte prevederanno una presenza di esercizi secondo modalità CLIL</p>	<p>Modelli di crescita Funzioni esponenziali Probabilità totale e condizionata Trigonometria Interesse composto e numero di Nepero</p>
<p style="text-align: center;">III LICEO</p>	<p>Rielaborazione da parte dell'insegnante o assistita dal collega di Inglese di UNO o DUE argomenti in lingua INGLESE.</p>	<p>esercizi tratti dalle olimpiadi di matematica in inglese o dai test d'ammissione dei corsi di laurea in lingua straniera uso di piattaforme dedicate (i.e. khan academy) costruzione di un glossario specifico online nel repository del liceo Visione di brevi filmati (i. e. Lezioni di Tim - Zanichelli) e in generale reading/writing activities tratte dagli strumenti di corredo al libro di testo, dalle risorse reperibili in rete o nei repository del sito del liceo. Produzione di un elaborato di sintesi di un' eventuale U.D.A disciplinare o interdisciplinare</p>	<p>I lavori domestici e le verifiche scritte prevederanno una presenza di esercizi secondo modalità CLIL</p>	<p>Funzioni: generalità e funzioni elementari Continuità delle funzioni: punti singolari ed asintoti Calcolo differenziale Calcolo integrale</p>

## RISORSE PER L'INSEGNAMENTO CON BES/DSA

il GLI della scuola ha realizzato e condiviso un documento di sintesi sulla inclusività e la sua declinazione nel Liceo Classico e Musicale "G: Palmieri".

## METODOLOGIE DIDATTICHE UTILIZZATE NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA E DELLA FISICA

I docenti del Dipartimento, provenendo da esperienze culturali e professionali diverse hanno inteso da sempre la varietà di metodologie didattiche un arricchimento. La scuola ha offerto negli ultimi anni diverse occasioni di approfondimento sulle modalità innovative che la Pedagogia oggi mette a disposizione. Nell'ottica quindi di valorizzare il passato didattico puntando al futuro per fornire esperienze didattiche sempre più adatte al profilo in uscita dalla nostra scuola ecco elencate le metodologie utilizzate

Problem Solving	L'atteggiamento didattico che apre lo studio di un nuovo argomento con la proposta di un problema classico tratto dalla storia della Matematica (o della Fisica) e comincia a proporre strategie di ricerca della soluzione del problema con cui introduce e poi formalizza gli oggetti matematici (o fisici) interessati.
Flipped Classroom	La Classe Capovolta che tanto ha fatto parlare di sé negli ultimi anni e sui quali tutto il personale si è aggiornato. Si tratta di un processo didattico in cui l'argomento viene introdotto da uno studio personale degli alunni che devono auto-istruirsi leggendo testi o guardando video proposti dall'insegnante e poi nell'attività curricolare devono mettere a punto l'impianto culturale proposto con la guida dell'insegnante che corregge, coordina, verifica, approfondisce quanto studiato e riflettuto nel lavoro personale.
Attività laboratoriali	Per la Matematica le attività laboratoriali consistono nella verifica di idee geometriche con un software di geometria dinamica come il Geogebra, o di uso di strumenti per il calcolo simbolico come il WolframAlpha. Nelle classi digitali tali attività viene realizzata da tutti gli alunni direttamente in classe, mentre nelle classi non digitali si usa il Laboratorio Multimediale con la LIM oppure gli insegnanti mostrano in classe dal computer del docente e gli alunni poi provano in un secondo momento tali attività
Ricerca individuale	il Webquest è quella strategia didattica che invita gli studenti ad effettuare ricerche in rete sulla base di soli materiali forniti e vagliati dal docente, seguendo un ordine composto da sei passaggi: – Introduzione: si spiegano obiettivi e finalità – Compito: si spiega la consegna da realizzare (relazione, ricerca, prodotto, etc.) – Risorse: si consegnano i materiali (per lo più digitali, quindi sitografia) e i criteri per usare materiali esterni a quelli dati – Processo: si suggeriscono le fasi di lavoro da seguire – Suggerimenti: (anche in itinere) si danno suggerimenti in base alle prevedibili difficoltà riscontrabili – Conclusione: si illustra il lavoro e si riflette sull'intero processo.

<p><b>Cooperative Learning</b></p>	<p>Il Cooperative Learning costituisce una specifica metodologia di insegnamento attraverso la quale gli studenti apprendono in piccoli gruppi, aiutandosi reciprocamente e sentendosi corresponsabili del reciproco percorso. L'insegnante assume un ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività, strutturando "ambienti di apprendimento" in cui gli studenti, favoriti da un clima relazionale positivo, trasformano ogni attività di apprendimento in un processo di "problem solving di gruppo", conseguendo obiettivi la cui realizzazione richiede il contributo personale di tutti.</p> <p>Tali obiettivi possono essere conseguiti se all'interno dei piccoli gruppi di apprendimento gli studenti sviluppano determinate abilità e competenze sociali, intese come un insieme di "abilità interpersonali e di piccolo gruppo indispensabili per sviluppare e mantenere un livello di cooperazione qualitativamente alto"</p>
<p><b>Lezione interattiva</b></p>	<p>Fare lezioni interattive attrae gli studenti nella lezione costringendoli a lavorare col materiale. In una lezione interattiva, l'esposizione è inframezzata con brevi attività individuali, in coppia, o piccoli gruppi. Queste attività forniscono inoltre il feedback all'insegnante circa l'apprendimento dello studente .</p> <p>Le lezioni interattive combinano esposizioni ricche di informazioni con attività che ingaggiano gli studenti, li fanno riflettere e applicano il materiale presentato in classe. Forniscono inoltre all'insegnante feedback in classe sulla comprensione del materiale da parte degli studenti.</p> <p>Le lezioni interattive sono un mezzo importante per aumentare l'apprendimento degli studenti, particolarmente in classi numerose. Esse aiutano a mantenere l'attenzione degli studenti focalizzata sull'argomento, offrono agli studenti opportunità ripetute di fare pratica e aumentano la ritenzione del materiale esposto.</p>
<p><b>Discussione di casi</b></p>	<p>Presentazione ad un gruppo di un caso emblematico, preferibilmente complesso sul quale viene intavolata una discussione, senza specifico mandato di trovare una soluzione al problema, ma con l'obiettivo di confrontare posizioni anche diverse di fronte ad una situazione reale o realistica. Possono partecipare alla discussione di casi anche professionalità diverse</p>
<p><b>Esercitazioni pratiche</b></p>	<p>Momenti di esercitazione collettiva priva dell'ansia della valutazione, che viene corretta in classe al termine del congruo tempo di lavoro</p>

**STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI**

Libro/i di testo	il manuale in adozione nella classe e la sua estensione digitale.
Altri testi	libri indicati dall'insegnante, ma soprattutto riviste scientifiche e divulgative
Dispense	materiale originale o di collazione proposto dall'insegnante
Laboratorio di Informatica con riferimento ai sistemi di Computer Algebra System e ai Micromondi Geometrici	Il laboratorio di informatica per la matematica ha un luogo fisico, ma può realizzarsi direttamente in classe con l'uso delle TV Interattive e del Computer del Docente
Laboratorio di Fisica	Dal corrente a.s. la scuola ha strutturato un Laboratorio di Fisica itinerante per delocalizzare il concetto di laboratorio e permettere di effettuare esperienze didattiche anche in logistiche differenti.
Piattaforme Didattiche	Redooc, WeSchool, KhanAcademy, TEDx, Google apps ed altre che dovessero essere introdotte e repute utili.



## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Gli OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO degli alunni rappresentano il principale riferimento dell'agire quotidiano del docente, un indicatore operativo dell'efficacia del processo di insegnamento-apprendimento, ma anche un'indicatore della strada da seguire per i discenti.

Il Dipartimento da anni cerca di sincronizzare le esperienze didattico educative dei diversi suoi membri per raggiungere un'idea unitaria di processo educativo per l'insegnamento e l'apprendimento delle discipline di Matematica e Fisica, consentire eventuali passaggi di testimone tra colleghi che, per i motivi più diversi, non possano mantenere la continuità didattica senza trascurare anche la utilità di sostenere i discenti che debbano, per ragioni varie, cambiare sezione.

**Il lavoro realizzato dal Dipartimento negli anni è stato quindi quello di organizzare il percorso verso le competenze, identificando le conoscenze e le abilità attese, in maniera che il comune denominatore funzionale fornito dalle indicazioni nazionali venisse armonizzato con la libera autonomia professionale in una piattaforma condivisa.**

Abbiamo concordato una rubrica valutativa composta da domande sulla conoscenza degli argomenti che vengono presentati in tutti e cinque gli anni, accompagnate da un elenco di corrispondenti abilità operative che rappresentano il dettaglio delle prestazioni attese. In tal modo anche gli studenti possano nel loro studio quotidiano sapere cosa si attende di verificare il docente.

Gli atteggiamenti dai quali sono misurabili le competenze essendo obiettivi di lungo termine non sono riportati nella tabella che segue, che rappresenta uno strumento agile per accompagnare la quotidianità didattica degli insegnanti.

