MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

"A. MANZONI - F. JUVARA"

LICEO DELLE SCIENZE UMANE – LICEO ECONOMICO SOCIALE – LICEO MUSICALE

LICEO ARTISTICO con i seguenti indirizzi: Arti figurative – Architettura e Ambiente - Design

Viale Trieste n. 169 - 93100 Caltanissetta tel. 0934/598909 – fax 0934/554234

Via Belvedere snc San Cataldo (CL) – tel. 0934/571740 – fax 0934/516788

E mail clis01400a@istruzione.it - clis01400a@pec.istruzione.it

C.F. 80004710853 - CM. CLIS01400A

PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E SCIENZE

LICEO SCIENZE UMANE – LICEO ECONOMICO SOCIALE – LICEO MUSICALE – LICEO ARTISTICO

ANNO SCOLASTICO 2026/2027

Coordinatore: Prof. Luca Maria Manzella

I.I.S.S. "A. MANZONI – F. JUVARA", CALTANISSETTA

INDICE

1. DOCENTI E DISCIPLINE D'INSEGNAMENTO 6

2. PROGRAMMAZIONE DIDATTICO-EDUCATIVA PER COMPETENZE, CAPACITÀ, CONOSCENZE 7

2.1. PRIMO BIENNIO 7

2.1.1. SCIENZE NATURALI (SCIENZE DELLA TERRA, BIOLOGIA, CHIMICA) 9

CURVATURA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E COMUNICAZIONE DIGITALE (LICEO SCIENZE UMANE) 11

CURVATURA CRIMINOLOGIA (LICEO ECONOMICO-SOCIALE) 12

2.1.1.1. PRIMO ANNO: Liceo economico-sociale tradizionale / Liceo Musicale / Liceo artistico: Scienza della terra – Chimica - Biologia 14

2.1.1.2. SECONDO ANNO: Liceo economico-sociale tradizionale / Liceo Musicale / Liceo artistico: Biologia 14

2.1.1.3. Liceo Economico-sociale: MODULI INTEGRATIVI CURVATURA CRIMINOLOGIA BIENNIO (secondo anno a partire dal 2027/2028) 15

EVOLUZIONE UMANA E ANTROPOLOGIA FORENSE 15

GENETICA UMANA E IDENTIFICAZIONE FORENSE 15

ANALISI DELLE PROVE SULLA SCENA DEL CRIMINE 16

ANALISI BIOCHIMICHE PER INDAGINI FORENSI 16

2.1.1.4. PRIMO ANNO: Liceo delle Scienze Umane 17

2.1.1.5. SECONDO ANNO: Liceo delle Scienze Umane 18

2.1.1.6. BIENNIO Liceo Scienze Umane - MODULI INTEGRATIVI CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE 18

IL METODO SCIENTIFICO E IL RUOLO DELL' IA NELLE SCIENZE 18

LA VITA E I PROCESSI CELLULARI 19

GEOSCIENZE E AMBIENTE 19

CHIMICA DI BASE PER LA BIOLOGIA E L'AMBIENTE 20

ECOLOGIA E SOSTENIBILITÀ 21

2.1.2. MATEMATICA CON INFORMATICA 23

2.1.2.1. PRIMO ANNO 23

GLI INSIEMI 23

CALCOLO LETTERALE 24

FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA 25
STATISTICA 26
IMPARIAMO AD USARE IL COMPUTER 27
2.1.2.2. PRIMO ANNO: CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE (LICEO SCIENZE UMANE) 27
GLI INSIEMI 29
CALCOLO LETTERALE 30
FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA 31
STATISTICA 32
MENTE, DATI E PERCEZIONE DIGITALE 33
2.1.2.3. PRIMO ANNO: CURVATURA CRIMINOLOGIA (LICEO ECONOMICO SOCIALE) 34
GLI INSIEMI 35
CALCOLO LETTERALE 37
FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA 38
STATISTICA DELLA DEVIANZA 39
STRUMENTI INFORMATICI PER LA RICERCA SOCIALE E CRIMINOLOGICA 40
2.1.2.4. SECONDO ANNO 40
EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO 41
EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI 42
IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ 43
NUMERI IRRAZIONALI 44
CALCOLO DELLE PROBABILITÀ 45
PROGETTARE CON IL COMPUTER 45
2.1.2.5. SECONDO ANNO: CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE 46
EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO 47
EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI 48
IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ 49
NUMERI IRRAZIONALI 51
CALCOLO DELLE PROBABILITÀ 52

ALGORITMI, APPRENDIMENTO AUTOMATICO ED ETICA DELL'IA 53
2.1.2.6. SECONDO ANNO: CURVATURA CRIMINOLOGIA 54
EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO 55
EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI 56
IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ 57
NUMERI IRRAZIONALI 58
CALCOLO DELLE PROBABILITÀ 59
MODELLIZZAZIONE INFORMATICA DEI FENOMENI SOCIALI 60
2.1.3. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE 62
2.1.3.1. PRIMO BIENNIO 62
2.2. SECONDO BIENNIO 64
2.2.1. CHIMICA DEI MATERIALI (LICEO ARTISTICO) 66
2.2.1.1. TERZO ANNO 66
2.2.1.2. QUARTO ANNO 67
2.2.2. SCIENZE NATURALI (SCIENZE DELLA TERRA, BIOLOGIA, CHIMICA) 69
2.2.2.1. TERZO ANNO 70
SCIENZE DELLA TERRA 70
CHIMICA 70
2.2.2.2. QUARTO ANNO 71
BIOLOGIA 71
2.2.3. FISICA 72
2.2.3.1. TERZO ANNO 73
CONOSCERE LE GRANDEZZE 73
LE FORZE E L'EQUILIBRIO 73
IL MOVIMENTO E LE FORZE 74
LAVORO ED ENERGIA 75
2.2.3.2. QUARTO ANNO 76
TERMOLOGIA E TERMODINAMICA 76
ONDE, ACUSTICA E OTTICA 77
2.2.4. MATEMATICA 78
2.2.4.1. TERZO ANNO 78

STRUMENTI ALGEBRICI 78
GEOMETRIA EUCLIDEA 79
GEOMETRIA ANALITICA 80
STATISTICA 81
2.2.4.2. QUARTO ANNO 82
ESPONENZIALI E LOGARITMI 82
GONIOMETRIA E TRIGONOMETRIA 82
SUCCESSIONI E PROGRESSIONI 83
GEOMETRIA SOLIDA EUCLIDEA 84
CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITÀ 84
2.2.5. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE 85
2.2.5.1. SECONDO BIENNIO 85
2.3. QUINTO ANNO 87
2.3.1. SCIENZE NATURALI (CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA) 87
2.3.1.1. CHIMICA ORGANICA 88
2.3.1.2. BIOCHIMICA 88
2.3.1.3. SCIENZE DELLA TERRA 89
2.3.2. FISICA 90
PROPRIETÀ ELETTRICHE DELLA MATERIA E CAMPO ELETTRICO 90
LA CORRENTE ELETTRICA E I CIRCUITI 90
MAGNETI E CAMPI MAGNETICI 91
MECCANICA QUANTISTICA 92
2.3.3. MATEMATICA 92
LE FUNZIONI 94
I LIMITI 94
DERIVATE 95
STUDIO DI FUNZIONI 96
GLI INTEGRALI 97
2.3.4. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE 98
3. MEZZI, STRUMENTI, VERIFICHE, VALUTAZIONE 100
4. PROPOSTE VISITE GUIDATE E VIAGGI D’ISTRUZIONE 102

5. PROPOSTE PROGETTUALI COMUNI 103
6. GRIGLIE DI VALUTAZIONE 104
GRIGLIA DI VALUTAZIONE COMUNE PER LE PROVE ORALI 104
GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LE PROVE SCRITTE DI MATEMATICA 105
GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI FINE PERIODO DI SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE 106
GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER L'ATTIVITÀ DI LABORATORIO (FISICA/SCIENZE NATURALI) 107
GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA RELAZIONE DI LABORATORIO (FISICA/SCIENZE NATURALI) 109
DOCENTI 111

1. DOCENTI E DISCIPLINE D'INSEGNAMENTO

DOCENTE	MATERIA
Prof. Laneri Antonino	A050 Scienze Naturali
Prof.ssa Pulvirenti Roberta	A050 Scienze Naturali
Prof. Salvaggio Giusi	A050 Scienze Naturali
Prof.ssa Terrazzino Concetta	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa Vasapolli Maria	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa Patanè Giovanna	A027 Matematica e Fisica
Prof. Manzella Luca Maria	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa Burgio Fabrizia	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa D'Accurso Laura	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa Vella Federica	A027 Matematica e Fisica
Prof. Sola Calogero	A027 Matematica e Fisica
Prof.ssa Bellanca Laura Marina	A048 Scienze motorie
Prof. Caldiero Domenico	A048 Scienze motorie
Prof. Munda Salvatore	A048 Scienze motorie
Prof. Milano Francesco	A048 Scienze motorie

2. PROGRAMMAZIONE DIDATTICO-EDUCATIVA PER COMPETENZE, CAPACITÀ, CONOSCENZE

2.1. PRIMO BIENNIO

In riferimento al Regolamento sull'obbligo d'istruzione vengono individuate le otto competenze-chiave di cittadinanza che tutti gli studenti devono acquisire alla fine dell'obbligo scolastico.

