



Ministero dell'Istruzione e del Merito
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO
Istituto Tecnico Industriale "A. Pacinotti"
ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE
FONDI (LT) - Via Appia lato Itri, 75



ISTITUTO "A. PACINOTTI"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO - LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA e FISICA

Anno Scolastico 2023 - 2024

SOMMARIO

PREMESSA	3
OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE	4
AREA LOGICO-MATEMATICA	4
AREA SCIENTIFICA	7
PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PERMACROARGOMENTI/MODULI ...	11
I.T.T.– BIENNIO	12
I.T.T. – TRIENNIO Elettrotecnica e Automazione - Informatica.....	13
I.T.T. – TRIENNIO Biotecnologie Ambientali	14
L.S.A. – PRIMO BIENNIO	16
L.S.A. - SECONDO BIENNIO	17
L.S.A. - QUINTO ANNO.....	18
METODOLOGIA DI LAVORO	19
CRITERI GENERALI.....	19
MEZZI, STRUMENTI e SPAZI	20
TEST D'INGRESSO, PROVE COMUNI, VERIFICHE E VALUTAZIONE.....	21
ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI	24
ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI (viaggi, visite d’Istruzione e progetti)	26
PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento)	27
Contenuti di EDUCAZIONE CIVICA	28
ALLEGATI.....	29
DOCENTI DEL DIPARTIMENTO.....	30

PREMESSA

La presente programmazione riguarda il Dipartimento di Matematica e Fisica, istituito a partire dall'A.S. 2018-2019 in seguito alla decisione del Collegio Docenti di scindere in due il Dipartimento Scientifico – Matematico. Sono quindi costituiti, a partire dall'A.S. 2018-2019, un Dipartimento di Matematica e Fisica, coordinato dalla prof.ssa Antonella Casaburi, ed un Dipartimento di Scienze, coordinato dalla prof.ssa Letizia Velletri.

Il Dipartimento di Matematica e Fisica è costituito da discipline fortemente interconnesse: Matematica e Complementi di Matematica (Area Logico-Matematica) e Fisica (Area Scientifica). La scansione temporale ed interdisciplinare per macro argomenti ha lo scopo di ottimizzare il percorso didattico degli studenti, organizzando al meglio i tempi di erogazione dei vari moduli all'interno delle singole materie e distinguendo tra Istituto Tecnico Tecnologico (con i suoi Indirizzi) e il Liceo Scientifico delle Scienze Applicate.

L'Istituto Tecnico Tecnologico comprende infatti tre Indirizzi:

- Elettronica ed Elettrotecnica (articolarioni Elettrotecnica e Automazione);
- Informatica e Telecomunicazioni (articolazione Informatica);
- Chimica, Materiali e Biotecnologie (articolazione Biotecnologie Ambientali).

OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE

AREA LOGICO-MATEMATICA

PROFILO GENERALE E COMPETENZE - ISTRUZIONE TECNICA SETTORE TECNOLOGICO

Al termine del percorso quinquennale di istruzione tecnica del settore tecnologico, lo studente dovrà essere in grado di:

1. padroneggiare il linguaggio formale ed i procedimenti dimostrativi della matematica;
2. possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità;
3. collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

In particolare, alla fine del primo biennio, l'allievo dovrà essere in grado di:

1. utilizzare le tematiche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
2. confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
3. individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi;
4. analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

PROFILO GENERALE E COMPETENZE - LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia avente valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all'analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare del mondo fisico.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:

1. gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
2. gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari e le nozioni di calcolo differenziale ed integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica;
3. la conoscenza di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica.

OBIETTIVI
BIENNIO LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE
BIENNIO ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO

Classe Prima

- 1) risoluzione di semplici espressioni algebriche;
- 2) conoscenza delle regole di scomposizione;
- 3) risoluzione di semplici equazioni di 1° grado;
- 4) interpretazione intuitiva di situazioni geometriche elementari.

Classe Seconda

- 1) conoscenza delle proprietà dei radicali e capacità di operare con essi;
- 2) risoluzione di equazioni e sistemi di 1° e 2° grado intere e fratte;
- 3) risoluzione di disequazioni di 1° e 2° grado intere e fratte;
- 4) dimostrazione di proprietà di figure piane e risoluzione di semplici problemi di geometria euclidea;
- 5) raccolta, organizzazione e rappresentazione di un insieme di dati.

OBIETTIVI
TRIENNIO ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO

Classe Terza

- 1) conoscenza dei caratteri di una popolazione statistica, capacità di calcolare moda, media e mediana di una serie di dati;
- 2) risoluzione di disequazioni di 2° grado e di grado superiore al secondo;
- 3) conoscenza delle proprietà dei principali luoghi geometrici e risoluzione di semplici problemi ad essi attinenti;
- 4) conoscenza e capacità di operare con le principali funzioni goniometriche;
- 5) capacità di applicare le formule goniometriche;
- 6) conoscenza dei teoremi relativi ai triangoli e risoluzione di semplici problemi di trigonometria piana;
- 7) capacità di operare con logaritmi ed esponenziali;
- 8) capacità di risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali;
- 9) capacità di operare con i numeri complessi.