Il perseguimento degli obiettivi qui richiamati è una preoccupazione fondamentale dei singoli insegnanti che li monitorano durante tutto l'a.s. per valutare eventuali difficoltà ed attivare strategie di curvatura e riallineamento secondo i bisogni specifici dei singoli e della classe..

## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL IV GINNASIO

IV_01		Cosa è un insieme? Quando un insieme si dice proprio e quando si dice improprio?	Riuscire a rappresentare gli insiemi partendo da una loro modalità e passando alle altre (diagramma di Venn, elencazione proprietà caratteristica).
		In quali modi si può rappresentare un insieme?	
IV_02		Cos'è l'intersezione di due insiemi? Cos'è l'unione tra due insiemi?	Determinare l'unione, l'intersezione e la differenza di insiemi
		Come definisci la differenza tra due insiemi?	
IV_03		Cosa è un sottoinsieme?	Riconoscere sottoinsiemi e partizioni di un insieme dato
		Cos'è una partizione di un insieme?	
IV_04		Cos'è il prodotto cartesiano di due insiemi?	Rappresentare e calcolare il prodotto cartesiano di due insiemi
IV_05		Cos'è una relazione tra due insiemi A e B?	Comprendere il significato di relazione tra due insiemi come sottoinsieme del prodotto cartesiano
		Quali sono le proprietà di una relazione?	
IV_06		Che cosa significa che un elemento Y è immagine di un elemento X tramite una relazione?	Saper costruire una relazione tra due insiemi secondo un criterio prestabilito
		Cosa sono il dominio e l'insieme immagine di una relazione?	
IV_07		Quando una relazione si definisce di equivalenza? E cos'è un insieme quoziente?	Riconoscere relazioni d'equivalenza e determinare l'insieme quoziente.
IV_08		Quando una relazione si dice di ordine? Cosa distingue i vari tipi di relazione: ordine stretto, Ordine largo, Ordine parziale, ordine totale	Riconoscere una relazione d'ordine.
IV_09		Come si definisce una funzione partendo da una relazione?	Valutare una funzione assegnata, e stabilire se è iniettiva, suriettiva, biiettiva.
		Come si classificano le funzioni?	
IV_10		Cos'è una proposizione logica?	Riconoscere proposizioni logiche da espressioni non decidibili
IV_11		Cosa sono i connettivi proposizionali? Con quali simboli li indichi?	Eeguire operazioni tra proposizioni logiche utilizzando le tavole di verità.
		Quali sono le corrispondenti tavole di verità?	
IV_12		Qual è il significato della implicazione materiale?	Applicare correttamente i connettivi proposizionali.
		Qual è il significato della doppia implicazione?	
IV_13	P	Cos'è un enunciato aperto?	Utilizzare le principali regole di argomentazione logica (modus ponens e il modus tollens, sillogismo).
	P	Quali sono i giudizi che tu conosci?	

IV_14	P	Cosa sono i quantificatori e come li si indica?	Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori (esistenziale e universale).
	P	Come si può negare una proposizione contenente quantificatori?	
IV_15	P	Quali sono gli elementi dell'insieme dei numeri naturali? Dell'insieme dei numeri relativi, E dell'insieme dei numeri razionali?	Applicare le proprietà delle operazioni nella risoluzione di espressioni in N, Z, Q.
		Quali sono le proprietà della addizione, della sottrazione della moltiplicazione e della divisione in N, Z e Q?	
		Come si definiscono le potenze?	Applicare le regole sul prodotto/rapporto di potenze numeriche con ugual base
		Quali sono le regole del prodotto e del rapporto di potenze che hanno la stessa base	
IV_16		Dati due numeri naturali a e b quando a si dice multiplo di b? e quando a si dice fattore di b?	Scomporre in fattori primi un numero naturale.
		Quando un naturale si dice primo?	
		Quali sono i principali criteri di divisibilità?	
IV_17		Cosa è il massimo comune divisore tra due o più numeri naturali diversi da zero? E cosa è il minimo comune multiplo tra due o più numeri naturali diversi da zero?	Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra numeri naturali anche <b>utilizzando l'algoritmo euclideo</b>
IV_18	P	Cosa è la notazione polinomiale dei numeri interi?	Scrivere un numero nella forma polinomiale.
IV_19	P	Cosa è la notazione scientifica?	Scrivere un numero in notazione scientifica e valutare l'ordine di una grandezza assegnata dopo averla posta in notazione scientifica.
	P	Cosa è l'Ordine di Grandezza	
IV_20		Cosa è una frazione?	Confrontare due frazioni e riconoscere frazioni equivalenti
		Quando una frazione si dice ridotta ai minimi termini?	Convertire numeri decimali in frazioni
		Come si possono confrontare due frazioni?	
		Come si può trasformare un numero decimale finito in una frazione	
		Come si può trasformare un un numero decimale periodico in una frazione	
IV_21		Cosa è un numero razionale?	Eseguire operazioni applicando le proprietà delle potenze nei diversi insiemi numerici.
		Quando due numeri razionali si dicono concordi?	
		cosa è il reciproco di un numero razionale? l'inverso?	
IV_22		Cosa rappresenta la proporzione $a:b=c:d$ ?	Saper calcolare il termine incognito di una proporzione
IV_23		Cosa rappresenta il simbolo percentuale	Calcolare sconti e percentuali
	P	Cosa rappresenta lo sconto?	Saper risolvere problemi con percentuali attraverso le proporzioni

IV_24		Cosa è un monomio?	Sommare algebricamente monomi
		Quando si dice in forma normale?	Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi
		Qual è il grado di un monomio?	Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi
		Quando due monomi si dicono simili e quando opposti?	
		Come si eseguono le operazioni tra monomi?	Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi
IV_25		Cosa è un polinomio?	
		Quando si dice in forma normale?	Applicare i prodotti notevoli
		Qual è il grado di un polinomio?	Raccogliere a fattore comune
		Quando due polinomi si dicono omogenei?	
		Come si eseguono le operazioni tra polinomi?	
IV_26	P	Come si calcolano le potenze di un polinomio?	Costruire il triangolo di Tartaglia
IV_27		Cosa è un'identità?	Distinguere un'equazione da un'identità
		Cosa è un'equazione?	Risolvere equazioni di I grado numeriche
		Cosa è la soluzione di un'equazione?	Saper applicare i principi di equivalenza
		Come si classificano le equazioni rispetto alla forma? E alle soluzioni?	Stabilire se un numero è soluzione di un'equazione
		Cosa è il grado di una equazione?	
	p	Come si interpreta graficamente una equazione lineare?	
		Cosa dicono i principi di equivalenza?	Risolvere equazioni di I grado numeriche
IV_28		Cos'è un assioma? un concetto primitivo? un teorema?	Saper distinguere gli enti primitivi, gli assiomi della geometria euclidea piana e le loro relazioni.
IV_29		Cosa è un segmento?	Conoscere e le definizioni degli enti derivati (segmenti, angoli, poligoni).
		Quando due segmenti si dicono consecutivi? E adiacenti?	Eseguire operazioni tra segmenti e angoli
		Cosa è un angolo?	Costruzione di figure geometriche con riga e compasso e con strumenti informativi
		Quando due angoli si dicono consecutivi? E adiacenti?	
		Quando un angolo si dice nullo, piatto, giro, opposto al vertice di un altro?	
		Cosa è un poligono? Cosa è un angolo interno e uno esterno?	

IV_30	Cosa è un triangolo? Come si classificano rispetto ai lati? E agli angoli	Utilizzare i criteri di congruenza dei triangoli, le proprietà dei triangoli isoscele ed equilatero, i teoremi studiati per dimostrare semplici enunciati di geometria euclidea.
	Quali sono i Punti notevoli di un triangolo e cosa rappresentano	Conoscere e saper costruire (anche con l'ausilio dei micromondi geometrici) i punti notevoli di un triangolo.
	Quale proprietà conosci sugli angoli esterni ed interni di un triangolo?	
IV_31	Cosa è un micromondo geometrico o software di geometria dinamica?	Saper effettuare la costruzione di figure geometriche utilizzando compasso, riga, squadra, goniometro oppure un software di geometria dinamica
IV_32	Quando due rette si dicono perpendicolari? E quando parallele	Saper rappresentare la proiezione ortogonale di un punto, di un segmento e di una retta
	Cosa puoi dire di due rette parallele tagliate da una trasversale?	Saper applicare i criteri di parallelismo
IV_34	Cosa dicono i Criteri di Congruenza dei triangoli?	Utilizzare i criteri per risolvere esercizi di geometria sintetica
IV_35	Cosa è un parallelogramma?	Saper applicare le proprietà dei parallelogrammi nella risoluzione di esercizi di geometria sintetica
	Di quali proprietà gode un parallelogramma?	
IV_36	Quali sono le caratteristiche dei seguenti parallelogrammi particolari? Rettangolo, Rombo, Quadrato	Saper applicare le proprietà dei parallelogrammi nella risoluzione di esercizi di geometria sintetica
IV_37	Cosa dice il Teorema di Talete nella sua prima formulazione?	Riconoscere segmenti proporzionali nella corrispondenza di Talete
IV_38	Cosa è la popolazione statistica o collettivo?	Ri-Conoscere il collettivo e le unità statistiche in vari esempi
	Cosa è un carattere di una indagine statistica?	Distinguere caratteri qualitativi e quantitativi
	Quali sono le modalità di un carattere?	Calcolare frequenze assolute e relative di assegnati dati sperimentali
	Cosa è la frequenza assoluta di una modalità?	Rappresentare graficamente una tabella di frequenze scegliendo la rappresentazione grafica funzionale allo scopo comunicativo
	Cosa è la frequenza relativa di una modalità?	
IV_39	Quali sono e a cosa servono gli indici di Posizione centrale?	Calcolare gli indici di posizione centrale di una seriazione statistica
	Quali sono e a cosa servono gli indici di dispersione?	Calcolare gli indici di variabilità di una seriazione statistica
IV_40	Cosa è un foglio di calcolo? Quali sono le differenze tra Excel e Google Fogli?	Utilizzare un foglio di calcolo per: elaborare dati (operazioni tra dati) e calcolare indici posizione centrale e di variabilità
		Utilizzare un foglio di calcolo per: costruire grafici appropriati
IV_41	Cosa è un Sistema di Calcolo Algebrico automatico?	Saper risolvere espressioni di calcolo simbolico con programmi C.A.S. come il Wolfram Alpha
IV_42	Cosa è un algoritmo?	Saper costruire l'algoritmo di un processo assegnato
		Saper utilizzare l'algoritmo euclideo per il MCD