Le competenze-chiave di cittadinanza che l'alunno deve raggiungere alla fine del biennio obbligatorio sono le seguenti:

- **Imparare ad imparare:** acquisire un proprio metodo di studio e di lavoro.
- **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di
- studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per darsi obiettivi significativi e realistici.
- **Comunicare:** comprendere messaggi di genere diverso mediante diversi supporti e rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi.
- **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista.
- **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapere riconoscere il valore delle regole e della responsabilità personale.
- **Risolvere problemi:** saper affrontare situazioni problematiche e saper contribuire a risolverle.
- **Individuare collegamenti e relazioni:** possedere strumenti che permettano all'alunno di affrontare la complessità del vivere nella società globale del nostro tempo.
- **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Al termine dell'istruzione obbligatoria si procede alla certificazione delle competenze chiave possedute dagli alunni. La certificazione si basa sull'osservazione delle prestazioni dell'alunno durante il percorso di studi relativamente alle competenze indicate.

La competenza chiave può essere posseduta a vari livelli:

- ***base***: la competenza è dimostrata in forma essenziale, affrontando brevi compiti in modo relativamente autonomo e dimostrando una basilare consapevolezza delle conoscenze e abilità connesse
- ***intermedio***: la competenza è manifestata in modo soddisfacente, affrontando i compiti in modo autonomo e continuativo, con discreta consapevolezza e padronanza delle conoscenze ed abilità connesse e parziale integrazione dei diversi saperi.

- ***avanzato***: la persona dimostra di saper affrontare compiti impegnativi in modo autonomo, originale e responsabile, con buona consapevolezza e padronanza delle conoscenze ed abilità connesse, integrando diversi saperi.

La definizione dei criteri certificativi è affidata alla programmazione collegiale.

Si applicheranno, nello svolgimento della Programmazione, tecniche di Didattica orientativa per consentire agli alunni scelte consapevoli di orientamento per il loro futuro.

2.1.1. SCIENZE NATURALI (SCIENZE DELLA TERRA, BIOLOGIA, CHIMICA)

Le scienze naturali fanno parte dell'asse scientifico-tecnologico, che comprende prioritariamente competenze di tipo cognitivo e di tipo operativo e che hanno l'obiettivo, da una parte di indagare e spiegare il mondo che ci circonda basandosi sui fatti ed utilizzando strategie d'indagine, procedure sperimentali e linguaggi specifici, dall'altra, sul versante dell'applicazione tecnologica, di utilizzare conoscenze e metodologie scientifiche per trasformare la realtà dando risposta a problemi concreti.

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica hanno il compito di fornire un solido substrato per la comprensione della realtà e quindi gli strumenti per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza. Occorre che gli alunni siano in grado di effettuare autonomamente scelte consapevoli in molteplici aspetti, individuali e collettivi, della vita reale.

A tal fine, è importante acquisire la capacità di analizzare un fenomeno di genere diverso (fisico, chimico, biologico...) considerando ciò come elemento fondante dell'interpretazione della realtà.

Le capacità di comprendere e di rappresentare si fondano necessariamente sulla comprensione e sull'uso essenziale dei linguaggi specifici. La conoscenza dei linguaggi e la decodifica dei messaggi scientifici e/o tecnologici forniti dai mezzi di informazione di massa permettono di accrescere continuamente la consapevolezza sia dell'importanza che ha la comprensione delle informazioni per una partecipazione seria e responsabile alle scelte sociali e politiche, sia delle problematiche relative all'uso sociale dell'informazione in merito ad attendibilità e validità.

Occorre attivare uno sguardo critico sulle proposte che vengono dalla comunità scientifica e tecnologica, e reinterpretate dall'informazione, in merito alla soluzione di problemi che riguardano ambiti (fisico, chimico, naturale...) anche diversi da quelli su cui si è avuto conoscenza/esperienza diretta nel percorso scolastico

Infine, costituisce un obiettivo determinante far acquisire consapevolezza non solo della differenza fra scienza e tecnologia ma anche di come le tecnologie siano fortemente correlate al contesto culturale e sociale a cui vengono applicate e di quanto la tecnologia possa rispondere ai problemi applicativi con soluzioni di tipo diverso e l'importanza di saper esercitare la propria capacità di scelta, mettendola in relazione con gli obiettivi prefissati e tenendo conto dei vincoli esistenti.

Per quanto riguarda le scienze naturali, al termine del percorso del primo biennio liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari essenziali e, a livello elementare, le metodologie tipiche delle scienze della natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione».

L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di "strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà.

In tale contesto la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline è da tenere sempre presente. È opportuno individuare alcune attività sperimentali particolarmente significative da svolgere in laboratorio, in classe o sul campo, come esemplificazione del metodo proprio delle discipline, da privilegiare rispetto a sviluppi puramente teorici e/o mnemonici.

Le tappe di un percorso di apprendimento delle scienze non seguono una logica lineare, ma piuttosto ricorsiva. Così, a livello liceale, accanto a temi e argomenti nuovi si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti, introducendo nuove chiavi interpretative. In termini metodologici si adotta un approccio iniziale di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo che, tenendo conto delle capacità e delle situazioni di apprendimento particolari, potrà arrivare fino a proporre – tenendoli ben distinti – modelli interpretativi dei fenomeni stessi. Al termine del percorso biennale lo studente avrà perciò acquisito le seguenti competenze: sapere effettuare semplici connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni elementari, classificare, riconoscere nelle situazioni della vita reale aspetti collegati alle conoscenze acquisite, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO NEL PRIMO BIENNIO

Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo.

Tale approccio va rispettato perché è adeguato alle capacità di comprensione degli studenti.

Si potranno inoltre realizzare alcune attività sperimentali significative, quali ad esempio, osservazioni al microscopio, esplorazioni di tipo geologico sul campo e osservazione di reazioni chimiche fondamentali, con particolare attenzione all'uso delle unità di misura e ai criteri per la raccolta e la registrazione dei dati.

Per le ***scienze della Terra*** si completano e approfondiscono contenuti già in precedenza acquisiti, ampliando in particolare il quadro esplicativo dei moti della Terra. Si procede poi allo studio di strutture e fenomeni che avvengono alla superficie della Terra, approfondendo in particolare quelli presenti nella realtà locale.

Per la ***biologia*** si riprendono aspetti di carattere osservativo riferiti ai viventi, facendo riferimento in particolare alla varietà di forme con cui si presentano nell'ambiente (biodiversità) e alla complessità della loro costituzione (la cellula, con cenni anche alla molecola del DNA). Facendo riferimento anche alle relazioni tra gli organismi (evoluzione, genetica mendeliana) e tra viventi e ambiente, si introducono i termini essenziali della anatomia e fisiologia del corpo

umano curando in particolare gli aspetti che aiutano a comprendere i principi per mantenere la salute.

I contenuti di ***chimica*** comprendono l'osservazione e descrizione di fenomeni e di reazioni semplici (il loro riconoscimento e la loro rappresentazione) con riferimento anche a esempi tratti dalla vita quotidiana; gli stati di aggregazione della materia e le relative trasformazioni; la classificazione della materia (miscugli omogenei ed eterogenei, sostanze semplici e composte) e le relative definizioni operative; le leggi fondamentali e il modello atomico di Dalton; la formula chimica e il suo significato; la classificazione degli elementi secondo Mendeleev.

Fatti salvi gli elementi di Scienze della Terra, che andranno affrontati nella prima classe, anche in rapporto con lo studio della Geografia, i contenuti indicati saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei alla classe, al contesto anche territoriale, alla fisionomia della scuola e alle scelte metodologiche da essi operate.

CURVATURA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E COMUNICAZIONE DIGITALE (LICEO SCIENZE UMANE)

L'insegnamento delle Scienze Naturali all'interno dell'indirizzo di Liceo delle Scienze Umane con curvatura "IA e Comunicazione Digitale" integra lo studio dei fenomeni naturali con le nuove tecnologie dell'informazione e dell'intelligenza artificiale. L'azione didattica intende saldare la tradizione umanistica con il metodo scientifico, fornendo agli studenti gli strumenti concettuali e tecnologici per comprendere la complessità del mondo naturale, interpretare criticamente l'evoluzione tecnologica e comunicare il sapere scientifico nei nuovi contesti digitali.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il percorso formativo guida lo studente alla comprensione della struttura e del funzionamento dei sistemi biologici, coordinandoli con l'analisi dei fenomeni chimici e fisici che ne costituiscono la base fondamentale. Parallelamente, la disciplina affronta lo studio delle dinamiche della Terra e dell'ambiente in una prospettiva sistemica, promuovendo una matura consapevolezza del rapporto intercorrente tra scienza, società e tecnologia. In questo quadro, l'intelligenza artificiale viene integrata sia come oggetto d'indagine sia come risorsa metodologica per la ricerca, la simulazione di modelli complessi, la rielaborazione critica e la comunicazione dei contenuti scientifici.

Competenze chiave da sviluppare

L'itinerario annuale si articola nell'integrazione sinergica di tre assi di competenze:

- **Competenze disciplinari:**
    - Comprendere i processi biologici, chimici e geologici fondamentali attraverso una visione sistemica e integrata.

- Interpretare e descrivere i fenomeni naturali e i dati sperimentali mediante l'applicazione rigorosa del metodo scientifico sia in ambiente laboratoriale tradizionale sia in contesti digitali.