Classe Quarta

- 1) conoscenza del calcolo infinitesimale;
- 2) conoscenza del calcolo differenziale;
- 3) rappresentazione e studio di semplici funzioni algebriche e trascendenti;
- 4) introduzione alle funzioni di due variabili;
- 5) capacità di calcolare disposizioni, combinazioni, permutazioni;
- 6) capacità di calcolare la probabilità di un evento.

Classe Quinta

- 1) capacità di calcolare le primitive di funzioni fondamentali;
- 2) capacità di calcolare l'area di una superficie piana e il volume di un solido di rotazione;
- 3) funzioni a due variabili;
- 4) equazioni differenziali.

OBIETTIVI
TRIENNIO LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Classe Terza

- 1) capacità di risolvere disequazioni di grado superiore al secondo;
- 2) capacità di individuare le principali proprietà di una funzione elementare;
- 3) capacità di operare con logaritmi ed esponenziali;
- 4) risoluzione di equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- 5) conoscenza delle proprietà dei principali luoghi geometrici e risoluzione di problemi ad essi attinenti;
- 6) conoscenza dei principali concetti e metodi della statistica.

Classe Quarta

- 1) conoscenza e capacità di operare con le principali funzioni goniometriche;
- 2) capacità di applicare formule goniometriche;
- 3) conoscenza dei teoremi relativi ai triangoli e risoluzione di semplici problemi di trigonometria piana;
- 4) capacità di operare con i numeri complessi;
- 5) capacità di calcolare disposizioni, combinazioni, permutazioni;
- 6) capacità di calcolare la probabilità di un evento;
- 7) capacità di calcolare aree e volumi di solidi notevoli.

Classe Quinta

- 1) capacità di riconoscere le principali caratteristiche di funzioni algebriche e trascendenti e di rappresentarle graficamente;
- 2) capacità di verificare e calcolare limiti di funzioni;
- 3) capacità di calcolare la derivata e il differenziale di una funzione;
- 4) capacità di applicare i teoremi sulle funzioni derivabili;
- 5) conoscenza del calcolo integrale, applicazioni relative al calcolo di aree e di volumi;
- 6) risoluzione approssimata di un'equazione;
- 7) capacità di risolvere semplici equazioni differenziali;
- 8) conoscenza delle principali distribuzioni di probabilità.

AREA SCIENTIFICA

PROFILO GENERALE E COMPETENZE - ISTRUZIONE TECNICA SETTORE TECNOLOGICO

Il docente di **Scienze Integrate (Fisica)**, insegnamento del primo biennio di Elettronica ed Elettrotecnica, Informatica e Telecomunicazioni, e Chimica, Materiali e Biotecnologie, concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale di istruzione tecnica del settore tecnologico, risultati di apprendimento che lo mettano in grado di:

1. utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
2. riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;
3. utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
4. padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
5. utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi;
6. collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

Nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione:

1. osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità;
2. analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

Il docente di **Fisica Ambientale**, insegnamento del secondo biennio e quinto anno di Chimica, Materiali e Biotecnologie (articolazione Biotecnologie Ambientali), concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento:

1. riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo;
2. padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
3. intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.

La disciplina concorre al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
3. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
5. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
6. utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

PROFILO GENERALE E COMPETENZE - LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali della **Fisica**, le leggi e le teorie che li esplicitano, avendo consapevolezza critica del nesso tra lo sviluppo del sapere fisico e il contesto storico e filosofico in cui esso si è sviluppato. Lo studente dovrà essere in grado di formulare ipotesi, sperimentare, interpretare le leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie, avere la capacità di formalizzare un problema di Fisica e di applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

Nel primo biennio si costruisce il linguaggio della Fisica classica con l'obiettivo di portare lo studente a risolvere problemi, abituandolo a semplificare e modellizzare situazioni reali. Il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione:

1. osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità;
2. analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

OBIETTIVI

BIENNIO ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO

Chimica, Materiali e Biotecnologie – Elettronica ed Elettrotecnica – Informatica e Telecomunicazioni

Classe Prima

- 1) saper utilizzare gli strumenti di misura;
- 2) applicare correttamente concetti e regole studiati;
- 3) saper operare con grandezze fisiche scalari e vettoriali;
- 4) analizzare le situazioni di equilibrio statico individuando forze e movimenti.

Classe Seconda

- 1) saper applicare correttamente le leggi dei moti rettilinei e del moto circolare uniforme;
- 2) saper applicare correttamente i principi della dinamica;
- 3) applicare i principi di conservazione dell'energia a casi particolari;
- 4) applicare le leggi della dilatazione termica lineare;
- 5) applicare le leggi che descrivono gli scambi di calore;
- 6) saper applicare la Legge di Coulomb per le cariche puntiformi;
- 7) saper definire la corrente elettrica e le grandezze caratteristiche dei circuiti elettrici;
- 8) conoscere ed applicare le leggi di Ohm.

OBIETTIVI

TRIENNIO ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO

Chimica, Materiali e Biotecnologie (articolazione Biotecnologie Ambientali)

Classe Terza

- 1) applicare il concetto di energia, potenza e lavoro alle macchine termiche;
- 2) applicare la trasmissione del calore alle macchine termiche utilizzate nelle biotecnologie ambientali;
- 3) analizzare il funzionamento dei pannelli solari e delle celle fotovoltaiche;
- 4) distinguere le diverse tipologie di impianti eolici, analizzando il loro funzionamento e il loro impatto ambientale.