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL V GINNASIO**

cod	PO T	CONOSCENZE	ABILITÀ
V_01		Cosa è un sistema di equazioni?	Saper risolvere, per via grafica e algebrica, sistemi lineari verificando le soluzioni ottenute
		Come si classificano i sistemi lineari in merito alle soluzioni?	Interpretare la soluzione di un sistema come intersezione tra rette nel piano
		Cosa è il grado di un sistema intero?	Saper utilizzare le relazioni tra i coefficienti e le soluzioni di un sistema lineare per riconoscerne la natura.
V_02		In cosa consistono: il metodo di Cramer, della sostituzione, del confronto e della riduzione?	Saper risolvere un sistema valutando il metodo più opportuno
V_03		Cosa rappresenta e a cosa serve la geometria analitica (GA d'ora innanzi)?	Saper rappresentare rette nel piano cartesiano
		Cosa corrisponde in GA ad un punto geometrico? Ed ad una retta?	Saper calcolare la retta per due punti distinti
			Saper calcolare la retta per un punto e parallela ad un'altra
			Saper calcolare la retta per un punto e perpendicolare ad un'altra
			Saper calcolare la distanza tra punti nel piano Cartesiano e il punto medio di un segmento
			Saper calcolare il perimetro e l'area di poligoni qualsiasi nel piano cartesiano utilizzando la distanza tra punti o la distanza punto retta
V_04		Cosa è una equazione e cosa una disequazione?	Saper riconoscere equazioni determinate, indeterminate e impossibili.
		Cosa è un intervallo? E Come si rappresentano gli intervalli di numeri reali sulla retta euclidea?	Saper rappresentare graficamente equazioni di I grado
			Saper risolvere, per via grafica, numerica e algebrica disequazioni di primo grado
			Saper rappresentare intervalli limitati e illimitati
V_05	P	Cosa è un sistema di disequazioni?	Saper risolvere disequazioni fratte
	p	Cosa è una disequazione fratta?	Saper determinare l'insieme delle soluzioni di un sistema di disequazioni per via algebrica e per via grafica
V_06		Se n è pari cosa è la radice n-esima di un numero negativo e come si indica?	Saper Stabilire se un numero proposto è irrazionale
		Se n è dispari cosa è la radice n-esima di un numero e come si indica?	Saper dimostrare la irrazionalità di $\sqrt{2}$
		Come si definisce il radicale?	
V_07		Cosa afferma la proprietà invariantiva?	Semplificare un radicale
		Quando un radicale si dice irriducibile?	Individuare le condizioni di esistenza di un radicale
		Cosa è il minimo comune indice?	

V_08		Cosa significa sommare e sottrarre due radicali?	Saper effettuare operazioni sui radicali e risolvere espressioni con radicali
		Quando si possono moltiplicare e dividere due radicali?	Saper risolvere, per via grafica e algebrica, equazioni di primo grado letterali e con coefficienti irrazionali verificando l'esattezza dei procedimenti utilizzati
		Cosa significa trasportare un fattori fuori o dentro al segno di una radice?	
V_09	*	Cosa significa razionalizzare il denominatore di un frazione?	Razionalizzare il denominatore di una frazione
V_10	*	Qual è il legame tra radicali e potenze?	Saper trasformare un radicale in una potenza ad esponente frazionario
V_11		Quando due figure geometriche si dicono equiscomponibili?	Saper riconoscere figure equiscomponibili e figure equivalenti
		Quali sono le proprietà delle figure equivalenti?	
V_12		Cosa dice il I Teorema di Euclide?	Saper applicare i teoremi di Pitagora e di Euclide per ricavare gli elementi incogniti di un triangolo rettangolo.
		Cosa dice il II Teorema di Euclide?	
		Cosa dice il Teorema di Pitagora	
V_13		Quali sono le informazioni note sui triangoli rettangoli con gli angoli di $30^\circ$ , $60^\circ$ e $90^\circ$	Saper risolvere problemi di geometria in cui sono presenti tali triangoli
		Quali sono le informazioni note sui triangoli rettangoli con gli angoli di $45^\circ$ , $45^\circ$ e $90^\circ$	
V_14		Cosa dice il Teorema di Talete?	Saper individuare segmenti congruenti nella corrispondenza parallela di Talete
		Cosa dice il Corollario del Teorema di Talete?	Saper applicare le proprietà del parallelismo e della perpendicolarità ai triangoli e ai poligoni
		Cosa dice il Teorema della Bisettrice	Saper riconoscere i parallelogrammi e saperne individuare le caratteristiche
			Saper applicare i teoremi studiati in qualche semplice problema di geometria sintetica.
V_15		Quando due triangoli si dicono simili?	Saper applicare i teoremi studiati in qualche semplice problema di geometria sintetica.
		Cosa dicono i tre Criteri di Similitudine per i triangoli?	
		Quando due poligoni si dicono simili?	
V_16		Cosa è una trasformazione geometrica?	Saper riconoscere ed applicare le isometrie fondamentali (simmetrie assiali e centrali, traslazioni e rotazioni)
		Cosa è un invariante?	Saper Individuare assi e centri di simmetria in una figura
		Cosa è una isometria?	Saper Individuare le proprietà invarianti in una isometria
		Cosa è una traslazione?	Saper comporre isometrie
		Cosa è una rotazione?	Saper riconoscere figure che si corrispondono in una omotetia

	Cosa è una simmetria centrale?	
	Cosa è un'omotetia?	
v_17		Saper costruire figure geometriche e riconoscere relazioni tra oggetti nel piano euclideo usando software specifici. (Geogebra)
v_18	Cosa è lo spazio campionario?	Saper elencare i possibili risultati di un evento
	Cosa è un evento?	Saper riconoscere eventi certi e impossibili
	Qual è la definizione classica di probabilità?	Comprendere il significato di probabilità frequentistica
	Cosa si intende per evento certo?	
	Cosa si intende per evento impossibile?	
	Qual è la definizione frequentista di probabilità?	
v_19	Cosa è l'evento unione di due eventi?	Saper calcolare la probabilità della somma logica di eventi
	Cosa è l'evento intersezione di due eventi?	Saper calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi
	Quando due eventi si dicono incompatibili?	Saper calcolare probabilità e vincite in caso di gioco equo
	Quando due eventi si dicono indipendenti?	
	Cosa si intende per evento contrario?	
v_20	Cosa è un linguaggio non verbale?	Saper costruire un blog con un sistema gratuito di quelli disponibili in rete
	Cosa sono i CMS	
v_21	Cosa è un Foglio Elettronico?	Saper rappresentare un algoritmo con un pseudolinguaggio o un linguaggio di programmazione verticale (come ad esempio la costruzione di macro con funzioni di Excel per il calcolo della frequenza relativa)
v_22	Cosa è un sistema di Computer Algebra System?	Saper risolvere espressioni di calcolo simbolico con programmi C.A.S.
v_23	Cosa è un micromondo geometrico?	Saper verificare proprietà geometriche con software per la Geometria dinamica.



## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL I LICEO CLASSICO

	POT	CONOSCENZE	ABILITÀ
		Cosa è un polinomio? Quando si dice in forma normale?	Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi
		Qual è il grado di un polinomio?	Applicare i prodotti notevoli
		Quando due polinomi si dicono omogenei?	Raccogliere a fattore comune
		Come si eseguono le operazioni tra polinomi?	
1.01		In quali casi e con quali tecniche è possibile dividere tra loro due polinomi?	Saper dividere due polinomi tra loro con l'algoritmo della divisione o dividere un polinomio per $(x-a)$
		Come si possono enunciare il Teorema del Resto ed il teorema di Ruffini?	Saper applicare il TEOREMA del Resto di Ruffini
		Qual è la relazione tra essi?	
1.02		Cosa significa scomporre un polinomi in fattori?	Saper applicare i metodi di scomposizione (fattor comune, fattor parziale, differenza di quadrati, metodo di Ruffini) a semplici polinomi.
1.03		Cosa rappresenta il MCD ed il mcm di polinomi?	Saper Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. di semplici polinomi
1.04		Cosa è un frazione algebrica?	Saper determinare il C.E di una frazione algebrica fattorizzata
		Cosa rappresenta il suo Campo di Esistenza?	
1.05		Quali operazioni son consentite tra frazioni algebriche?	Saper semplificare frazioni algebriche, sommare e moltiplicare frazioni (semplici espressioni)
1.06		Cosa è una equazione di II grado?	Classificare un'equazione di secondo grado per forma e/o tipo di soluzione
		Cosa sono le sue radici o soluzioni?	Verificare che un numero dato sia soluzione di un'equazione di secondo grado numerica.
		Come si classificano le equazioni di II grado rispetto alla forma?	
		Come si classificano le equazioni di II grado rispetto alle soluzioni?	
1.07		Qual è la forma di un'equazione Spuria? Una Pura ed una completa?	Saper determinare le radici di una equazione di secondo grado scegliendo la tecnica più opportuna
		Qual è la formula generale per la soluzione di un'equazione di II grado?	
		Cosa sono e quando si usano la formula ridotta e la ridottissima?	
1.08		Quali relazioni conosci tra la radici ed i coefficienti delle equazioni?	Saper applicare le relazioni su somma e prodotto delle soluzioni per risolvere equazioni parametriche
			Saper scrivere l'equazione date le soluzioni.
1.09		Cosa significa scomporre un polinomio in fattori?	Saper scomporre un qualsiasi polinomio di secondo grado in fattori di I grado.

		In quale caso è riducibile un polinomio di secondo grado? Con quale metodo?	Saper risolvere una equazione di grado qualsiasi attraverso la riduzione a fattori di primo e secondo grado.
L_10		Cosa è una equazione di II grado fratta?	Saper risolvere semplici equazioni di secondo grado fratte
		Cosa rappresenta la discussione iniziale?	
L_11	*	Cosa è un sistema di II grado?	Saper risolvere un sistema di secondo grado con il metodo di sostituzione.
		Cosa è una funzione quadratica? Qual è il suo grafico? Come si collega ad un'equazione di II grado?	
L_12		Cosa è una disequazione di II grado?	Saper riconoscere e rappresentare intervalli.
		Quali metodi di risoluzione conosci?	Saper determinare il segno di un trinomio di secondo grado, anche in riferimento al grafico di funzioni quadratiche
		Come si risolvono le disequazioni fratte di II grado?	Saper risolvere disequazioni di secondo grado numeriche intere
L_13		Come si risolvono le disequazioni fratte di II grado?	Saper determinare il segno di un prodotto/rapporto di polinomi
		Cosa è un sistema di disequazioni?	Saper risolvere semplici disequazioni fratte
			Saper risolvere sistemi di disequazioni
L_14	*	Cosa è una Equazione Irrazionale?	Saper risolvere semplici equazioni irrazionali
		Cosa è una Disequazione Irrazionale?	Saper risolvere semplici disequazioni irrazionali
		Cosa è una Equazione in valore assoluto?	Saper risolvere semplici equazioni con i valori assoluti
		Cosa è una Disequazione in valore assoluto?	Saper risolvere semplici disequazioni con i valori assoluti
L_15		Come si classificano le equazioni di grado superiore al secondo?	risolvere semplici disequazioni fratte o di grado superiore al secondo
		Come si risolvono le equazioni/disequazioni di grado superiore al secondo?	
L_16		Cosa sono le coniche in geometria euclidea?	Saper distinguere le coniche come sezioni coniche piane di un cono indefinito
		Cosa sono le coniche in geometria analitica?	Saper definire le coniche come luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in forma canonica in casi elementari.
L_17		Cosa è la parabola in geometria analitica?	Saper ricavare la equazione della conica dalle informazioni assegnate.
			Saper rappresentare la conica nel piano cartesiano a partire dalla equazione canonica.
			Saper determinare gli elementi caratteristici di una conica a partire dalla sua equazione canonica.
			Saper determinare la posizione reciproca tra la conica ed una retta
			Conoscere ed usare le formule dello sdoppiamento
L_18		Cosa è la circonferenza in geometria analitica?	Saper ricavare la equazione della conica dalle informazioni assegnate.

			Saper rappresentare la conica nel piano cartesiano a partire dalla equazione canonica.
			Saper determinare gli elementi caratteristici di una conica a partire dalla sua equazione canonica.
			Saper determinare la posizione reciproca tra la conica ed una retta
			Conoscere ed usare le formule dello sdoppiamento
1_19	*	Cosa è la ellisse in geometria analitica?	Saper ricavare la equazione della conica dalle informazioni assegnate.
			Saper rappresentare la conica nel piano cartesiano a partire dalla equazione canonica.
			Saper determinare gli elementi caratteristici di una conica a partire dalla sua equazione canonica.
			Saper determinare la posizione reciproca tra la conica ed una retta
			Conoscere ed usare le formule dello sdoppiamento
1_19	*	Cosa è la iperbole in geometria analitica?	Saper ricavare la equazione della conica dalle informazioni assegnate.
			Saper rappresentare la conica nel piano cartesiano a partire dalla equazione canonica.
			Saper determinare gli elementi caratteristici di una conica a partire dalla sua equazione canonica.
			Saper determinare la posizione reciproca tra la conica ed una retta
			Conoscere ed usare le formule dello sdoppiamento
1_20		Come viene definita la circonferenza nella geometria euclidea?	Conoscere e saper applicare le proprietà delle corde e delle tangenti ad una circonferenza
		Quali sono le parti della circonferenza e del cerchio?	Saper realizzare costruzioni geometriche del circocentro di un triangolo, eventualmente con software di geometria dinamica.
		Come si definiscono angoli al centro e angoli alla circonferenza?	Saper applicare le proprietà dei poligoni inscritti e circoscritti
		Che relazione intercorre tra loro?	
		Quali sono le principali proprietà dei poligoni inscritti e circoscritti ad una circonferenza?	
		Cosa è una popolazione statistica o collettivo?	Ri-Conoscere il collettivo e le unità statistiche in vari esempi
1_21		Cosa è un carattere di una indagine statistica?	Distinguere caratteri qualitativi e quantitativi
		Quali sono le modalità di un carattere?	Saper ricavare indicatori statistici significativi da tabelle o grafici assegnati
		Cosa è la frequenza assoluta di una modalità?	Calcolare frequenze assolute e relativi di assegnati dati sperimentali
		Cosa è la frequenza relativa di una modalità?	Rappresentare graficamente una tabella di frequenze scegliendo la rappresentazione grafica funzionale allo scopo comunicativo

		Quali sono e come si calcolano gli indici di posizione e variabilità di una distribuzione di dati?	
I_22		In cosa consiste la statistica bivariata?	Saper Analizzare, classificare e rappresentare graficamente distribuzioni doppie di frequenze Saper scegliere l'indice più adatto a descrivere le caratteristiche un fenomeno rappresentato da una serie di dati
I_23	*	Cosa si intende per correlazione tra due serie di dati?	Saper Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati
		Come si può valutare?	Saper Interpolare dati statistici
		Cosa è la retta di regressione?	Saper Valutare la dipendenza fra due caratteri anche mediante l'uso del foglio elettronico
I_24		Cosa è un vettore?	Saper scomporre un vettore nelle componenti cartesiane
		Come si può rappresentare un vettore?	Saper sommare algebricamente due o più vettori
		Come si sommano i vettori?	Saper effettuare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale di due vettori.
		Come si possono moltiplicare due vettori?	

## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL II LICEO CLASSICO

COD	POT	CONOSCENZE	ABILITÀ
L_01		Come si definisce una potenza ed esponente intero, razionale, irrazionale?	Saper sviluppare e/o semplificare espressioni contenenti esponenziali applicando in particolare le proprietà note
		Quali sono le proprietà delle operazioni tra potenze con la stessa base?	Saper calcolare le soluzioni di equazioni esponenziali
		Cosa è una equazione esponenziale?	Saper calcolare le soluzioni di disequazioni esponenziali.
		Cosa è una disequazione esponenziale?	
		Cosa è la funzione esponenziale?	
L_02		Come si definisce il logaritmo di un numero reale positivo?	Saper sviluppare e/o semplificare espressioni contenenti logaritmi applicando in particolare le proprietà note
		Quali sono le proprietà delle operazioni tra logaritmi con la stessa base?	Saper calcolare le soluzioni di equazioni logaritmiche
		Cosa è una equazione logaritmica?	Saper calcolare le soluzioni di disequazioni logaritmiche.
		Cosa è una disequazione logaritmica?	
		Cosa è la funzione logaritmica?	
L_03		Quali trasformazioni geometriche puoi usare per riconoscere il grafico di una funzione logaritmica o esponenziale non elementare?	Tracciare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche mediante l'utilizzo di trasformazioni geometriche. +
L_04		Cosa è la goniometria e di cosa si occupa?	Esprimere la misura degli angoli (in gradi sessagesimali e radianti) e saper convertire la misura da un sistema all'altro
		Perché abbiamo introdotto i radianti?	Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari
		Come viene definita la funzione seno?	*Saper calcolare le funzioni goniometriche di un angolo qualsiasi con l'uso della calcolatrice e, viceversa, risalire all'angolo data una sua funzione goniometrica.
		Quali sono le sue caratteristiche?	
		Come viene definita la funzione Coseno?	
		Quali sono le sue caratteristiche?	
		Come viene definita la funzione tangente?	
		Quali sono le sue caratteristiche?	
		Come viene definita la funzione cotangente?	