- **Competenze digitali e tecnologiche:**
  - Analizzare, valutare e comunicare le informazioni scientifiche utilizzando consapevolmente gli strumenti della comunicazione digitale.
  - Riconoscere, comprendere e valutare l'impatto dell'intelligenza artificiale nella ricerca scientifica e nelle sue ricadute sociali ed etiche.
  - Utilizzare in modo autonomo piattaforme di simulazione digitale e strumenti di *data analytics* per la rappresentazione e lo studio dei dati scientifici.
- **Competenze trasversali:**
  - Sviluppare il pensiero critico e la capacità di *problem solving* di fronte a situazioni e fenomeni complessi.
  - Strutturare una comunicazione efficace, rigorosa e adeguata ai linguaggi degli ambienti digitali.
  - Esercitare la collaborazione e il lavoro di squadra, operando in modo sinergico sia in ambiti reali sia all'interno di piattaforme di cooperazione digitale.

CURVATURA CRIMINOLOGIA (LICEO ECONOMICO-SOCIALE)

L'insegnamento delle Scienze Naturali nell'ambito dell'indirizzo con curvatura Criminologica risponde all'esigenza di strutturare una formazione multidisciplinare rigorosa, in cui le discipline scientifiche (biologia, chimica, scienze della Terra, antropologia) si integrano sinergicamente con le scienze umane, psicologiche e le competenze giuridiche di base. L'offerta formativa si prefigge di fornire agli studenti le chiavi concettuali e metodologiche per comprendere l'applicazione delle scienze naturali all'investigazione forense. Il percorso guida la classe all'analisi critica della scena del crimine, alla comprensione delle dinamiche di repertazione e conservazione delle tracce e all'acquisizione delle basi biologiche, chimiche e genetiche necessarie per l'identificazione personale, sviluppando una matura consapevolezza circa i limiti, la validità probatoria e le potenzialità del metodo scientifico applicato al contesto giudiziario.

Competenze disciplinari, metodologiche e tecnico-forensi

L'itinerario didattico declina lo studio delle scienze naturali attraverso la costante applicazione delle metodologie investigative e delle tecniche di laboratorio. La programmazione annuale condurrà allo sviluppo delle seguenti competenze specifiche:

- **Analisi dei reperti e protocolli forensi:** capacità di raccogliere, analizzare e interpretare tracce biologiche e chimiche applicando rigorosi **protocolli di analisi forense** secondo le norme di "*buona pratica"* (*Good Practice* o *Best Practices*) ovvero

l'insieme di linee guida e standard tecnici internazionali che garantiscono la **ripetibilità, l'integrità e l'ammissibilità giuridica** della prova (ISO 9001 e ISO/IEC 17025).

- **Genetica e biologia molecolare applicata:** comprensione e applicazione dei principi della genetica umana e della biochimica per l'identificazione individuale tramite l'analisi di DNA e fluidi biologici (es. sangue).
- **Antropologia forense ed evoluzione:** studio dei caratteri morfologici, delle strutture ossee e dell'evoluzione umana per il riconoscimento e la caratterizzazione dei resti biologici.
- **Tecniche analitiche di laboratorio:** utilizzo di strumenti e metodologie proprie delle scienze forensi, tra cui microscopia, estrazione del DNA, amplificazione, elettroforesi, analisi istologica, e tecniche di confronto di campioni attraverso l'uso di software specifici.
- **Valutazione critica della prova:** sviluppo di capacità procedurali e analitiche per stimare l'attendibilità, la riproducibilità e i limiti scientifici delle prove raccolte nel corso di un'indagine.

Integrazione con l'Educazione Civica, la Normativa e l'Etica della Ricerca

In maniera trasversale a ciascun modulo di apprendimento, la didattica delle Scienze Naturali integra i nuclei fondanti dell'Educazione Civica, raccordando la pratica scientifica con la tutela dei diritti fondamentali e l'ordinamento giuridico:

- **Costituzione, legalità e giurisprudenza:** approfondimento delle implicazioni scientifiche legate alla tutela della persona e alla presunzione di innocenza (Artt. 13–27 Cost.), al diritto alla salute nell'uso dei dati biologici (Art. 32 Cost.) e alle garanzie del giusto processo nell'acquisizione e impiego della prova scientifica (Art. 111 Cost.).
- **Cittadinanza digitale e tutela della privacy:** analisi della normativa sulla protezione dei dati personali (GDPR) applicata alle banche dati genetiche, garantendo un uso etico e sicuro delle informazioni digitali e la verifica rigorosa delle fonti.
- **Sostenibilità, responsabilità e sicurezza nei laboratori:** promozione della responsabilità nella gestione dei reperti biologici, osservanza dei protocolli di prevenzione del rischio nelle attività sperimentali e corretta gestione dello smaltimento dei rifiuti chimici e biologici.

2.1.1.1. PRIMO ANNO: Liceo economico-sociale tradizionale / Liceo Musicale / Liceo artistico: Scienza della terra – Chimica - Biologia

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
Scienze della terra: • La formazione dell'universo • Il sistema solare • Le leggi di Keplero e Newton • Le unità di misura in astronomia • I pianeti, la luna e le stelle • La terra e i suoi moti ***Modulo integrato Chimica e Biologia:*** • Le unità di misura • Errori sistematici e casuali • L'atomo • Gli elementi • La Tavola Periodica • I legami chimici • Leggi ponderali della chimica • Cenni Le reazioni chimiche • Struttura della cellula eucariote • Cenni di chimica organica e le biomolecole	• Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni (fisici, chimici, biologici, geologici ecc.) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o multimediali). • Organizzare e rappresentare i dati raccolti. • Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. • Presentare i risultati delle analisi. • Riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema. • Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.

2.1.1.2. SECONDO ANNO: Liceo economico-sociale tradizionale / Liceo Musicale / Liceo artistico: Biologia

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Cellula procariotica • La cellula e scambi cellulari • La mitosi • La meiosi: la riproduzione sessuata e asessuata. • Metabolismo cellulare: La fotosintesi clorofilliana e	• Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.

respirazione cellulare (anaerobica e aerobica).	• Analizzare in maniera sistemica un determinato ambiente al fine di valutarne i rischi per i suoi fruitori.	

2.1.1.3. Liceo Economico-sociale: MODULI INTEGRATIVI CURVATURA CRIMINOLOGIA BIENNIO (secondo anno a partire dal 2027/2028)

EVOLUZIONE UMANA E ANTROPOLOGIA FORENSE

Obiettivi:

- Conoscere principali ominidi e loro tratti distintivi.
- Comprendere le basi dell'anatomia comparata e della morfologia scheletrica.
- Applicare metodi antropometrici per analisi forensi.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Teorie evolutive e selezione naturale. • Anatomia scheletrica umana e variazioni biologiche. • Antropologia forense: determinazione del sesso, età, statura. • Ricostruzione facciale e identificazione di resti.	• Analisi morfometrica di crani e ossa (modelli o immagini 3D). • Confronto tra crani di specie diverse. • Studio di casi reali di identificazione antropologica.	• Descrivere tappe e meccanismi dell'evoluzione umana. • Riconoscere caratteristiche anatomiche utili all'identificazione scheletrica. • Distinguere sesso, età, statura e origine biologica da resti ossei.

GENETICA UMANA E IDENTIFICAZIONE FORENSE

Obiettivi:

- Descrivere struttura del DNA e meccanismo della replicazione.
- Conoscere geni, cromosomi, cariotipo e mutazioni.
- Applicare principi dell'analisi del DNA (STR, SNP, mtDNA).

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Struttura degli acidi nucleici • Genetica classica e moderna. • Cariotipo umano, cromosomi sessuali, ereditarietà.	• Esercitazioni di genetica (quadri di Punnett, analisi di alberi genealogici). • Simulazione di estrazione del DNA da cellule vegetali.	• Comprendere trasmissione dei caratteri genetici. • Interpretare dati genetici per identificazione individuale.

• Variabilità genetica umana.
• Tecniche genetiche forensi:
  ○ PCR
  ○ Analisi STR (Short Tandem Repeats)
  ○ DNA mitocondriale
  ○ DNA da reperti degradati.
• Banche dati genetiche (CODIS, sistemi nazionali).
	• Attività su software per analisi STR.
	• Studio di casi forensi risolti tramite DNA fingerprinting.
		• Analizzare campioni di DNA con metodi di laboratorio simulati o reali.

ANALISI DELLE PROVE SULLA SCENA DEL CRIMINE

Obiettivi:

- Riconoscere principali tracce: sangue, saliva, capelli, fibre, impronte biologiche.
- Comprendere i protocolli operativi della scena del crimine.
- Applicare metodi sicuri e scientifici per il trattamento dei reperti.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Approccio alla scena del crimine: documentazione, contaminazione, sicurezza, trasporto dei campioni in laboratorio. • Riconoscimento delle tipologie di tracce (biologiche, chimiche e fisiche. • Tecniche di individuazione: luminol, laser, polveri e reagenti. • Analisi di capelli e fibre (microscopia ottica e digitale). • Analisi del sangue: gruppi sanguigni, test presuntivi e confermativi (Kastle-Meyer, luminol).	• Simulazioni di scena del crimine in aula o laboratorio. • Micro-osservazione di capelli, fibre e altre tracce. • Esercizi di catalogazione dei reperti e compilazione della catena di custodia.	• Identificare e classificare diverse tipologie di prove biologiche e fisiche. • Applicare protocolli di raccolta, conservazione e catena di custodia. • Utilizzare tecniche di microscopia e di analisi fisico-chimica dei reperti.