Classe Quarta

- 1) utilizzare il concetto di etichettatura energetica per favorire il risparmio energetico;
- 2) individuare le tipologie di biomasse ed in metodi per utilizzare tali fonti energetiche;
- 3) analizzare i principi degli impianti di riscaldamento e le tecniche per favorire il risparmio energetico;
- 4) analizzare il funzionamento di centrali geotermiche.

Classe Quinta

- 1) analizzare l'inquinamento acustico e il meccanismo di propagazione delle onde sonore;
- 2) analizzare i metodi di produzione dell'energia elettrica;
- 3) studiare il campo elettrico e il campo magnetico;
- 4) analizzare l'inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio ambientale;
- 5) studiare la struttura della materia;
- 6) analizzare il funzionamento di una centrale nucleare e i fattori di rischio ambientale;
- 7) individuare il meccanismo di produzione dell'energia elettrica mediante le celle ad idrogeno;
- 8) individuare ed analizzare l'inquinamento da radon.

OBIETTIVI
BIENNIO LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Classe Prima

- 1) saper utilizzare gli strumenti di misura;
- 2) applicare correttamente concetti e regole studiati;
- 3) saper operare con grandezze fisiche scalari e vettoriali;
- 4) analizzare le situazioni di equilibrio statico individuando forze e movimenti.

Classe Seconda

- 1) individuare le caratteristiche dei moti;
- 2) interpretare correttamente i grafici spazio-tempo e velocità-tempo relativi al moto;
- 3) saper applicare correttamente le leggi dei moti rettilinei e del moto circolare uniforme;
- 4) saper applicare correttamente i principi della dinamica;
- 5) applicare i principi di conservazione dell'energia a casi particolari;
- 6) saper descrivere i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce;
- 7) applicare le leggi della dilatazione termica lineare;
- 8) applicare le leggi che descrivono gli scambi di calore.

OBIETTIVI
TRIENNIO LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Classe Terza

- 1) conoscere i moti rettilinei e non rettilinei;
- 2) applicare i principi della dinamica;
- 3) applicare i principi di conservazione dell'energia;
- 4) conoscere la dinamica di un fluido;
- 5) conoscere la legge di gravitazione universale;
- 6) risolvere problemi sui principi della termodinamica.

Classe Quarta

- 1) interpretare ed analizzare fenomeni ondulatori;
- 2) conoscere le grandezze caratteristiche delle onde;
- 3) conoscere i fenomeni connessi ai vari tipi di onde sonore e risolvere problemi;
- 4) conoscere le leggi relative alla natura ondulatoria della luce;
- 5) saper definire l'elettrizzazione di un corpo e conoscere i vari tipi di elettrizzazione;
- 6) saper enunciare, commentare ed applicare la Legge di Coulomb per le cariche puntiformi;
- 7) saper definire il concetto di campo e di campo elettrico e calcolare E;
- 8) saper definire e calcolare il potenziale elettrico e la differenza di potenziale;
- 9) saper definire la corrente elettrica;
- 10) conoscere ed applicare le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff a semplici circuiti.

Classe Quinta

- 1) saper definire e calcolare il campo magnetico;
- 2) saper definire e calcolare il vettore forza di un campo magnetico;
- 3) saper descrivere l'interazione tra conduttori percorsi da corrente;
- 4) formulare la legge di Faraday-Neumann-Lenz;
- 5) descrivere la natura e le proprietà fondamentali delle onde elettromagnetiche;
- 6) formulare le equazioni di Maxwell;
- 7) formulare i principi alla base della teoria della relatività;
- 8) formulare la legge di Planck;
- 9) ragionare sulla struttura della materia.

PROGRAMMAZIONE INTERDISCIPLINARE PER MACROARGOMENTI/MODULI

Come già specificato in premessa si è provveduto a realizzare una scansione temporale ed interdisciplinare per macro argomenti relativa alle materie del dipartimento di Matematica e Fisica. Lo scopo è quello di valutare il più possibile le interconnessioni ed ottimizzare la scansione temporale dei contenuti delle discipline.

Al termine dell'anno scolastico 2019-2020, i Consigli di Classe si erano riuniti e avevano elaborato il PIA (Piano di Integrazione degli Apprendimenti), previsto dalla O. M. 16 maggio 2020. Tra le altre disposizioni, infatti, l'Ordinanza stabiliva che le attività didattiche eventualmente non svolte rispetto alle progettazioni di inizio anno e i correlati obiettivi di apprendimento venissero inseriti in una nuova progettazione finalizzata alla definizione di un piano di integrazione degli apprendimenti. Tali attività si sono svolte per l'intera durata dell'anno scolastico 2020/2021, ma hanno condizionato anche la Programmazione di Dipartimento per gli anni scolastici 2021/2022 e 2022/2023. Nella presente, che è stata rimodulata, dove necessario, sia per Matematica che per Fisica, per classi parallele, per anno e per indirizzo, sono ancora presenti i moduli indicati come "moduli zero", da svolgere ad inizio anno scolastico, per lo meno nelle loro linee essenziali, che corrispondono in generale agli argomenti che sarebbero stati presenti nel solo anno di corso precedente a quello indicato o che costituiscono la ripetizione di prerequisiti essenziali.