		Quali sono le sue caratteristiche?	
I_05	*	Cosa è una equazione goniometrica?	Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche
		Cosa è una disequazione goniometrica?	
I_06		Cosa è la Trigonometria e di cosa si occupa?	- *Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualsiasi per determinare lunghezze di segmenti e ampiezze di angoli.
		Cosa dicono il I e II Teorema sui triangoli rettangoli?	
		Cosa dice il Teorema della Corda?	
		Cosa dice il Teorema dei Seni?	
		Cos dice il Teorema del Coseno?	
I_07		Cosa studia la Goemetria Euclidea dello Spazio?	- *Valutare la posizione di punti, rette e piani nello spazio
		Quali sono i suoi enti primitivi e i suoi assiomi?	
		Cosa si intende per perpendicolarità nello spazio?	
		Cosa si intende per parallelismo nello spazio?	
I_08		Come si definiscono prismi, parallelepipedi e piramidi?	- *Calcolo dei volumi di solidi particolari
		Cosa è un solido di rotazione?	
I_09		Cosa è il calcolo cominatorio?	*Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici o con ripetizioni.
		Cosa rappresentano le permutazioni di n oggetti?	
		Cosa rappresentano le disposizioni di n oggetti?	
		Cosa rappresentano le combinazioni di n oggetti?	
I_10		Cosa è la probabilità di un evento in senso classico?	Calcolare la probabilità di un evento secondo la definizione classica, anche utilizzando le regole del calcolo combinatorio.
I_11		Come si calcola la probabilità della somma di eventi?	Calcolare la probabilità dell'evento unione e intersezione di due eventi dati.
		Come si calcola la probabilità del prodotto di eventi?	Stabilire se due eventi sono incompatibili o indipendenti.
		Quando due eventi si dicono compatibili/incompatibili?	
		Quando due eventi si dicono dipendenti/indipendenti?	
I_12		Cosa dice il teorema di Bayes?	Utilizzare il teorema delle probabilità composte, il teorema della probabilità totale e il teorema di Bayes

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL III LICEO CLASSICO**

POT	COD	CONOSCENZE	ABILITÀ
	III_01	Cosa studia la topologia di $\mathbb{R}$ ?	Rappresentare e riconoscere intervalli limitati e illimitati usando i simboli appropriati
		Cosa è un intorno?	
		Cosa è un punto di accumulazione?	
		Cosa è un intervallo?	
	III_02	Cosa è l'estremo superiore di un sottoinsieme di numeri reali?	Individuare l'estremo superiore (l'estremo inferiore) di un insieme numerico limitato.
		Cosa è l'estremo inferiore di un sottoinsieme di numeri reali?	Individuare il valore massimo (minimo) di un insieme numerico limitato.
		Cosa è il massimo ed il minimo di un sottoinsieme di numeri reali?	
	III_03	Cosa dice il principio di induzione matematica?	Saper utilizzare il principio di induzione matematica.
			Saper definire una successione per ricorrenza o in modo analitico
	III_04	Cosa è una successione numerica?	Definire e riconoscere una successione reale, una successione limitata superiormente / inferiormente , crescente/ decrescente
*	III_05	Cosa sono i reali trascendenti?	Comprendere la trascendenza dei numero di $e$ ( numero di Nepero ) e di $\pi$
*	III_06	Cosa è una progressione aritmetica e quanto vale la sua somma?	Definire le progressioni aritmetiche e geometriche e individuare le rispettive proprietà
		Cosa è una progressione geometrica e quanto vale la sua somma?	Saper applicare la formula per il calcolo del termine ennesimo di una progressione aritmetica e geometrica
			Saper applicare la somma di $n$ termini consecutivi di una progressione aritmetica
			Riconoscere successioni indeterminate.
			Verificare che una successione è divergente e/o convergente
	III_07	Cosa è una funzione reale di variabile reale?	Dato il grafico di una funzione riconoscere Dominio, Codominio simmetrie, zeri, segno crescita e la periodicità.
		Cosa è il suo dominio?	Determinare il dominio di funzioni analitiche alg. Razionali intere e fratte e di semplici funzioni composte*
		Cosa è il suo codominio?	

*	III_08	Quali sono le proprietà delle funzioni reali?	Individuare le proprietà delle funzioni (iniettive, suriettive, bigettive, crescenti, decrescenti, monotone, pari e dispari, periodiche)* Determinare intervalli di positività e le intersezioni con gli assi per semplici funzioni razionali intere e fratte Stabilire se una funzione è invertibile e determinare la sua inversa *
	III_09	Come si definisce il limite finito di una funzione, per $x$ che tende a valore finito?	Verificare i limiti di semplici funzioni razionali intere e fratte al finito e all'infinito utilizzando la definizione
		Come si definisce il limite infinito di una funzione, per $x$ che tende a valore finito?	Conoscere e applicare i teoremi sull'algebra dei limiti
		Come si definisce il limite finito di una funzione, per $x$ che tende a valore infinito?	Effettuare il calcolo dei limiti precisando i riferimenti teorici e risolvendo le forme Indeterminate eventualmente utilizzando il teorema di De l'Hopital
		Come si definisce il limite infinito di una funzione, per $x$ che tende a valore infinito?	
*	III_10	Quando una $f$ è inf.ma in un punto?	Stabilire se una funzione è infinitesima o infinita per $x$ che tende a zero e per $x$ che tende a $+\infty$
		Quando una $f$ è infinita in un punto?	Calcolare limiti risolvendo le forme indeterminate con il confronto di inf.mi ed inf.ti, applicando i teoremi relativi
		Cosa è l'ordine di un inf.mo e di un inf.to?	
	III_11	Cosa dice il teorema sull'unicità del limite	Saper interpretare graficamente il teorema sull'unicità del limite
		Cosa dice il teorema sulla permanenza del segno	Saper interpretare graficamente il teorema sulla permanenza del segno
		Cosa dice il teorema del confronto	Saper interpretare graficamente il teorema del confronto
	III_12	Cosa è un asintoto?	Saper effettuare la ricerca degli asintoti di una funzione*
	III_13	Quando una funzione si dice continua in un pto del dominio?	Stabilire se una funzione è continua dal suo grafico
		Quali sono i tipi di discontinuità?	Individuare e classificare i punti di discontinuità di una funzione *
	III_14	Cosa è il rapporto incrementale di una $f$ in un pto del suo dominio?	Calcolare il rapporto incrementale e la derivata di semplici funzioni analitiche algebriche razionali intere e fratte applicando la definizione
		Cosa rappresenta il suo limite?	
		Cosa significa che la derivata è un operatore lineare?	
	III_15	Come si deriva il prodotto di due funzioni?	saper calcolare la derivata delle funzioni analitiche algebriche razionali intere e fratte applicando i teoremi sulle derivate
		Come si deriva il rapporto di due funzioni?	Conoscere le relazioni tra derivabilità e continuità di una funzione in un punto del suo dominio
	III_16	Come si chiamano i punti di non derivabilità	Saper individuare e classificare punti di non derivabilità



	III_17	Come usi le derivate nello studio di funzione?	Saper determinare gli intervalli di crescita e decrescenza mediante il calcolo delle derivate
			Saper determinare punti di massimo e minimo
			Saper determinare punti di flesso
			Saper Cogliere la relazione tra la derivata seconda di una funzione e la concavità della curva*
			Saper applicare il concetto di derivata in contesti tratti dal mondo reale
*	III_18	Cosa dice il teorema di Rolle	Saper applicare i teoremi assegnati per semplici esercizi di applicazione*
		Cosa dice il teorema di Lagrange?	Riconoscere l'interpretazione grafica dei teoremi in relazione ai concetti di punto critico, tangente, monotonia.
		Cosa dice il teorema di Cauchy	
	III_19	Cosa rappresenta l'integrale indefinito di una funzione?	Determinare l'integrale indefinito di funzioni polinomiali.
			Calcolare la classe di primitive di una funzione utilizzando i dovuti metodi di integrazione
	III_20	Cosa rappresenta l'integrale definito di una funzione?	Eseguire il calcolo di integrali definiti *
			Conoscere e applicare il teorema della media integrale
			Calcolare aree e volumi con gli integrali*
*	III_21	Cosa è una distribuzione di probabilità?	Conoscere ed applicare in esercizi semplici la distribuzione di probabilità discreta binomiale
			Conoscere ed applicare in esercizi semplici la distribuzione di probabilità continua gaussiana
*	III_22	Cosa è la Geometria analitica dello spazio?	Saper calcolare la distanza di due punti nello spazio cartesiano, del punto medio tra due punti, del baricentro di un triangolo e di un tetraedro
		Qual è la equazione di un piano nello spazio?	Saper determinare il piano passante per un punto ed ortogonale ad un vettore
		Qual è l'equazione di una retta nello spazio?	Saper determinare il piano passante per un punto e parallelo a due vettori
		Quali sono le mutue posizioni di due rette nello spazio?	Saper determinare il piano per tre punti non allineati, con equazioni parametrica e cartesiana
		Quali sono le mutue posizioni di una retta e di un piano nello spazio?	Saper calcolare la retta per due punti distinti ed individuarne i parametri direttori
			Saper calcolare la distanza di un punto da un piano
			Saper determinare l'equazioni di una sfera conoscendo il centro e la misura del raggio

## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA PER IL I LICEO CLASSICO

COD	CONOSCENZE	ABILITA'	tempo dell'a.s.
I_01	Che cos'è un sistema di misura? Che cos'è una grandezza fisica? Quali sono le grandezze fisiche fondamentali? Che cos'è un grandezza fisica derivata?	Comprendere il concetto di sistema di unità di misura Distinguere grandezze fondamentali e derivate	T
I_02	Come si scrive un numero in notazione scientifica?	Utilizzare la notazione scientifica	T
I_03	Come si determina la misura di una grandezza? Qual è la differenza tra misura diretta e misura indiretta?	Saper stimare ordini di grandezza Comprendere il concetto di misura di grandezza fisica Distinguere tra misura diretta e indiretta	T
I_04	Che cos'è la sensibilità di uno strumento di misura? Che cos'è la precisione di uno strumento? Che cos'è il campo di misura? Che cosa si intende per portata di uno strumento?	Individuare la sensibilità e la portata di uno strumento Valutare l'attendibilità del risultato di una misura Saper ricavare una formula inversa	T
I_05	Che cos'è il metro? Che cos'è il secondo?	Utilizzare semplici strumenti di misura: metro, cronometro	T
I_06	Che cos'è l'incertezza? Che cosa significa misurare una grandezza? Che cos'è l'errore? Qual è la differenza tra errore casuale ed errore sistematico? Che cos'è l'errore statistico?	Elaborare statisticamente una serie di misure Scrivere correttamente il risultato di una misura Valutare l'errore relativo e la precisione della misura Calcolare misure indirette e loro errori	T
I_07	Che cos'è una grandezza scalare? Che cos'è una grandezza vettoriale? Che cos'è la regola del parallelogramma? Che cosa si intende per prodotto scalare tra due vettori? Che cosa si intende per prodotto vettoriale di due vettori?	Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali Operare per via grafica e analitica con i vettori Determinazione di un vettore a partire dalle componenti Calcolare il prodotto scalare e vettoriale tra vettori	T
I_08	Come si rappresentano i dati di una tabella su un grafico?	Saper leggere e interpretare un grafico cartesiano Data una formula o un grafico riconoscerne la relazione Costruire grafici a partire da dati sperimentali	T

I_09	<p>Che cos'è un sistema di riferimento?</p> <p>Che cos'è la traiettoria?</p> <p>Che cos'è la legge oraria?</p> <p>Che cos'è la velocità media?</p> <p>Che cosa si intende per moto rettilineo?</p> <p>Che cos'è il moto rettilineo uniforme?</p> <p>Che cos'è l'accelerazione?</p> <p>Che cosa si intende per moto rettilineo uniformemente accelerato?</p> <p>Che cos'è l'accelerazione di gravità?</p> <p>Che cos'è la gittata?</p>	<p>Saper classificare i moti</p> <p>Conoscere le relative leggi orarie e saper applicare le leggi per determinarne le caratteristiche</p> <p>Risolvere semplici problemi che richiedono l'utilizzo delle leggi orarie</p> <p>Applicare le leggi del moto rettilineo uniformemente accelerato al caso della caduta libera e del piano inclinato</p> <p>Saper calcolare tempo di volo e gittata nel moto parabolico</p>	T
I_10	Che cos'è un'equivalenza?	Saper trasformare km/h in m/s e viceversa	T
I_11	Che cos'è il grafico spazio-tempo?	Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo	T
I_12	<p>Che cosa si intende per moto circolare uniforme?</p> <p>Che cos'è il moto armonico?</p> <p>Che cos'è il periodo?</p> <p>Che cosa sono il vettore posizione ed il vettore spostamento?</p> <p>Che cosa sono il vettore velocità ed il vettore accelerazione?</p>	<p>Saper calcolare le caratteristiche del moto armonico semplice ed il periodo di un pendolo</p> <p>Saper applicare la composizione delle velocità nel piano (somma e differenza di vettori)</p>	P
I_13	<p>Che cos'è una forza?</p> <p>Come si misurano le forze?</p> <p>Come si sommano le forze?</p> <p>Che cosa afferma il secondo principio della dinamica?</p> <p>Che cosa afferma il principio di azione e reazione?</p>	<p>Conoscere i principi della dinamica ed il loro significato</p> <p>Saper schematizzare le forze agenti su un corpo</p> <p>Saper determinare la risultante delle forze agenti su un corpo in un piano (somma e differenza di vettori nel piano) e quindi utilizzare il secondo principio della meccanica per la determinazione di grandezze incognite</p> <p>Saper risolvere problemi generali di applicazione dei tre principi</p>	P
I_14	<p>Che cos'è la forza elastica?</p> <p>Che cos'è un vincolo?</p> <p>Quando si verifica l'equilibrio di un punto materiale?</p> <p>Che cos'è l'attrito?</p> <p>Che differenza c'è tra attrito radente e attrito volvente?</p>	<p>Applicare la legge di Hooke</p> <p>Saper imporre condizioni di equilibrio per un punto materiale</p> <p>Calcolare la forza di attrito in situazioni statiche-dinamiche</p>	P
I_15	<p>Che cos'è un corpo rigido?</p> <p>Che cos'è il momento di una forza?</p> <p>Quando si verifica l'equilibrio di un corpo rigido?</p> <p>Che cos'è una leva?</p> <p>Come si distinguono le leve?</p>	<p>Conoscere la differenza tra punto materiale e corpo rigido</p> <p>Saper calcolare il momento di una forza</p> <p>Saper applicare le condizioni di equilibrio per un corpo rigido</p> <p>Valutare il vantaggio di una macchina semplice</p>	P

I_16	Che cos'è il baricentro di un corpo rigido? Quando si verifica l'equilibrio di un corpo appeso e di un corpo appoggiato?	Saper individuare il baricentro di un corpo Analizzare casi di equilibrio stabile, instabile, indifferente	P
I_17	Che cos'è la pressione? Che cosa afferma la legge di Stevin? Che cos'è la spinta di Archimede?	Saper calcolare la pressione Saper applicare la legge di Stevin e la spinta di Archimede	P
I_18	Che cos'è il lavoro di una forza? Che cos'è la potenza? Che cos'è l'energia cinetica di un punto materiale di massa $m$ ? Che cos'è l'energia potenziale gravitazionale?	Saper calcolare il lavoro di una forza costante e di una forza variabile Saper riconoscere il binomio lavoro-energia Saper analizzare sistemi meccanici e calcolare l'energia cinetica, potenziale gravitazionale ed elastica	P
I_19	Che cosa afferma il teorema dell'energia cinetica?	Saper riconoscere e applicare il principio di conservazione dell'energia (montagne russe, piani inclinati, energie dissipate...)	P
I_20	Che cos'è la quantità di moto? Che cos'è l'impulso di una forza costante? Qual è la differenza tra urto elastico e urto anelastico? Che cosa afferma la legge di conservazione della quantità di moto?	Saper applicare la conservazione della quantità di moto in un sistema isolato (problemi di urti senza calcolo di energia)	P
I_21	Cosa affermano le leggi di Keplero? Qual è la legge di gravitazione universale? Che cos'è la costante gravitazionale $G$ ? Che cos'è la velocità di fuga di un pianeta? Che cos'è un satellite geostazionario? Che significa assenza di peso? Quando o come si verifica assenza di peso?	Saper formulare le leggi di Keplero Riconoscere la forza come responsabile della distribuzione delle masse nell'Universo Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante $G$ e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra Definire la velocità di fuga di un pianeta Discutere il moto dei satelliti geostazionari Riconoscere le caratteristiche della condizione di assenza di peso	P

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA PER IL II LICEO**

COD	CONOSCENZE	ABILITA'	tempo dell'a.s.
II_01	Qual è la definizione operativa di temperatura? Qual è l'unità di misura della temperatura nel S.I.? Quali sono le scale termometriche più utilizzate? Quali sono gli strumenti di misura della temperatura?	Saper definire e stabilire il protocollo di misura per la temperatura. Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra	T
II_02	Cos'è una mole? Cosa s'intende per numero di Avogadro?	Saper definire il concetto di mole e il numero di Avogadro.	T
II_03	Quali sono le leggi di dilatazione lineare e volumica di solidi e liquidi?	Saper osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano.	T
II_04	Che differenze ci sono nella dilatazione di solidi e liquidi?	Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi.	T
II_05	Quali sono le leggi dei gas? Cos'è un gas perfetto e in quali limiti un gas reale si comporta come tale? Qual è l'equazione di stato dei gas perfetti? Applica le leggi delle trasformazioni per la risoluzione dei problemi.	Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. Definire l'equazione di stato del gas perfetto Utilizzare correttamente le leggi delle trasformazioni per la risoluzione dei problemi.	T
II_06	Cos'è il calore? Qual è la legge fondamentale della calorimetria? Cos'è il calore specifico?	Saper Formalizzare ed applicare alla risoluzione di problemi la legge fondamentale della calorimetria.	T
II_07	Cosa si intende per sistema isolato? Definisci la legge di conservazione dell'energia nei sistemi isolati Qual è la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole?	Saper applicare la conservazione dell'energia termica nei sistemi termicamente isolati in cui avvengono anche cambiamenti di stato* Conoscere ed applicare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole	T
II_08	Perché la temperatura assoluta non può essere negativa?	Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.*	T
II_09	Come si comportano solidi, dei liquidi e dei gas alla somministrazione, o sottrazione di calore?	Saper Analizzare e descrivere il comportamento dei solidi, dei liquidi e dei gas alla somministrazione, o sottrazione di calore. *	T