ANALISI BIOCHIMICHE PER INDAGINI FORENSI

Obiettivi:

- Comprendere struttura e funzione delle principali biomolecole (proteine, lipidi, carboidrati).
- Analizzare campioni biologici con tecniche biochimiche.
- Valutare la natura e origine di sostanze rilevate in campioni forensi.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE

• Introduzione alle biomolecole.
• Enzimi e metabolismo applicati alla tossicologia forense.
• Tecniche biochimiche:
  ○ Elettroforesi
  ○ Cromatografia (TLC, HPLC)
  ○ Spettrofotometria
• Analisi di metaboliti, droghe, veleni e sostanze dopanti.
• Interpretazione dei risultati di laboratorio.
	• Dimostrazioni o simulazioni di elettroforesi su gel.
	• Analisi spettrofotometrica di soluzioni note.
	• Risoluzione di casi di tossicologia forense.
	• Discussione guidata su referti biochimici reali o simulati.
		• Utilizzare principi di biochimica per identificare sostanze rilevanti in un'indagine forense.
		• Applicare tecniche di separazione e analisi molecolare.
		• Interpretare dati biochimici per distinguere sostanze endogene, contaminanti o tossiche.

2.1.1.4. PRIMO ANNO: Liceo delle Scienze Umane

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
Scienze della terra: • La formazione dell'universo • Il sistema solare • Teoria eliocentrica e geocentrica • Le leggi di Keplero • Le unità di misura in astronomia • I pianeti, la luna e le stelle • La terra **Chimica:** • La materia • L'atomo • La Tavola Periodica	• Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni (fisici, chimici, biologici, geologici ecc.) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o multimediali). • Organizzare e rappresentare i dati raccolti. • Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli. • Presentare i risultati dell'analisi.	• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.

• I legami chimici • Le reazioni chimiche		

2.1.1.5. SECONDO ANNO: Liceo delle Scienze Umane

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
Biologia: • Cenni di chimica organica • Le macro-biomolecole • L'alimentazione • La cellula • La mitosi • La meiosi: la riproduzione sessuata e asessuata. • La fotosintesi clorofilliana • Respirazione e fermentazione alcolica e lattica	• Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema. • Analizzare in maniera sistemica un determinato ambiente al fine di valutarne i rischi per i suoi fruitori.	• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.

2.1.1.6. BIENNIO Liceo Scienze Umane - MODULI INTEGRATIVI CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

IL METODO SCIENTIFICO E IL RUOLO DELL' IA NELLE SCIENZE

Obiettivi:

- Comprendere la struttura e le fasi del metodo scientifico sperimentale e la sua evoluzione nell'era dei dati.
- Conoscere le applicazioni dei Big Data e dell'Intelligenza Artificiale nelle scienze naturali (clima, tutela della biodiversità).
- Conoscere i principi e i linguaggi della comunicazione scientifica digitale e della visualizzazione dei dati.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Passaggi del metodo scientifico. • Big Data e IA nelle scienze naturali: esempi (clima, biologia). • Comunicazione scientifica digitale.	• Laboratorio digitale: analisi dataset (CO_2, clima, biodiversità). • Produzione di una infografica scientifica con strumenti IA.	• Raccogliere, analizzare e interpretare dati. • Utilizzare strumenti digitali per esperimenti e simulazioni.

LA VITA E I PROCESSI CELLULARI

Obiettivi:

- Conoscere i criteri distintivi della materia vivente e le differenze strutturali tra cellule procariotiche ed eucariotiche (animali e vegetali).
- Comprendere l'organizzazione delle strutture cellulari e le relative funzioni fisiologiche.
- Conoscere i meccanismi chiave del metabolismo energetico cellulare, con particolare riguardo alla respirazione e alla fotosintesi clorofilliana.
- Comprendere le tappe della riproduzione cellulare (mitosi e meiosi) e i principi fondamentali della trasmissione ereditaria e della genetica di base.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Caratteristiche della vita. • Struttura e funzioni della cellula eucariote. • Scambi cellulari • Cenni Apparati e tessuti • Cenni di Anatomia con riferimenti mirato al SNC.	• Simulazioni digitali di mitosi/meiosi. • Creazione di mappe concettuali con IA.	• Utilizzare piattaforme di simulazione digitale per condurre ed analizzare esperimenti complessi sulla riproduzione e il metabolismo cellulare. • Padroneggiare software dedicati alla modellizzazione grafica per la creazione di schemi biologici e diagrammi scientifici ad alta precisione. • Utilizzare assistenti di intelligenza artificiale generativa sia per la strutturazione di mappe concettuali e sintesi dei contenuti, sia per percorsi guidati di autovalutazione.

GEOSCIENZE E AMBIENTE

Obiettivi:

- Conoscere la struttura interna della Terra e le dinamiche geodinamiche legate alla tettonica delle placche.
- Comprendere la composizione e il funzionamento dell'atmosfera, unitamente ai meccanismi che regolano le dinamiche climatiche terrestri.
- Conoscere i fattori naturali e antropici del cambiamento climatico, l'effetto serra e i principi fondamentali della sostenibilità ambientale.

- Comprendere le metodologie di validazione scientifica dei dati climatici e i criteri per il riconoscimento della disinformazione in rete.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Struttura della Terra. • Atmosfera e fenomeni atmosferici • Cambiamento climatico e sostenibilità.	• Analisi di immagini satellitari (Earth Engine / Copernicus). • Simulazioni sull'effetto serra. • Dibattito digitale su clima e IA (fake news, dati reali).	• Analizzare e interpretare immagini satellitari e dati geospaziali mediante piattaforme di osservazione della Terra. • Utilizzare strumenti educativi basati su modelli predittivi e intelligenza artificiale per esplorare e simulare scenari climatici futuri. • Padroneggiare piattaforme di visualizzazione digitale dei dati climatici per la comunicazione e il dibattito informato in ambienti digitali.

CHIMICA DI BASE PER LA BIOLOGIA E L'AMBIENTE

Obiettivi:

- Conoscere la struttura dell'atomo, la natura delle particelle subatomiche e i modelli di organizzazione elettronica.
- Comprendere la struttura della Tavola Periodica, le caratteristiche delle famiglie chimiche e le principali proprietà periodiche degli elementi.
- Conoscere i diversi tipi di legame chimico (ionico, covalente, metallico e interazioni deboli) e la loro influenza sulle proprietà della materia.
- Comprendere la natura delle reazioni chimiche, il concetto di trasformazione della materia, la natura delle soluzioni e i principi della chimica acido-base e del pH.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Struttura dell'atomo. • Gli elementi • Le leggi ponderali • Tavola periodica. • Legami chimici.	• Rappresentare la formazione di legami e reazioni chimiche tramite simboli, formule e bilanciamenti essenziali.	• Utilizzare piattaforme di simulazione interattiva (*PhET Interactive Simulations*) per esplorare e rappresentare strutture atomiche, molecole e

	• Condurre mini-laboratori di chimica di base (es. misurazione del pH, preparazione di soluzioni, riconoscimento di reazioni acido-base), operando in sicurezza. • Collegare le proprietà chimiche degli elementi e dei composti alla loro funzione biologica e al loro impatto sui sistemi ambientali. • Sintetizzare concetti chimici complessi mediante un linguaggio scientifico appropriato, essenziale e rigoroso.	reazioni su scala microscopica. • Utilizzare assistenti d'intelligenza artificiale per la stesura di riepiloghi, la chiarificazione guidata dei concetti chimici e il supporto alla stesura di script per la divulgazione. • Progettare e realizzare video-spiegazioni digitali (formato *explain it*) avvalendosi di strumenti multimediali e di IA per la comunicazione scientifica efficace.

ECOLOGIA E SOSTENIBILITÀ

Obiettivi:

- Conoscere la struttura e le dinamiche degli ecosistemi, i flussi di energia (catene e reti trofiche) e le tappe fondamentali dei cicli biogeochimici.
- Comprendere il concetto di biodiversità (specifica, genetica ed ecosistemica), individuando i principali fattori di minaccia e di alterazione degli equilibri ecologici.
- Conoscere i quadri concettuali e operativi dello sviluppo sostenibile, con specifico riferimento agli obiettivi e ai traguardi dell'Agenda 2030.

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Ecosistemi, flussi di energia e cicli biogeochimici. • Biodiversità e minacce. • Agenda 2030 e sostenibilità.	• Pianificare ed condurre la raccolta di dati ambientali sul campo durante uscite didattiche sul territorio. • Organizzare, elaborare e interpretare i dati empirici raccolti per descrivere lo stato di salute e la composizione di un ecosistema locale. • Analizzare casi di studio relativi alle pressioni antropiche sull'ambiente e ipotizzare strategie di mitigazione e conservazione.	• Utilizzare sistemi informativi geografici (GIS) per la visualizzazione, la mappatura e l'analisi spaziale dei dati sulla biodiversità locale. • Utilizzare l'intelligenza artificiale generativa per la ricerca di fonti, la sintesi di report ambientali e la stesura assistita di script per la divulgazione scientifica. • Padroneggiare piattaforme digitali di audio-editing e podcasteering per la

		registrazione e diffusione di contenuti scientifici.