I.T.T.– BIENNIO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
1° ANNO	MATEMATICA	1. Gli insiemi e la logica - Numeri naturali, relativi, razionali	X	
		2. I monomi - La geometria del piano	X	
		3. I polinomi - La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche		X
		4. Le equazioni e le disequazioni lineari		X
		5. Introduzione alla statistica		X
		6. I triangoli - Parallelogrammi e trapezi		X
	FISICA	1. Le grandezze fisiche e la loro misura	X	
		2. I vettori e le forze	X	X
		3. L'equilibrio dei solidi e dei fluidi		X
		4. Il moto rettilineo (introduzione)		X
2° ANNO	MATEMATICA	0. Recupero e/o ripetizione di argomenti del primo anno	X	
		1. I numeri reali e i radicali	X	
		2. Il piano cartesiano e la retta - I sistemi lineari e le matrici	X	X
		3. La circonferenza e i poligoni inscritti e circoscritti - L'equivalenza delle superfici piane	X	X
		4. Le equazioni di secondo grado - I sistemi di secondo grado - Le equazioni e i sistemi di grado superiore		X
		5. Introduzione alla probabilità		X
		6. Le disequazioni di secondo grado - Cenni sulle trasformazioni e le coniche nel piano cartesiano		X
	7. La misura e le grandezze proporzionali - La similitudine		X	
	FISICA	1. Il moto rettilineo e il moto nel piano	X	
		2. I principi della dinamica	X	
		3. Lavoro, potenza e principio di conservazione dell'energia meccanica		X
		4. Temperatura e calore		X
		5. L'elettricità e il magnetismo		X

I.T.T. – TRIENNIO Elettrotecnica e Automazione - Informatica

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
3° ANNO	MATEMATICA	0. Recupero e/o ripetizione di argomenti del primo biennio	X	
		1. Disequazioni algebriche	X	
		2. Funzioni e loro generalità	X	
		3. Goniometria - Trigonometria	X	X
		4. Esponenziali e logaritmi		X
	COMPLEM. DI MATEMATICA	1. Probabilità e calcolo combinatorio	X	
		2. La retta e le coniche		X
4° ANNO	MATEMATICA	0. Esponenziali e logaritmi	X	
		1. Limiti e funzioni continue	X	X
		2. Derivata di una funzione		X
		3. Teoremi del calcolo differenziale		X
		4. Studio del grafico di una funzione		X
	COMPLEM. DI MATEMATICA	1. Numeri complessi	X	
		2. Disequazioni a due variabili e funzioni a due variabili		X
5° ANNO	MATEMATICA	0. Recupero e/o ripetizione di argomenti del quarto anno	X	
		1. Derivata di una funzione e studio del grafico	X	
		2. Integrale indefinito		X
		3. Integrale definito		X
		4. Equazioni differenziali		X

I.T.T. – TRIENNIO Biotecnologie Ambientali

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT	
3° ANNO	MATEMATICA	0. Recupero e/o ripetizione di argomenti del primo biennio	X		
		1. Disequazioni algebriche	X		
		2. Esponenziali e logaritmi	X		
		3. Goniometria - Trigonometria		X	
		4. Le coniche		X	
	COMPLEM. DI MATEMATICA	1. Statistica – Rilevamenti statistici		X	X
		2. Statistica – Analisi di distribuzioni statistiche			X
	FISICA AMBIENTALE	1. Richiami ad argomenti di Fisica del biennio (energia meccanica e termologia)		X	
		2. Elementi di Termodinamica		X	
		3. Il Sole			X
		4. Il solare termico			X
		5. Il fotovoltaico			X
6. L'energia eolica				X	
4° ANNO	MATEMATICA	0. Goniometria – Triangoli rettangoli	X		
		1. Funzioni e loro proprietà	X		
		2. Limiti e funzioni continue	X	X	
		3. Derivata di una funzione		X	
		4. Teoremi del calcolo differenziale		X	
	5. Studio del grafico di una funzione		X		
	COMPLEM. DI MATEMATICA	0. Le coniche		X	
		1. Funzioni a due variabili			X
	FISICA AMBIENTALE	0. L'energia eolica		X	
		1. Etichettatura energetica e Norme di riferimento		X	
		2. Risparmio energetico con il riscaldamento		X	
		3. Energia da sostanze organiche			X
4. Le centrali idroelettriche				X	
5. Cenni sull'energia geotermica				X	

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
5° ANNO	MATEMATICA	0. Derivata di una funzione, regole di derivazione, applicazione della derivata	X	
		1. Studio del grafico di una funzione	X	
		2. Integrale indefinito	X	X
		3. Integrale definito		X
		4. Le funzioni in due variabili		X
	5. Equazioni differenziali		X	
	FISICA AMBIENTALE	1. Le onde sonore	X	
		2. Propagazione del rumore: inquinamento acustico e normativa italiana	X	
		3. Elementi di Elettromagnetismo	X	X
		4. Radiazioni ed inquinamento elettromagnetico		X
		5. Energia nucleare e centrali nucleari		X
6. Celle ad idrogeno e radon (cenni)			X	