Il_10	Cos'è la pressione di vapor saturo? Quale relazione c'è tra pressione di vapor saturo e temperatura di ebollizione?	Saper Analizzare il comportamento dei vapori. Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione.	T
Il_11	Cos'è un diagramma di fase e quali informazioni si possono ricavare da esso?	Saper leggere il diagramma di fase	T
Il_12	Quali sono le variabili termodinamiche?	Saper Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.*	T
Il_13	Che differenza c'è tra grandezza intensiva e grandezza estensiva?	Conoscere la differenza tra grandezze estensive e intensive.*	T
Il_14	Definisci correttamente il lavoro termodinamico	Saper Definire e calcolare il lavoro termodinamico.*	T
Il_15	Quali sono le principali trasformazioni di un gas perfetto?	Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio.	T
Il_16	Cos'è il calore specifico del gas perfetto?	Definire i calori specifici del gas perfetto	T
Il_17	Cosa si intende per trasformazione ciclica?	Definire le trasformazioni cicliche.	T
Il_18	Enuncia il principio zero della termodinamica e le equazioni delle principali grandezze termodinamiche.	Formalizzare il principio zero della termodinamica*, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto.	T
Il_19	Come si calcola il lavoro termodinamico da un grafico pressione/volume?	Saper Interpretare e calcolare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.	T
Il_20	Come si enuncia il primo principio della termodinamica e come si specializza nelle diverse trasformazioni dei gas?	Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato.	T
Il_21	Come si calcolano i calori specifici del gas perfetto?	Calcolare i calori specifici del gas perfetto	T
Il_22	Cos'è l'entropia di un sistema isolato? Come varia l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili?	Saper Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili.	T
Il_23	Che relazione esiste tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente?	Saper discutere la relazione tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente.	T
Il_24	Qual è l'importanza di un rigassificatore?	Valutare l'importanza dell'utilizzo dei rigassificatori.	T
Il_25	Cosa si intende per sorgente ideale di calore?	Definire il concetto di sorgente ideale di calore.	T
Il_26	Definisci il rendimento di una macchina termica	Calcolare il rendimento di una macchina termica.	T

Il_27	Cos'è una macchina termica reversibile?	Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.	T
Il_28	Cosa si intende per ciclo di Carnot?	Descrivere il ciclo di Carnot.	T
Il_29	Come funzionano le macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale?	Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.	T
Il_30	Di cosa si occupa l'Ottica Geometrica? Enuncia le leggi della riflessione e della rifrazione e le modalità di applicazione	Conoscere ed applicare le leggi della rifrazione e della riflessione	T
Il_31	Quale relazione esiste tra l'indice di rifrazione e la velocità della luce in un mezzo?	Saper applicare la relazione che lega l'indice di rifrazione alla velocità della luce nel mezzo considerato	T
Il_32	Cosa dice la legge dei punti coniugati?	Saper applicare la legge dei punti coniugati per una lente sottile	T
Il_33	Cos'è un fronte d'onda? Che relazione c'è tra fronte d'onda e raggio dell'onda?	Rappresentare graficamente un'onda* e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa.	T
Il_34	Dai una corretta definizione di: lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda	Saper calcolare lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.	P
Il_35	Descrivi i seguenti fenomeni: battimenti, risonanza,	Calcolare la frequenza dei battimenti, e quella di risonanza in casi particolari	P
Il_36	Quali sono le grandezze caratteristiche del suono?	Definire le grandezze caratteristiche del suono.	P
Il_37	Qual è la velocità di propagazione di un'onda sonora e da cosa dipende	Conoscere la velocità di propagazione di un'onda sonora	P
Il_38	Descrivi l'effetto Doppler	Analizzare semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo.	P
Il_39	Quali sono le principali tappe storiche che hanno portato alla attuale concezione della luce?	Conoscere le tappe storiche sulla natura della luce: basi storiche e concettuali del dualismo onda corpuscolo	P
Il_40	Quali sono le grandezze radiometriche e fotometriche?	Conoscere le grandezze radiometriche e fotometriche.	P
Il_41	Descrivi il fenomeno della diffrazione delle onde	Sapere cosa succede quando la luce incontra un ostacolo e Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.	P

## OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO FISICA PER IL III LICEO CLASSICO

COD	CONOSCENZE	ABILITÀ	tempo dell'a. s.
III_01	<p>Che cos'è l'elettrizzazione?</p> <p>In quanti modi diversi si può elettrizzare un corpo?</p> <p>Come facciamo a sapere che esistono due generi di carica elettrica?</p> <p>Come funziona l'elettrizzazione per strofinio a livello microscopico?</p> <p>Quali sono le differenze tra conduttori e isolanti?</p>	<p>Comprendere il concetto di elettrizzazione. Elettrizzazione per strofinio.</p> <p>Conoscere i conduttori e gli isolanti.</p>	T
III_02	<p>Come funziona l'elettrizzazione per induzione? E per contatto?</p> <p>Perché un corpo carico è in grado di attrarre un corpo isolante neutro?</p> <p>Esporre la legge di Coulomb.</p>	<p>Comprendere fenomeni di elettrizzazione: contatto e induzione.</p> <p>Comprendere il fenomeni di polarizzazione dei dielettrici.</p> <p>Comprendere e sapere applicare la legge di Coulomb.</p>	T
III_03	<p>La costante che compare nella legge di Coulomb da cosa dipende?</p> <p>Cosa s'intende per costante dielettrica?</p>	<p>Comprendere i significato della a costante dielettrica.</p>	T
III_04	<p>Cosa s'intende per problema generale dell'elettrostatica?</p> <p>Cos'è la densità di carica superficiale?</p> <p>Come si definisce il vettore campo elettrico?</p> <p>Perché, nel caso dell'elettrostatica, si parla di carica solo superficiale?</p> <p>Cosa sono le linee di campo (o linee di forza, o linee di flusso) di un campo elettrico?</p> <p>Come si disegnano, almeno approssimativamente, le linee di forza del campo prodotto da una distribuzione di cariche?</p> <p>Come si definisce il flusso di un campo vettoriale costante attraverso una superficie?</p> <p>Come si enuncia la legge di Gauss?</p>	<p>Comprendere come si distribuisce la carica sui conduttori.</p> <p>Comprendere il concetto di campo elettrico.</p> <p>Saper rappresentare i campi elettrici.</p>	T



III_05	<p>Quand'è che un campo di forze si dice conservativo?          Che cosa si intende per energia potenziale di un campo conservativo?          Che cos'è il potenziale di un campo elettrostatico?          Cos'è una superficie equipotenziale?          Una carica <math>q</math> si muove, sotto l'azione di un campo elettrico, da un punto a potenziale <math>V_A</math> ad un altro a potenziale <math>V_B</math>, di quanto varia la sua energia cinetica?          Qual è il significato e l'unità di misura di una differenza di potenziale?          Che cos'è un condensatore?          Che relazione esiste fra la carica depositata sulle armature di un condensatore piano e la differenza di potenziale fra le armature?          Qual è la capacità di un condensatore ad armature piane e parallele?          Qual è la capacità di un condensatore sferico?</p>	<p>Comprendere il concetto di energia potenziale elettrica.          Comprendere il concetto di differenza di potenziale elettrico.          Capire cosa sono e a cosa servono i condensatori.</p>	T
III_06	<p>Che cos'è la corrente elettrica?          Cos'è l'Ampère?          Che funzione svolge un generatore di tensione?          Quali sono le caratteristiche di un circuito elettrico elementare?</p>	<p>Comprendere il concetto di corrente elettrica.          Sapere cos'è e a cosa serve il generatore di tensione.          Saper costruire un semplice circuito elettrico elementare.</p>	P
III_07	<p>Che relazione intercorre fra la corrente che scorre in un conduttore e la differenza di potenziale applicata ai suoi capi?          Come dare una giustificazione (anche in forma grafica) della proporzionalità fra corrente e tensione?          Qual è il significato e l'unità di misura della resistenza elettrica?</p>	<p>Saper cosa dice la prima legge di Ohm.</p>	P
III_08	<p>Enunciare la legge di Joule.          Come si può interpretare l'effetto Joule?          Enunciare la seconda legge di Ohm.          Cos'è la resistività?          Quale relazione intercorre tra resistività e temperatura?</p>	<p>Sapere cos'è l'effetto Joule.          Sapere cosa dice la seconda legge di Ohm. Comprendere la relazione tra resistività e temperatura.</p>	P