2.1.2. MATEMATICA CON INFORMATICA

2.1.2.1. PRIMO ANNO

L'azione didattica si prefigge, in prima istanza, il raggiungimento di finalità educative e trasversali volte alla maturazione complessiva dello studente. Il percorso formativo è orientato allo sviluppo dell'**autonomia personale**, del **senso di responsabilità** e della **socialità**, promuovendo la capacità di interagire sia in modo autonomo sia in contesti cooperativi e di gruppo. Particolare attenzione viene rivolta all'acquisizione di un **metodo di studio funzionale** e strutturato, presupposto fondamentale per l'apprendimento permanente. Gli studenti saranno guidati nell'analisi critica delle situazioni per effettuare scelte consapevoli, nell'individuazione delle informazioni essenziali alla risoluzione dei problemi e nel potenziamento delle abilità comunicative, adeguate ai diversi contesti e scopi formativi.

In tale quadro pedagogico, la disciplina si inserisce come strumento primario per lo sviluppo del pensiero logico e razionale. L'accesso ai contenuti del percorso annuale presuppone la verifica e il possesso di precisi **prerequisiti dell'asse matematico**:

- la padronanza dei termini base del linguaggio specifico;
- la conoscenza dei principali enti geometrici e delle relative proprietà;
- la capacità di eseguire semplici operazioni ed espressioni all'interno dei vari insiemi numerici;
- il corretto utilizzo di elementari procedure e tecniche di calcolo aritmetico e algebrico.

A partire da tali basi, l'itinerario didattico si articolerà nel corso dell'anno scolastico per garantire il conseguimento delle **competenze dell'asse matematico** previste dal profilo di indirizzo. Nel dettaglio, l'attività didattica si focalizzerà sull'acquisizione e il consolidamento degli strumenti fondamentali del calcolo aritmetico, algebrico e letterale, sulla comprensione approfondita delle proprietà delle figure geometriche tramite l'individuazione di invarianti e relazioni, nonché sull'analisi e interpretazione di dati, anche attraverso la realizzazione di rappresentazioni grafiche e l'impiego di strumenti informatici.

GLI INSIEMI

PREREQUISITI		
Sapere analizzare una frase della lingua italiana. Possedere conoscenze elementari sui numeri naturali e sulla geometria piana.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**

• Insiemi, relazioni e funzioni. • Gli insiemi numerici N, Z, Q, R: rappresentazioni, operazioni, ordinamento. • I sistemi di numerazione. • La notazione scientifica per i numeri reali. • Il concetto e i metodi di approssimazione. • Espressioni algebriche, principali operazioni.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti ai diversi sistemi numerici. • Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni.); • Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze ed applicarne le proprietà. • Risolvere espressioni nei diversi insiemi numerici. • Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata; impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale; risolvere problemi diretti e inversi. • Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

CALCOLO LETTERALE

PREREQUISITI
Conoscere gli insiemi numerici e le loro operazioni fondamentali. Essere in grado di eseguire le operazioni all'interno dei vari insiemi numerici.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Monomi e relative operazioni. • Polinomi e relative operazioni. • Espressioni letterali.	• Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa. • Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche; risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici. • Rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo letterale.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo letterale.

FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA

PREREQUISITI
Conoscere le principali nozioni di geometria intuitiva. Conoscere gli elementi della teoria degli insiemi. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Gli enti fondamentali della • geometria e il significato dei termini: assioma, teorema, definizione. • Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà.	• Riconoscere i principali enti e figure geometriche e descriverli con linguaggio naturale. • Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete.	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni.

• Trasformazioni geometriche elementari e loro invarianti.	• Comprendere i passaggi logici di una dimostrazione.	
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni.

STATISTICA

PREREQUISITI		
Possedere conoscenze base sul piano cartesiano. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Significato di raccolta, analisi e organizzazione dei dati numerici. • Incertezza di una misura e concetto di errore.	• Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati • Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. • Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.	Analizzare dati e 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.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Raccogliere, organizzare e rappresentare dati in semplici contesti. Leggere e interpretare semplici tabelle e grafici.	Interpretare semplici insiemi di dati con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

IMPARIAMO AD USARE IL COMPUTER

PREREQUISITI		
Conoscenze generiche su argomenti che rientrano nei programmi della scuola secondaria di primo grado.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti.	• Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico. • Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti.	Usare consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
OBIETTIVI MINIMI		
Comandi base di Excel	Gestire semplici dati con Excel	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

2.1.2.2. PRIMO ANNO: CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE (LICEO SCIENZE UMANE)

L'insegnamento della Matematica nel primo anno dell'indirizzo con curvatura in Comunicazione Digitale e Intelligenza Artificiale integra l'acquisizione delle tecniche algebriche e geometriche tradizionali con lo sviluppo di una visione critica della tecnologia. La didattica si propone di costruire un costante ponte epistemologico tra la modellizzazione matematica, i processi cognitivi umani e la struttura dei sistemi artificiali, ponendo il pensiero razionale al servizio dell'analisi dei fenomeni umani e digitali.

Finalità educative e trasversali

Il percorso formativo del primo anno è orientato alla maturazione complessiva dello studente, promuovendo il senso di responsabilità, l'autonomia personale e la socialità. L'azione didattica guida la classe verso l'acquisizione di un **metodo di studio funzionale all'apprendimento** continuo, sviluppando la capacità di analizzare le situazioni per operare scelte consapevoli e di individuare le informazioni essenziali per la risoluzione dei problemi. Attraverso attività sia individuali sia cooperative, gli studenti imparano a lavorare in gruppo con spirito di collaborazione e a comunicare in modo efficace e strutturato, adeguando il linguaggio ai diversi scopi e contesti.

La dimensione etica dell'insegnamento disciplinare

In linea con la curvatura dell'indirizzo, la matematica integra una costante riflessione etica volta a maturare consapevolezza critica sull'impatto degli algoritmi e dell'intelligenza artificiale nella società contemporanea:

- **Bias algoritmici e pregiudizi cognitivi:** analisi delle modalità con cui gli stereotipi sociali e le distorsioni cognitive umane possano essere codificati nei dati, per poi venire amplificati dai modelli statistici e dalle architetture di Machine Learning.
- **Trasparenza e responsabilità (XAI - Explainable AI):** riflessione teorica sui limiti dei modelli "scatola nera" (*black box*) e sull'importanza dell'interpretabilità dei processi matematico-decisionali a garanzia della giustizia sociale.
- **Manipolazione della percezione e delle emozioni:** studio etico delle implicazioni legate all'uso dell'IA nella profilazione comportamentale, nella persuasione digitale e nella generazione di contenuti (quali *deepfake* e strumenti di *sentiment analysis*).
- **Tutela della privacy e libertà di pensiero:** esame dell'impiego dei dati personali e della necessità di salvaguardare la tutela del pensiero critico individuale di fronte all'automazione dei processi decisionali.

Prerequisiti dell'asse matematico

L'accesso ai contenuti e alle metodologie del primo anno presuppone la verifica e il possesso dei seguenti prerequisiti fondamentali:

- Familiarità nell'esecuzione di semplici operazioni ed espressioni all'interno dei vari insiemi numerici;
- Padronanza nell'adoperare elementari procedure e tecniche di calcolo aritmetico e algebrico;
- Conoscenza dei principali enti geometrici e delle loro proprietà elementari;
- Possesso e corretto utilizzo dei termini base del linguaggio specifico della disciplina.

Competenze dell'asse matematico da acquisire nel corso del primo anno

Sulla base dei prerequisiti consolidati, la programmazione annuale è finalizzata al raggiungimento delle seguenti competenze disciplinari e digitali:

- **Calcolo e formalizzazione:** acquisizione e padronanza degli strumenti base del calcolo aritmetico, algebrico e letterale per la modellizzazione di problemi lineari.
- **Geometria razionale:** comprensione approfondita delle proprietà delle figure geometriche piane, con particolare riguardo all'individuazione di invarianti, trasformazioni e relazioni spaziali.
- **Analisi dei dati e strumenti digitali:** capacità di raccogliere, analizzare e interpretare insiemi di dati anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche e strumenti informatici e

digitali applicati alle scienze umane, ponendo le basi per la comprensione dei dati strutturati e dei processi algoritmici.

GLI INSIEMI

PREREQUISITI			
Sapere analizzare una frase della lingua italiana. Possedere conoscenze elementari sui numeri naturali e sulla geometria piana.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Insiemi, relazioni e funzioni. • Gli insiemi numerici N, Z, Q, R: rappresentazioni, operazioni, ordinamento. • I sistemi di numerazione. • La notazione scientifica per i numeri reali. • Il concetto e i metodi di approssimazione. • Espressioni algebriche, principali operazioni.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti ai diversi sistemi numerici. • Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni.); • Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze ed applicarne le proprietà. • Risolvere espressioni nei	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.	• Rappresentazione della conoscenza: confronto tra l'organizzazione insiemistica e le **reti semantiche della memoria a lungo termine** (memoria dichiarativa ed episodica). • Formalizzazione del linguaggio naturale attraverso la logica degli insiemi.

	diversi insiemi numerici. • Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata; impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale; risolvere problemi diretti e inversi. • Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.		
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.	