L.S.A. – PRIMO BIENNIO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
1° ANNO	MATEMATICA	1. Numeri naturali, relativi, razionali - Gli insiemi e la logica	X	
		2. Le relazioni e le funzioni – I monomi - La geometria del piano	X	
		3. I polinomi - La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche		X
		4. Le equazioni e le disequazioni lineari		X
		5. Introduzione alla statistica		X
		6. I triangoli - Parallelogrammi e trapezi		X
	FISICA	1. Le grandezze fisiche e la loro misura	X	
		2. I vettori e le forze	X	X
		3. L'equilibrio dei solidi		X
		4. L'equilibrio dei fluidi		X
5. Il moto rettilineo (introduzione)			X	
2° ANNO	MATEMATICA	1. I numeri reali e i radicali	X	
		2. Il piano cartesiano e la retta - I sistemi lineari e le matrici - La circonferenza e i poligoni inscritti e circoscritti	X	
		3. Le equazioni di secondo grado - I sistemi di secondo grado - Le equazioni e i sistemi di grado superiore - L'equivalenza delle superfici piane		X
		4. Introduzione alla probabilità		X
		5. Le disequazioni di secondo grado		X
		6. La misura e le grandezze proporzionali - La similitudine		X
	FISICA	1. Il moto rettilineo	X	
		2. Il moto nel piano	X	
		3. I principi della dinamica	X	X
		4. Lavoro, potenza e principio di conservazione dell'energia meccanica		X
		5. La riflessione e la rifrazione della luce		X
		6. Temperatura e calore		X

L.S.A. - SECONDO BIENNIO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
3° ANNO	MATEMATICA	1. Approfondimenti su equazioni e disequazioni - Funzioni, successioni e progressioni	X	
		2. La retta nel piano cartesiano	X	
		3. Le coniche: circonferenza, parabola, ellisse, iperbole		X
		4. Esponenziali e logaritmi		X
		5. Statistica univariata e bivariata		X
	FISICA	1. Approfondimenti di cinematica (i moti rettilinei, i moti nel piano, i moti nello spazio)	X	
		2. Approfondimenti di dinamica	X	
		3. I principi di conservazione: energia meccanica, dinamica dei fluidi	X	X
		4. Quantità di moto; dinamica rotazionale		X
		5. La termodinamica		X
4° ANNO	MATEMATICA	1. Le funzioni e le formule goniometriche - Equazioni e disequazioni goniometriche	X	
		2. La trigonometria	X	X
		3. I numeri complessi e le coordinate polari		X
		4. Il calcolo combinatorio - Il calcolo della probabilità		X
		5. La geometria analitica nello spazio		X
		6. Le trasformazioni geometriche – Approfondimenti sulle coniche		X
	FISICA	0. La termodinamica	X	
		1. Il moto armonico	X	
		2. Le onde	X	
		3. Il suono e la luce	X	X
4. L'elettricità: campo elettrico, potenziale elettrico e circuiti in corrente continua			X	

L.S.A. - QUINTO ANNO

	DISCIP	MODULI - ARGOMENTI	TRIM	PENT
5° ANNO	MATEMATICA	1. Approfondimenti sul concetto di funzione - Limiti e funzioni continue	X	
		2. Derivata di una funzione - I teoremi del calcolo differenziale	X	X
		3. Massimi, minimi, flessi e studio di funzioni		X
		4. Gli integrali indefiniti, definiti, impropri e loro applicazioni		X
		5. Le equazioni differenziali		X
		6. Le distribuzioni di probabilità		X
		7. Richiami della geometria dello spazio e cenni sulle geometrie non euclidee		X
	FISICA	0. L'elettricità: circuiti in corrente continua	X	
		1. Il magnetismo	X	X
		2. L'induzione elettromagnetica		X
		3. I circuiti in corrente alternata		X
		4. Le equazioni di Maxwell		X
		5. La fisica moderna: relatività ristretta, relatività generale (cenni), fisica quantistica		X

METODOLOGIA DI LAVORO

CRITERI GENERALI

Si prevedono le metodologie di lavoro seguenti.

Lezione frontale: stimolando l'attenzione ed il ragionamento con domande mirate, schematizzando i concetti e le regole di base, facendo domande di controllo durante e dopo la spiegazione, presentando esempi, controesempi e problemi svolti alla lavagna dal docente oppure da studenti, volti a prevenire gli errori più frequenti.

Lezione partecipata: ogni attività sarà gestita e condotta in maniera tale da massimizzare il coinvolgimento degli alunni rendendoli partecipi della lezione stessa e stimolando le loro capacità riflessive e di sperimentazione.

Attività di laboratorio: si darà molto risalto alle attività di laboratorio, ed in generale alla didattica laboratoriale, con lo scopo di rafforzare le qualità operative e relazionali dello studente, nonché di accrescere l'interesse verso la disciplina e gli argomenti trattati.

Esercitazioni collettive ed individuali: in piccoli gruppi o in "coppia di aiuto", sui temi affrontati nella lezione frontale, in laboratorio o alla cattedra, con l'obiettivo di rendere i ragazzi sempre più partecipi al dialogo educativo e autonomi nell'affrontare i problemi presentati.

La presentazione di argomenti secondari potrà svolgersi sotto forma di ricerca personale svolta da parte degli studenti.

Verrà proposta la visione dei documenti didattici disponibili in Istituto o di video scaricati da Internet anche, eventualmente, in lingua inglese.

In classe saranno corretti i compiti assegnati a casa che abbiano presentato particolari difficoltà o interesse, anche su richiesta degli allievi.

Gli alunni saranno avvertiti con dovuto anticipo sia sugli argomenti sia sulla data delle prove scritte, in modo da evitare, quando possibile, sovrapposizioni tra verifiche su materie diverse.