III_09	<p>Qual è il significato e l'unità di misura della forza elettromotrice di un generatore?</p> <p>Quali differenze vi sono tra un generatore di d.d.p. ideale e uno reale?</p> <p>Cosa s'intende per collegamento in serie tra più resistori?</p> <p>Come si calcola la resistenza equivalente di più resistori collegati in serie?</p> <p>Cosa sono i nodi e le maglie di un circuito elettrico?</p> <p>Enunciare le leggi di Kirchhoff.</p>	<p>Comprendere il funzionamento del generatore.</p> <p>Saper collegare due o più resistenze in serie. Conoscere le leggi di Kirchhoff</p>	P
III_10	<p>Cosa s'intende per collegamento in parallelo tra più resistori?</p> <p>Come si calcola la resistenza equivalente di più resistori collegati in parallelo?</p> <p>In un circuito, come si collegano l'amperometro e il voltmetro?</p> <p>Spiegare il funzionamento del voltmetro e dell'amperometro.</p>	<p>Saper collegare due o più resistenze in parallelo</p> <p>Comprendere il funzionamento degli strumenti di misura: amperometro e voltmetro</p>	P
III_11	<p>Cosa s'intende per collegamento in serie tra più condensatori?</p> <p>Come si calcola la capacità equivalente di più condensatori collegati in serie?</p> <p>Cosa s'intende per collegamento in parallelo tra più condensatori?</p> <p>Come si calcola la capacità equivalente di più condensatori collegati in parallelo?</p>	<p>Saper collegare due o più condensatori in serie e in parallelo.</p>	P
III_12	<p>Illustra i principali fenomeni riguardanti i magneti e le forze magnetiche fra di essi, e spiega quali sono le analogie e le differenze fra fenomeni magnetici ed elettrici.</p> <p>C'è un semplice dispositivo che permette di determinare la direzione e il verso di un campo magnetico, qual è?</p> <p>Descrivere l'esperimento di Oersted.</p>	<p>Comprendere il concetto di campo magnetico</p> <p>Saper individuare il campo magnetico terrestre.</p> <p>Conoscere l'esperienza di Oersted: interazione magnete- corrente elettrica.</p>	P
III_13	<p>Illustrare la legge di Ampère.</p> <p>Riformulare la definizione di unità di misura della corrente.</p> <p>La costante che compare nella legge di Ampère da cosa dipende?</p> <p>Cosa s'intende per costante di permeabilità magnetica?</p> <p>Qual è la definizione di campo magnetico e la sua unità di misura?</p>	<p>Conoscere l'esperienza di Ampère: interazione corrente-corrente.</p> <p>Comprendere il vettore campo magnetico.</p>	P

III_14	<p>Qual è l'espressione della forza di Lorentz?</p> <p>Come si spiega l'insorgere della forza di Lorentz.</p> <p>Descrivere la forma e l'espressione di un campo magnetico prodotto da un filo rettilineo percorso da corrente.</p> <p>Descrivere la forma e l'espressione di un campo magnetico prodotto da una spira percorsa da corrente.</p> <p>Descrivere la forma e l'espressione di un campo magnetico prodotto da un solenoide percorso da corrente.</p>	<p>Comprendere la forza di Lorentz.</p> <p>Comprendere il campo magnetico di un filo rettilineo.</p> <p>Comprendere il campo magnetico di una spira.</p> <p>Comprendere il campo magnetico di un solenoide</p>	P
III_15	<p>Quali sono le cause dei fenomeni magnetici?</p> <p>Disegnare lo schema di principio di un motore elettrico e descriverne il suo funzionamento.</p> <p>Spiegare l'insorgere delle correnti indotte nei circuiti.</p>	<p>Cercare e capire l'origine del magnetismo e la materia.</p> <p>Comprendere funzionamento del motore elettrico.</p> <p>Comprendere le origini delle correnti elettriche indotte.</p>	P
III_16	<p>Come si definisce il flusso del vettore campo magnetico uniforme attraverso una superficie?</p> <p>Come si enuncia la legge di Gauss per il magnetismo?</p> <p>Enunciato delle leggi di Faraday-Neumann e di Lentz.</p> <p>Disegnare lo schema di principio dell'alternatore, spiegarne il funzionamento e la caratteristica della corrente alternata.</p>	<p>Comprendere il significato del flusso del campo magnetico.</p> <p>Conoscenza della legge di Faraday-Neumann.</p> <p>Capire il funzionamento dell'alternatore e la corrente alternata.</p>	P
III_17	<p>Cos'è l'onda elettromagnetica?</p> <p>Quali sono i postulati della relatività ristretta?</p> <p>Descrivere il fenomeno della dilatazione dei tempi e della contrazione degli spazi.</p> <p>Esprimere il concetto di massa relativistica.</p> <p>Qual è la relazione di equivalenza tra massa ed energia?</p> <p>Descrivere l'esperimento della radiazione del corpo nero e l'ipotesi dei quanti.</p> <p>Spiegare la legge dell'effetto fotoelettrico.</p> <p>Descrivere il modello atomico di Thomson.</p> <p>Esporre l'esperimento di Rutherford.</p>	<p>Comprendere Planck e l'ipotesi dei quanti</p> <p>Comprendere l'Effetto fotoelettrico</p> <p>Conoscere i primi modelli dell'atomo.</p>	P
III_18	<p>Descrivere il modello dell'atomo di Bohr e le sue caratteristiche fondamentali.</p> <p>Esporre i concetti fondamentali della meccanica quantistica.</p>	<p>Capire l'atomo di Bohr.</p> <p>Conoscere la nascita della meccanica quantistica ed i concetti fondamentali.</p>	P

	Esporre l'esperimento di De Broglie. Descrivere il comportamento ondulatorio della materia.	Conoscere l'esperimento di De Broglie e il comportamento ondulatorio della materia Conoscere la meccanica ondulatoria.	
III_19	Definizione di lunghezza d'onda di De Broglie e dualismo onda-particella della materia. Qual è il significato della funzione d'onda?	Comprendere il dualismo onda particella.	P
III_21	Esporre l'esperimento della doppia fenditura e il conseguente dualismo onda-corpuscolo.	Comprendere l'esperimento della doppia fenditura.	P
III_22	Spiegare i limiti dell'osservabilità di un fenomeno.	Conoscere il Principio di indeterminazione di Heisenberg.	P
III_23	Spiegare il principio di corrispondenza tra microcosmo e macrocosmo.	Prendere atto dell'esistenza del microcosmo e del macrocosmo; principio di corrispondenza.	P

**BIBLIOGRAFIA UTILIZZATA**

<i>ISBN</i>	
9788854801301	<b>Il piacere di insegnare</b> , Enzo Tonti, Aracne ,2015
9788847005839	<b>Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire</b> , Rosetta Zan, Springer Verlag, 2017
9788857539683	<b>Elogio delle matematiche</b> , Alain Badiou, Gilles Haéri, Mimesis, 2019
9788837119041	<b>Cominciamo da zero. Domande, risposte e commenti per saperne di più sui perché della matematica (aritmetica e algebra)</b> , Vinicio Villani, Maurizio Berni, Pitagora Editrice, 2018
9788860084644	<b>Come risolvere i problemi di matematica, POLYA GEORGE, Hoepli, 2016</b>
9788858306574	<b>Insegnare per competenze</b> , Federico Batini, I Quaderni della Ricerca,2013 (si trova anche in PDF sul sito della Unisalento)
9788858308899	<b>Imparare per competenze</b> , Giovanna Benetti, Mariarita Casellato, I Quaderni della Ricerca,2013 (si trova anche in PDF sul sito scribd)
9788808064615	<b>LA MATEMATICA PER IL CITTADINO</b> , Barozzi, Bergamini, Boni, Ceriani, Pagani, Zanichelli, 2008
9788849421163	<b>LA matematica a colori CLIL Attività guidate in lingua inglese</b> , Favilli-Lessi-Spataro, Petrini,
9788849420210	<b>Guida per l'insegnante</b> del Sasso II Biennio e V anno, DEASCUOLA
9788849418873	<b>Guida per l'insegnante</b> del Sasso I Biennio, DEASCUOLA
9788808115577	<b>Idee per insegnare</b> collegate al Bergamini-Trifone, Zanichelli— Volume 3
B0143ACI9S	<b>Mondo reale e modelli matematici</b> , Bruno Spotorno e Vinicio Villani, La Nuova Italia; 1976
9788847026094	<b>Non solo calcoli: Domande e risposte sui perché della matematica</b> , Claudio Bernardi- Sergio Zoccante- Vinicio Villani-Porcaro Roberto, Springer, 2012
9788865844151	<b>Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della fisica</b> , GAGLIARDI MARTA; GIORDANO ENRICA, Hoepli

9788843077359	<b>Didattica della fisica</b> , Ugo Besson, Carocci editore, 2015
9788808113788	<b>Guida all'insegnamento della Fisica</b> , A.B. Arons, Zanichelli, 1996
9788896973882	<b>Risolvere problemi matematici</b> , Terence Tao, Scienza Express,. 2020
9788844057510	<b>Pensa da Matematico</b> , Anne Rooney, Giunti Editore, 2020