CALCOLO LETTERALE

PREREQUISITI			
Conoscere gli insiemi numerici e le loro operazioni fondamentali. Essere in grado di eseguire le operazioni all'interno dei vari insiemi numerici.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**

• Monomi e relative operazioni. • Polinomi e relative operazioni. • Espressioni letterali.	• Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa. • Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche; risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici. • Rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo letterale.	• Il concetto di astrazione algebrica come modello del **pensiero formale e simbolico** (Piaget). • Confronto tra la sintassi del linguaggio naturale (comunicazione umana) e la sintassi dei linguaggi formali/simbolici utilizzati dai calcolatori.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo letterale.	

FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA

PREREQUISITI			
Conoscere le principali nozioni di geometria intuitiva. Conoscere gli elementi della teoria degli insiemi. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Gli enti fondamentali della	• Riconoscere i principali enti e	Confrontare ed analizzare figure	• La psicologia della Gestalt e le leggi

• geometria e il significato dei termini: assioma, teorema, definizione. • Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà. • Trasformazioni geometriche elementari e loro invarianti.	figure geometriche e descriverli con linguaggio naturale. • Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete. • Comprendere i passaggi logici di una dimostrazione.	geometriche individuando invarianti e relazioni.	della percezione visiva (vicinanza, somiglianza, chiusura, continuità). • Confronto tra la percezione visiva umana e il funzionamento della Computer Vision di base (estrazione di contorni e forme).
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni.	

STATISTICA

PREREQUISITI			
Possedere conoscenze base sul piano cartesiano. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Significato di raccolta, analisi e organizzazione dei dati numerici.	• Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati	Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli	• Come il cervello umano elabora le informazioni statistiche: euristiche di

• Incertezza di una misura e concetto di errore.	• Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. • Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.	stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	giudizio ed errori cognitivi (*bias di conferma*, *euristica della disponibilità*). • Dimensione etica: la manipolazione dei dati nella comunicazione digitale e nelle informazioni di massa.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Raccogliere, organizzare e rappresentare dati in semplici contesti. Leggere e interpretare semplici tabelle e grafici.	Interpretare semplici insiemi di dati con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	

MENTE, DATI E PERCEZIONE DIGITALE

PREREQUISITI			
Conoscenze informatiche di base e concetti elementari di rappresentazione dell'informazione			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Struttura di memorizzazione dei dati (fogli elettronici, matrici).	• Rappresentare e gestire collezioni di dati su foglio elettronico. • Analizzare le modalità con cui	• Usare consapevolmente le potenzialità offerte dalle applicazioni informatiche per	• Confronto tra la percezione sensoriale umana e la digitalizzazione dei dati sensori.

• Principi di elaborazione delle immagini e del testo in formato digitale. • Concetto di dato, informazione e conoscenza nella psicologia cognitiva e nell'informatica.	l'IA acquisisce dati percettivi (immagini, testi, suoni).	modellare la percezione e l'informazione digitale	• Studio della *Sentiment Analysis*: come i dati testuali/digitali vengono analizzati per identificare stati emotivi ed opinioni.
OBIETTIVI MINIMI			
Comprensione elementare della differenza tra dati umani e dati digitali.	Lettura e interpretazione di semplici tabelle e grafici	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	

2.1.2.3. PRIMO ANNO: CURVATURA CRIMINOLOGIA (LICEO ECONOMICO SOCIALE)

L'insegnamento della Matematica nel primo anno del Liceo Economico Sociale con curvatura in Criminologia mira a fornire agli studenti gli strumenti quantitativi essenziali per leggere e interpretare la complessità dei fenomeni sociali e devianti. In questo contesto, la disciplina diventa la lente attraverso cui analizzare in modo oggettivo e rigoroso i dati della realtà economica e criminale, rifuggendo da sensazionalismi e favorendo un approccio scientifico ed empirico.

Finalità educative e trasversali

Il percorso formativo del primo anno promuove il raggiungimento di obiettivi educativi volti alla maturazione complessiva dello studente:

- **Autonomia e metodo:** acquisizione di un metodo di studio funzionale all'apprendimento, volto allo sviluppo del senso di responsabilità, dell'autonomia personale e della socialità.
- **Analisi e problem solving:** maturazione della capacità di operare scelte consapevoli analizzando le situazioni e individuando le informazioni utili per la risoluzione dei problemi.
- **Comunicazione:** sviluppo delle abilità necessarie a comunicare in modo chiaro ed efficace in relazione agli scopi e ai contesti contestuali.

La dimensione etica dell'insegnamento matematico-statistico

Lo studio quantitativo della devianza e dei contesti sociali richiede una costante riflessione etica, integrata nella didattica attraverso tre nuclei fondamentali:

- **Valutazione dei limiti dei modelli:** comprensione dei vantaggi, delle difficoltà e dei limiti dell'approccio matematico in ambiti ad elevata complessità come i processi sociali ed economici. Sebbene i numeri misurino i fenomeni, essi non esauriscono la complessità del comportamento umano e della psicologia criminale.
- **Etica del dato e prevenzione della stigmatizzazione:** riflessione sull'uso responsabile delle statistiche (es. correlazione tra criminalità, aree geografiche o fasce di reddito) per evitare pregiudizi discriminatori e stereotipi.
- **Privacy, tracciamento e sorveglianza:** analisi critica delle implicazioni etiche legate alla raccolta dei dati personali, al tracciamento informatico e all'uso dei database per la prevenzione dei reati.

Prerequisiti dell'asse matematico

L'accesso ai contenuti del primo anno presuppone la verifica e il solido possesso dei seguenti prerequisiti:

- Capacità di eseguire semplici operazioni ed espressioni nei vari insiemi numerici;
- Padronanza nell'adoperare elementari procedure e tecniche di calcolo aritmetico e algebrico;
- Conoscenza dei principali enti geometrici e delle loro proprietà fondamentali;
- Possesso e corretto utilizzo dei termini base del linguaggio specifico.

Competenze dell'asse matematico da acquisire nel corso del primo anno

Sulla base dei prerequisiti consolidati, la programmazione annuale condurrà al raggiungimento delle seguenti competenze:

- **Calcolo e formalizzazione:** acquisire e applicare gli strumenti base del calcolo aritmetico, algebrico e letterale per la modellizzazione di situazioni problematiche.
- **Analisi e interpretazione dei dati:** analizzare dati e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche e strumenti informatici dedicati allo studio dei contesti economico-sociali.

GLI INSIEMI

PREREQUISITI
Sapere analizzare una frase della lingua italiana. Possedere conoscenze elementari sui numeri naturali e sulla geometria piana.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Insiemi, relazioni e funzioni. • Gli insiemi numerici N, Z, Q, R: rappresentazioni, operazioni, ordinamento. • I sistemi di numerazione. • La notazione scientifica per i numeri reali. • Il concetto e i metodi di approssimazione. • Espressioni algebriche, principali operazioni.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti ai diversi sistemi numerici. • Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni.); • Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze ed applicarne le proprietà. • Risolvere espressioni nei diversi insiemi numerici. • Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata; impostare uguaglianze di	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.	L'uso della logica degli insiemi per comprendere la classificazione dei reati (es. reati contro il patrimonio vs reati contro la persona) e delle categorie sociologiche. Utilizzo delle percentuali per leggere i tassi di criminalità.

	rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale; risolvere problemi diretti e inversi. • Valutare l'ordine di grandezza di un risultato.		
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.	

CALCOLO LETTERALE

PREREQUISITI		
Conoscere gli insiemi numerici e le loro operazioni fondamentali. Essere in grado di eseguire le operazioni all'interno dei vari insiemi numerici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Monomi e relative operazioni. • Polinomi e relative operazioni. • Espressioni letterali.	• Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa. • Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche; risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici. • Rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo letterale.

OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo letterale.

FONDAMENTI DI GEOMETRIA EUCLIDEA

PREREQUISITI
Conoscere le principali nozioni di geometria intuitiva. Conoscere gli elementi della teoria degli insiemi. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Gli enti fondamentali della • geometria e il significato dei termini: assioma, teorema, definizione. • Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà. • Trasformazioni geometriche elementari e loro invarianti.	• Riconoscere i principali enti e figure geometriche e descriverli con linguaggio naturale. • Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete. • Comprendere i passaggi logici di una dimostrazione.	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni.	Introduzione intuitiva al concetto di spazio urbano e geografia della devianza (es. la teoria delle "finestre rotte" e la conformazione dei quartieri).

OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando	

	dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	invarianti e relazioni.	

STATISTICA DELLA DEVIANZA

PREREQUISITI			
Possedere conoscenze base sul piano cartesiano. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Significato di raccolta, analisi e organizzazione dei dati numerici. • Incertezza di una misura e concetto di errore.	• Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati • Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. • Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.	Analizzare dati e 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.	• Analisi diretta dei bollettini ISTAT sulla sicurezza dei cittadini, dei dati del Ministero dell'Interno sui delitti denunciati e dei report sulla devianza minorile. • Comprendere la differenza tra "delittuosità reale" e "delittuosità apparente" (il numero oscuro) attraverso il concetto di errore statistico.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Raccogliere, organizzare e rappresentare dati in semplici contesti.	Interpretare semplici insiemi di dati con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo	

	Leggere e interpretare semplici tabelle e grafici.	e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	

STRUMENTI INFORMATICI PER LA RICERCA SOCIALE E CRIMINOLOGICA

PREREQUISITI		
Conoscenze generiche su argomenti che rientrano nei programmi della scuola secondaria di primo grado.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti. • Conoscenza dei portali open data istituzionali (ISTAT, Eurostat, Ministero della Giustizia)	• Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico. • Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti, partendo da dataset criminologici reali (es. andamento dei furti negli ultimi 5 anni in Italia)	Usare consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico per la sociologia della devianza.
OBIETTIVI MINIMI		
Comandi base di Excel	Gestire semplici dati con Excel	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico per la sociologia della devianza.