Gli alunni delle classi interessate saranno preparati, nel corso dell'anno scolastico, ad affrontare la prova INVALSI di Matematica, sia mediante le esercitazioni proposte dal libro di testo, sia con prove on-line, sia tramite lo svolgimento di prove degli anni passati. Nel corrente anno scolastico, per agevolare lo svolgimento anche a scuola delle esercitazioni, nell'orario delle lezioni, su richiesta del Dipartimento, è stata introdotta in tutte le classi e per tutti gli indirizzi un'ora di laboratorio, settimanale per le seconde e le quinte, a rotazione bisettimanale per le altre classi.

Riguardo alla metodologia CLIL (insegnamento di una disciplina non linguistica in una lingua straniera), il Collegio Docenti ha scelto, anche per l'anno scolastico in corso, discipline dell'area di indirizzo del quinto anno non afferenti al Dipartimento di Matematica e Fisica, sia per l'Istituto Tecnico Tecnologico che per il Liceo delle Scienze Applicate.

MEZZI, STRUMENTI e SPAZI

Libri di testo	Simulazioni e laboratorio virtuale
Riviste, vocabolari	Laboratori e relative attrezzature
Dispense, schemi	Computer/Videoproiettore/LIM/Smart TV
Materiali audiovisivi	Internet

TEST D'INGRESSO, PROVE COMUNI, VERIFICHE E VALUTAZIONE

Per le classi prime si ritiene necessario rilevare e ricollocare le nozioni già in possesso attraverso un'indagine sulle abilità degli alunni (**test d'ingresso**); per le altre classi la somministrazione è a discrezione del Docente.

Il Dipartimento predispone due test d'ingresso: uno di Matematica ed uno di Fisica.

L'attenta analisi dei risultati consente una prima valutazione dei livelli di conoscenza e di capacità degli allievi e fornisce utili indicazioni per la stesura delle Programmazioni di Classe e del singolo Docente per la propria disciplina.

Le prove costituiscono anche un elemento utile all'individuazione di alunni con bisogni educativi speciali (BES).

Le **prove comuni** vengono somministrate per classi parallele (in alcuni casi distinte per indirizzi), dal primo al quarto anno: una prova di Matematica e una prova di Fisica tra febbraio e marzo, sui contenuti previsti dalla programmazione per quel periodo.

MATEMATICA

CLASSI	ARGOMENTI
Prime ITT	1) Calcolo algebrico 2) Geometria: i triangoli
Prime LS	1) Calcolo algebrico 2) Geometria: i triangoli
Seconde ITT	1) Sistemi lineari 2) Equazioni di secondo grado
Seconde LS	1) Equazioni di secondo grado 2) Geometria: la circonferenza
Terze ITT	1) Goniometria 2) Equazioni e disequazioni goniometriche
Terze LS	1) Le coniche
Quarte ITT	1) Dominio e segno delle funzioni 2) Limiti
Quarte LS	1) Trigonometria 2) Numeri complessi

FISICA

CLASSI	ARGOMENTI
Prime ITT	1) I vettori 2) Le forze
Prime LS	1) I vettori 2) Le forze
Seconde ITT	1) I principi della dinamica 2) Lavoro, potenza ed energia meccanica
Seconde LS	1) I principi della dinamica 2) Lavoro, potenza ed energia meccanica
Terze LS	1) I principi della dinamica con applicazioni 2) Lavoro, potenza ed energia meccanica
Quarte LS	1) La formazione e la propagazione delle onde 2) Il suono e la luce

Si evidenzia che la classe quarta dell'Istituto Tecnico indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie, articolazione Biotecnologie Ambientali, è unica quindi non coinvolta nello svolgimento delle prove comuni di Fisica.

Riguardo alle prove di profitto, nell'intento di sollecitare quei processi di autovalutazione che conducono gli studenti a sapere individuare i propri punti di forza e di debolezza e a migliorare il proprio rendimento, si forniranno agli alunni informazioni sui risultati e si utilizzeranno le seguenti strategie valutative:

- **Prove strutturate e semi strutturate scritte**, per la verifica di obiettivi specifici, in genere alla conclusione di ogni Modulo e/o Unità Didattica, e al fine di verificare in tempi brevi il livello di acquisizione dei contenuti e poter progettare eventuali attività di recupero. Tali prove possono essere articolate in vario modo (domande a risposta breve, risoluzione di problemi, esercizi grafici, test a risposta multipla, ecc.) e per la correzione verranno utilizzate apposite griglie di valutazione in cui l'attribuzione del punteggio a ciascun item del test sarà opportunamente ponderata in base all'obiettivo da misurare e alla tipologia delle risposte.

- **Verifiche non strutturate (scritte e/o orali)** e colloqui orali per verificare la continuità nello studio, le capacità espressive – espositive e l'ampiezza delle conoscenze acquisite attraverso prove orali intese come discussioni aperte anche all'intera classe.

- **Relazioni di laboratorio e lavori di ricerca individuale** sotto forma di approfondimenti, tesine e ricerche.

- **Osservazioni sistematiche**: osservazione e annotazione costante dell'impegno nelle attività proposte e del rispetto delle consegne di ogni singolo alunno, in modo informale.

Le verifiche, di qualunque tipologia, saranno almeno due per il trimestre e almeno tre per il pentamestre.

TIPOLOGIE DELLE VERIFICHE

VERIFICHE FORMATIVE	VERIFICHE SOMMATIVE
Interrogazioni intese come discussioni aperte anche all'intera classe Questionari a risposta aperta o chiusa Esercizi applicativi e/o esplicativi Stesura di schemi e/o mappe concettuali Ricerche individuali e di gruppo Discussione ed esercitazioni alla lavagna Controllo sistematico del lavoro in classe ed a casa Correzione dei compiti assegnati Test a risposta multipla Simulazione prove d'esame di Stato	Colloqui orali Prove strutturate e semi strutturate Stesura di schede di laboratorio Prove e Relazioni di laboratorio

Riguardo al **Laboratorio di Fisica**, i docenti del Dipartimento hanno concordato di assegnare il peso del 30%, nel calcolo della media, al voto attribuito alle relazioni svolte a casa dagli studenti. Nel caso in cui le relazioni vengano svolte a scuola, nella forma di verifiche scritte, il voto è considerato al 100% nel calcolo della media.

Per la valutazione si seguiranno i criteri stabiliti dal PTOF d'Istituto e le griglie elaborate dal Dipartimento allegare alla presente Programmazione.

La valutazione sarà funzionale alle finalità e agli obiettivi educativi e didattici definiti inizialmente e terrà conto dei seguenti aspetti:

- metodo di studio, conoscenze acquisite, abilità raggiunte e grado di acquisizione delle competenze;
- progressi compiuti rispetto alla situazione di partenza;
- interesse ed impegno nello studio;
- partecipazione al processo educativo nell'ambito della classe e dell'Istituto.

ATTIVITÀ DI RECUPERO E POTENZIAMENTO

Lavoro pomeridiano individualizzato	Lavoro per gruppi
Recupero in itinere	Partecipazione a concorsi
Pausa didattica	Partecipazione a convegni e seminari
Corsi di recupero	
Sportello didattico	

CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DEL VOTO IN CONDOTTA

Per l'attribuzione del voto in condotta si condivideranno i criteri stabiliti dal Collegio dei Docenti ed esplicitati nel PTOF.

ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI

Coerentemente con quanto concordato con i colleghi del sostegno, riguardo agli alunni con bisogni educativi speciali verranno adottati i criteri seguenti.

1. ALUNNI CON DISABILITA' CERTIFICATA

Gli alunni diversamente abili seguiranno un Piano Educativo Individualizzato che verrà redatto, dopo un periodo di osservazione, dall'insegnante di sostegno in collaborazione con i docenti curricolari.

Il PEI potrà essere:

- Per obiettivi minimi, qualora le capacità cognitive ed il livello di partenza dell'alunno siano tali da consentirgli l'interiorizzazione dei contenuti previsti all'interno delle programmazioni di classe; in questo caso verranno concordati (dall'insegnante di sostegno e della disciplina) gli obiettivi che il ragazzo dovrà necessariamente raggiungere per ottenere una valutazione positiva e le modalità con le quali proporre e semplificare gli argomenti oggetto di studio.
- Differenziato, nel caso in cui il livello cognitivo dell'alunno non consenta il raggiungimento degli obiettivi fondamentali; solo sulla base di queste premesse si procederà ad una programmazione differenziata che, laddove opportuno, dovrà trattare gli stessi argomenti previsti dalle programmazioni di classe ma in maniera estremamente semplificata (al fine di far sentire l'alunno come gli altri), oppure, qualora ciò non sia possibile per la complessità degli argomenti trattati, si procederà alla previsione di obiettivi completamente staccati dalla programmazione di classe, ma indispensabili per l'acquisizione di abilità che lo rendano, in futuro, il più possibile autonomo nella vita di tutti i giorni.

È di fondamentale importanza ponderare bene la possibilità di ricorrere all'uno o all'altro tipo di PEI in quanto, nel primo caso lo studente consegnerà il diploma relativo al corso di studi seguito, nel secondo caso otterrà semplicemente un attestato di crediti formativi certificante le conoscenze, competenze ed abilità acquisite durante l'intero percorso di studi.

2. ALUNNI CON DISTURBI EVOLUTIVI SPECIFICI E SVANTAGGIO SOCIO CULTURALE

Per tali alunni non è più previsto l'affiancamento dell'insegnante di sostegno, di conseguenza è l'intero CDC che se ne fa carico. Infatti, in presenza di apposite certificazioni attestanti determinate problematiche (alunni con DSA certificati), oppure qualora il CDC rilevi difficoltà particolari (alunni con BES non certificati), in accordo con i genitori, si procederà alla stesura di un Piano Didattico Personalizzato (PDP).

Sia nel caso in cui si ricorra ad un PEI che ad un PDP le verifiche dovranno essere redatte tenendo conto del livello di partenza dell'alunno, degli obiettivi e delle misure compensative/dispensative previste all'interno delle succitate programmazioni. Si ritiene altrettanto opportuno sottoporre gli alunni con BES alla stessa tipologia di verifica scritta proposta per il resto della classe, evitando le parti più complesse.

ERRORI DA EVITARE NELLA VALUTAZIONE DI ALUNNI CON BES

- Non dare eccessiva importanza agli errori formali che non recano pregiudizio all'esito finale in termini di acquisizione di contenuti disciplinari.
- Non proporre compiti superiori alle effettive capacità dell'alunno.
- Non rilevare errori durante la prestazione valutativa.

ASPETTI DA FAVORIRE DURANTE LA FASE VALUTATIVA

- Considerare le competenze fondamentali tralasciando gli aspetti marginali di ogni disciplina.
- Valutare il rapporto tra sforzo richiesto e risultato ottenuto.
- "Accontentarsi" di risultati parziali confidando in un apprendimento completo a fine ciclo, permettendo all'alunno di ripetere la stessa verifica quando si senta di aver superato gli ostacoli iniziali.
- Nel commento ad una verifica, evidenziare sempre prima gli aspetti positivi e poi quelli negativi, dimostrandosi ottimisti quanto alle possibilità di recupero a fine modulo di apprendimento.
- Valutare in modo costruttivo, separando l'errore dal contenuto (es. segnare in modo diverso gli errori legati all'oggetto della verifica da quelli di tipo strumentale).
- Consentire sempre l'utilizzo delle misure compensative e dispensative previste nel PDP.

GRIGLIE DI VALUTAZIONE ALUNNI CON BES

Le griglie di valutazione per alunni con Bisogni educativi Speciali, concordate con i colleghi di sostegno, sono riportate in allegato al presente documento.

Per quanto riguarda gli alunni con PDP e PEI per Obiettivi Minimi la griglia allegata riguarda esclusivamente le verifiche orali, in quanto per le verifiche scritte si adattano le griglie di valutazione utilizzate per tutta la classe, sia per Matematica che per Fisica.

Per quanto riguarda gli alunni con PEI Differenziato la griglia allegata riguarda tutte le tipologie di verifiche.

ESPERIENZE DA PROPORRE ALLE CLASSI (*viaggi, visite d'Istruzione e progetti*)

- Olimpiadi della Matematica e giochi matematici Bocconi
- Visita guidata alla Città della Scienza di Napoli, rivolta agli alunni del primo biennio, di entrambe le sedi dell'Istituto

PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento)

La legge di Bilancio 2019 (legge 30 dicembre 2018, n. 145) ha disposto la ridenominazione dei percorsi di alternanza scuola lavoro di cui al decreto legislativo 15 aprile 2005, n. 77, in “Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento” (denominati PCTO) che, a decorrere dall'anno scolastico 2018/2019, sono attuati per una durata complessiva rideterminata in ragione dell'ordine di studi (in particolare 90 ore nei Licei e 150 ore negli Istituti Tecnici) nell'arco del triennio finale dei percorsi.

I progetti per i Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento che attualmente la scuola è impegnata a costruire sono elencati nel PTOF e non coinvolgono discipline afferenti a questo Dipartimento.

Contenuti di EDUCAZIONE CIVICA

Il progetto di Istituto inerente ai Percorsi per l'Educazione Civica, allegato al PTOF e alla Programmazione di Dipartimento, coinvolge:

- Matematica nel primo biennio nell'Istituto Tecnico indirizzi Informatica e Telecomunicazioni e Elettronica ed Elettrotecnica, dal primo al terzo anno nell'Istituto Tecnico indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie e nel primo biennio e al quarto anno del Liceo Scientifico;
- Fisica dal secondo al quinto anno del Liceo Scientifico e dell'Istituto Tecnico Indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie, solo nel secondo anno dell'Istituto Tecnico Indirizzi Elettronica ed Elettrotecnica e Informatica e Telecomunicazioni.

ALLEGATI

Sono allegati della presente relazione i seguenti documenti:

- Griglie di valutazione:
 - Dipartimento di Matematica e Fisica: verifiche orali
 - Matematica e Complementi: verifiche scritte e problema
 - Fisica: verifiche scritte e Relazioni di Laboratorio
 - Bes: verifiche orali per alunni con PDP e PEI per Obiettivi Minimi e verifiche per alunni con PEI Differenziato
- Programmazione singole discipline
- Curricolo di Istituto per l'Educazione Civica

La coordinatrice
prof.ssa Antonella CASABURI

DOCENTI DEL DIPARTIMENTO

COGNOME e NOME	MATERIA
CASABURI Antonella	Fisica
DE MEO Gabriele	Fisica
MAZZIOTTI Maria Vittoria	Fisica
PASCIUTO Mario Paolo	Fisica
PETRUCCELLI Fiorenzo	Fisica
RUSSO Maurizio	Fisica
DE FILIPPIS Fidel	Laboratorio di Fisica

ACCAPPATICCIO Annalisa	Matematica
D'URSO Luana	Matematica
DI VEGLIA Sandra	Matematica
DI VITO Maria Assunta	Matematica
FEULA Emanuela	Matematica
LIPPA Simona	Matematica
MARCUCCI Fabiola	Matematica
NICELLI Rosella	Matematica
PETITTO Carlo	Matematica
RUGGIERO Domenico	Matematica
TUCCI Emiliano	Matematica
VARRIALE Ida	Matematica

COGNOME e NOME	MATERIA
CAMMISOLA Simona	Sostegno
COVIELLO Evelina	Sostegno
DE BONIS Assunta	Sostegno
DI FAZIO Maria	Sostegno
LO STOCCO Elena	Sostegno
MARROCCO Simone	Sostegno
MONFORTE Rossella	Sostegno
PARISELLA Antonietta Antonella	Sostegno
ROMANELLI Elia	Sostegno
ZANNELLA Vincenzo	Sostegno