2.1.2.4. SECONDO ANNO

L'azione didattica del secondo anno si colloca in continuità con il percorso del biennio, integrando la formazione scientifica nel quadro umanistico dell'indirizzo di studi. Il piano di lavoro individua come priorità il consolidamento di un **metodo di studio funzionale e rigoroso**, inteso come prerequisito per l'apprendimento permanente e per lo sviluppo del senso di responsabilità, dell'autonomia personale e della socialità. Attraverso forme di lavoro sia individuale sia cooperativo, gli studenti vengono guidati ad analizzare le situazioni per effettuare scelte consapevoli, a selezionare le informazioni utili per la risoluzione dei problemi

e a sviluppare una comunicazione chiara, coerente e strutturata in relazione ai diversi contesti e scopi.

In questo quadro formativo, la matematica opera come palestra di formalizzazione e analisi logica. L'accesso alle attività previste per la classe seconda presuppone il possesso dei seguenti **prerequisiti dell'asse matematico**:

- padronanza dei termini base del linguaggio specifico algebrico, geometrico e informatico;
- abilità nell'eseguire operazioni ed espressioni all'interno dei vari insiemi numerici e nell'applicare le tecniche del calcolo letterale;
- conoscenza, definizione e rappresentazione degli enti geometrici fondamentali, dei triangoli e delle rette parallele e perpendicolari, unitamente alla capacità di svolgere semplici dimostrazioni e di riconoscere e tracciare figure isometriche;
- capacità di raccogliere, organizzare, rappresentare, leggere e interpretare insiemi di dati e tabelle, anche mediante l'uso di essenziali strumenti informatici.

Sulla base di questi prerequisiti, la programmazione annuale è finalizzata al raggiungimento delle **competenze dell'asse matematico** previste a conclusione del biennio. Nel corso dell'anno, l'attività didattica condurrà gli studenti a padroneggiare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, integrandole con la loro **rappresentazione grafica**. In ambito geometrico, la classe affronterà il confronto e l'analisi di figure complesse per individuare relazioni e invarianti. Il percorso consentirà inoltre di sviluppare un approccio metodologico strutturato nella ricerca delle **strategie più idonee alla risoluzione dei problemi**. Infine, particolare rilievo sarà dato all'analisi e all'interpretazione dei dati: gli studenti impareranno a formulare deduzioni e ragionamenti rigorosi affiancando alla trattazione teorica l'uso consapevole degli strumenti di calcolo, delle rappresentazioni grafiche e delle potenzialità offerte dai software informatici dedicati.

EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO

PREREQUISITI		
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado.	• Risolvere equazioni e disequazioni di primo grado e verificare la	Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico e individuare le

• Tecniche risolutive di un problema che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado.	correttezza dei procedimenti utilizzati. • Risolvere sistemi di equazioni e di disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei risultati. • Risolvere problemi aritmetici e geometrici di primo grado.	strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, per la risoluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.

EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI

PREREQUISITI		
Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, i triangoli, le rette parallele e perpendicolari e i parallelogrammi individuandone le principali proprietà. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca. Sapere risolvere equazioni e sistemi di equazioni.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Misura di grandezze, grandezze incommensurabili. Perimetro e area dei poligoni • Teoremi di Pitagora e di Euclide • Teorema di Talete e sue conseguenze • Similitudine tra figure piane.	• Individuare le proprietà delle figure equivalenti e riconoscerle in situazioni concrete. • Dimostrare le proprietà delle figure piane mediante processi logico-deduttivi. • Risolvere problemi di tipo geometrico.	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.
OBIETTIVI MINIMI		

Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.

IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ

PREREQUISITI
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Conoscere il concetto di corrispondenza biunivoca. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, le rette parallele e perpendicolari e i poligoni individuandone le principali proprietà. Conoscere le caratteristiche e sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni. Sapere impostare e risolvere problemi anche con l'uso di equazioni.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano. • Piano cartesiano e concetto di funzione • Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni. • Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare.	• Applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche sul piano cartesiano. • Rappresentare graficamente equazioni di primo grado. • Riconoscere una relazione tra variabili in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica • Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione.	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.

OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi. Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando gli strumenti della geometria analitica rappresentandole anche sotto forma grafica.

NUMERI IRRAZIONALI

PREREQUISITI		
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Sapere risolvere equazioni e disequazioni. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali. Conoscere il concetto di grandezza		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Insieme dei numeri irrazionali.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti all'insieme dei numeri irrazionali. • Comprendere il significato di radice; calcolare radici ed applicarne le proprietà. • Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo relativo ai numeri irrazionali.

	• Risolvere equazioni, sistemi e disequazioni a coefficienti irrazionali.	
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo con i numeri irrazionali.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

PREREQUISITI		
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Il concetto di probabilità di un evento. • Definizione classica, frequentista e soggettivista.	• Calcolare la probabilità di un evento aleatorio e di più eventi correlati.	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere problemi, usando consapevolmente strumenti di calcolo anche di tipo informatico.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere semplici problemi, usando strumenti di calcolo anche di tipo informatico.

PROGETTARE CON IL COMPUTER

PREREQUISITI
Conoscere le principali caratteristiche di un computer. Conoscere il lessico specifico della disciplina. Conoscere le funzioni fondamentali di un sistema operativo. Rappresentare dati in forma testuale e multimediale.

Conoscere le potenzialità del foglio elettronico Excel.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazioni con diagrammi.	• Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe • Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli grafici. • Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi Usare consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
OBIETTIVI MINIMI		
Comandi base di Excel	Gestire semplici dati con Excel	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

2.1.2.5. SECONDO ANNO: CURVATURA COMUNICAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

La programmazione di Matematica per il secondo anno si pone in continuità con il percorso del biennio, approfondendo il raccordo tra la formalizzazione matematico-algebrica, l'analisi logico-deduttiva e la comprensione dei linguaggi digitali. L'azione didattica intende rafforzare le capacità di astrazione e di modellizzazione dello studente, fornendo gli strumenti concettuali necessari per interpretare criticamente la realtà complessa e l'evoluzione delle tecnologie basate sui dati e sull'intelligenza artificiale.

Finalità educative e trasversali

Il percorso formativo della classe seconda mira al consolidamento di un **metodo di studio autonomo e funzionale**, inteso come strumento indispensabile per l'apprendimento permanente e per l'esercizio di una cittadinanza digitale consapevole. Gli studenti vengono guidati ad analizzare situazioni complesse per operare scelte motivate, a isolare e selezionare le informazioni essenziali per la risoluzione dei problemi e a sviluppare una comunicazione efficace, rigorosa e orientata al pensiero critico. L'attività didattica favorisce inoltre il lavoro di gruppo e la collaborazione cooperativa, promuovendo negli studenti il senso di responsabilità e l'etica del confronto.

Prerequisiti dell'asse matematico

L'accesso ai contenuti e alle metodologie previsti per il secondo anno presuppone la verifica e il solido possesso dei seguenti prerequisiti:

- Padronanza operativa delle tecniche e delle procedure del calcolo letterale;
- Conoscenza delle proprietà geometriche fondamentali e dei relativi teoremi di base della geometria euclidea;
- Capacità di raccogliere, strutturare e rappresentare insiemi di dati;
- Possesso e corretto utilizzo del linguaggio specifico e formale in ambito algebrico, geometrico e digitale.

Competenze dell'asse matematico da acquisire nel corso del secondo anno

Sulla base dei prerequisiti consolidati, la programmazione annuale è finalizzata al raggiungimento delle seguenti competenze disciplinari e metodologiche a conclusione del biennio:

- **Calcolo algebrico e rappresentazione grafica:** utilizzare con padronanza le tecniche del calcolo algebrico, integrandole con la relativa traduzione e rappresentazione in forma grafica nel piano cartesiano.
- **Geometria razionale e analisi relazionale:** confrontare ed analizzare le figure geometriche, individuandone le proprietà intrinseche, le relazioni e gli invarianti di trasformazione.
- **Problem solving contestualizzato:** individuare e applicare le strategie più idonee per la risoluzione di problemi formulati in contesti reali e complessi.
- **Analisi dei dati e consapevolezza critica sui modelli di IA:** analizzare e interpretare insiemi di dati, sviluppando una precisa consapevolezza critica in merito alla validità, ai limiti e al funzionamento dei modelli informatici e delle applicazioni di intelligenza artificiale adottate.

EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO

PREREQUISITI
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA
• Equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado. • Tecniche risolutive di un problema che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado.	• Risolvere equazioni e disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati. • Risolvere sistemi di equazioni e di disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei risultati. • Risolvere problemi aritmetici e geometrici di primo grado.	Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico e individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.	• La psicologia del Problem Solving umano: strategie euristiche vs. procedimenti algoritmici. • Concetto di stato del problema, spazio degli stati e alberi decisionali nel pensiero umano e nei sistemi di Intelligenza Artificiale basati su regole.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, per la risoluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.	

EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI

PREREQUISITI
Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, i triangoli, le rette parallele e perpendicolari e i parallelogrammi individuandone le principali proprietà. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca. Sapere risolvere equazioni e sistemi di equazioni.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA
• Misura di grandezze, grandezze incommensurabili. Perimetro e area dei poligoni • Teoremi di Pitagora e di Euclide • Teorema di Talete e sue conseguenze • Similitudine tra figure piane.	• Individuare le proprietà delle figure equivalenti e riconoscerle in situazioni concrete. • Dimostrare le proprietà delle figure piane mediante processi logico-deduttivi. • Risolvere problemi di tipo geometrico.	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.	• Il concetto di invarianza percettiva: come il cervello umano riconosce un oggetto indipendentemente dalla scala, rotazione o traslazione. • Confronto con le reti neurali convoluzionali e il riconoscimento di Pattern.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.	

IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ

PREREQUISITI
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Conoscere il concetto di corrispondenza biunivoca. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, le rette parallele e perpendicolari e i poligoni individuandone le principali proprietà. Conoscere le caratteristiche e sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni.

Sapere impostare e risolvere problemi anche con l'uso di equazioni.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano. • Piano cartesiano e concetto di funzione • Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni. • Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare.	• Applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche sul piano cartesiano. • Rappresentare graficamente equazioni di primo grado. • Riconoscere una relazione tra variabili in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica • Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione.	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.	• Il concetto di funzione come modello di relazione Causa-Effetto o Stimolo-Risposta (Comportamentismo vs. Cognitivismo). • Introduzione intuitiva al concetto di approssimazione e retta di regressione: come l'IA apprende dalle relazioni tra dati.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi.	

		Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando gli strumenti della geometria analitica rappresentandole anche sotto forma grafica.	

NUMERI IRRAZIONALI

PREREQUISITI
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Sapere risolvere equazioni e disequazioni. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali. Conoscere il concetto di grandezza

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Insieme dei numeri irrazionali.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti all'insieme dei numeri irrazionali. • Comprendere il significato di radice; calcolare radici ed applicarne le proprietà. • Risolvere brevi espressioni nei	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo relativo ai numeri irrazionali.	• Riflessione epistemologica sui numeri continui vs. la discrezione del calcolatore elettronico. • I limiti della mente umana nel trattare l'infinito ed il continuo rispetto ai limiti dell'architettura di Von Neumann.

	diversi insiemi numerici. • Risolvere equazioni, sistemi e disequazioni a coefficienti irrazionali.		
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo con i numeri irrazionali.	

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

PREREQUISITI			
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGNITIVA E IA**
• Il concetto di probabilità di un evento. • Definizione classica, frequentista e soggettivista.	• Calcolare la probabilità di un evento aleatorio e di più eventi correlati.	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere problemi, usando consapevolmente strumenti di calcolo anche di tipo informatico.	• La teoria delle decisioni in condizioni di incertezza: la razionalità limitata (Simon) e il ruolo delle emozioni nei processi decisionali (Damasio - l'ipotesi del marcatore somatico). • Decisioni umane vs. decisioni algoritmiche: l'assenza di empatia ed

			emozioni nelle macchine e le sue implicazioni etiche.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere semplici problemi, usando strumenti di calcolo anche di tipo informatico.	

ALGORITMI, APPRENDIMENTO AUTOMATICO ED ETICA DELL'IA

PREREQUISITI
Conoscere le principali caratteristiche di un computer. Conoscere il lessico specifico della disciplina. Conoscere le funzioni fondamentali di un sistema operativo. Rappresentare dati in forma testuale e multimediale. Conoscere le potenzialità del foglio elettronico Excel. Lessico informatico di base e logica delle fasi risolutive di un problema.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE PSICOLOGIA COGINITIVA E IA**
• Struttura logica di un algoritmo (sequenza, selezione, iterazione) e rappresentazione tramite diagrammi di flusso. • Differenza tra programmazione tradizionale (basata su regole) e Apprendimento	• Formalizzare percorsi risolutivi attraverso modelli grafici. • Progettare semplici algoritmi decisionali basati su condizioni e variabili.	• Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi e valutare criticamente l'impatto etico e cognitivo delle tecnologie artificiali	• Confronto tra i modelli dell'apprendimento umano (condizionamento classico/operante, apprendimento sociale, costruttivismo) e i modelli di addestramento dell'IA.

Automatico (Machine Learning) (basato su dati). • Tipi di apprendimento automatico: supervisionato, non supervisionato e per rinforzo (con parallelo con la psicologia dell'apprendimento).			• Dimensione Etica e Trasparenza: ○ Chi è responsabile quando un algoritmo di IA commette un errore? ○ Il problema dell'autonomia decisionale delle macchine e la necessità della centralità dell'essere umano (*Human-in-the-loop*).
OBIETTIVI MINIMI			
Comandi base di Excel	Gestire semplici dati con Excel	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	

2.1.2.6. SECONDO ANNO: CURVATURA CRIMINOLOGIA

L'insegnamento della Matematica nel secondo anno del Liceo Economico Sociale con curvatura in Criminologia consolida le basi algebriche e quantitative necessarie per l'analisi rigorosa dei contesti economico-sociali e dei fenomeni di devianza. Nel corso del secondo anno, la disciplina affina le capacità di astrazione, formalizzazione e deduzione logica, guidando gli studenti all'applicazione del metodo scientifico nell'elaborazione di strategie risolutive e nell'interpretazione dei dati reali.

Finalità educative e prerequisiti dell'asse matematico

L'itinerario didattico del secondo anno presuppone la verifica e il solido possesso dei prerequisiti acquisiti nel primo anno, raccordandoli con la maturazione sociale e relazionale dello studente:

- **Finalità socio-relazionali ed operative:** sviluppo dell'autonomia personale e della responsabilità individuale, unitamente alla capacità di lavorare sia in modo autonomo sia in gruppo, collaborando e partecipando attivamente alle attività cooperative.
- **Prerequisiti algebrici:** padronanza nell'adoperare le procedure e le tecniche del calcolo letterale e della manipolazione simbolica.

- **Prerequisiti di gestione dei dati:** capacità di raccogliere, organizzare e rappresentare insiemi e classi di dati, anche attraverso l'impiego essenziale di strumenti informatici e fogli di calcolo.

Competenze dell'asse matematico da acquisire nel corso del secondo anno

Sulla base delle competenze d'ingresso, la programmazione annuale condurrà al raggiungimento dei seguenti traguardi disciplinari a conclusione del biennio:

- **Problem solving e modellizzazione:** individuare e applicare le strategie più appropriate per la modellizzazione e la soluzione di problemi, analizzando situazioni critiche e complesse con rigore metodologico.
- **Analisi dei dati e deduzione logica:** analizzare ed elaborare insiemi di dati reali, sviluppando deduzioni, inferenze e ragionamenti fondati sull'interpretazione critica delle evidenze quantitative, avvalendosi dell'ausilio di rappresentazioni grafiche e strumenti informatici applicati alla ricerca economico-sociale e criminologica.

EQUAZIONI, DISEQUAZIONI, SISTEMI E PROBLEMI DI PRIMO GRADO

<table>
<tr><th colspan="4">PREREQUISITI</th></tr>
<tr><td colspan="4">Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.
Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi.</td></tr>
<tr><th colspan="4">OBIETTIVI DA ACQUISIRE</th></tr>
<tr><th>CONOSCENZE</th><th>ABILITÀ</th><th>COMPETENZE</th><th>INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA</th></tr>
<tr><td>• Equazioni, disequazioni e sistemi di primo grado.
• Tecniche risolutive di un problema che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni, disequazioni e</td><td>• Risolvere equazioni e disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati.
• Risolvere sistemi di equazioni e di disequazioni di primo grado e verificare la</td><td>Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo algebrico e individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.</td><td>Impostare equazioni di primo grado per risolvere problemi legati ai costi sociali della criminalità (es. calcolo dei danni economici, costi del sistema carcerario).</td></tr>
</table>

sistemi di primo grado.	correttezza dei risultati. • Risolvere problemi aritmetici e geometrici di primo grado.		
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico, per la risoluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.	

EQUIVALENZE TRA FIGURE PIANE E TEOREMA DI PITAGORA. MISURA DI GRANDEZZE E AREE DEI POLIGONI

PREREQUISITI		
Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, i triangoli, le rette parallele e perpendicolari e i parallelogrammi individuandone le principali proprietà. Conoscere il concetto di relazione e di corrispondenza biunivoca. Sapere risolvere equazioni e sistemi di equazioni.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Misura di grandezze, grandezze incommensurabili. Perimetro e area dei poligoni • Teoremi di Pitagora e di Euclide • Teorema di Talete e sue conseguenze • Similitudine tra figure piane.	• Individuare le proprietà delle figure equivalenti e riconoscerle in situazioni concrete. • Dimostrare le proprietà delle figure piane mediante processi logico-deduttivi. • Risolvere problemi di tipo geometrico.	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi contestualizzati in situazioni reali.
OBIETTIVI MINIMI		

Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi contestualizzati in situazioni reali.

IL PIANO CARTESIANO, LA RETTA E LE FUNZIONI DI PROPORZIONALITÀ

PREREQUISITI
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Conoscere il concetto di corrispondenza biunivoca. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, le rette parallele e perpendicolari e i poligoni individuandone le principali proprietà. Conoscere le caratteristiche e sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni. Sapere impostare e risolvere problemi anche con l'uso di equazioni.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano. • Piano cartesiano e concetto di funzione • Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni. • Funzioni di proporzionalità diretta, inversa e	• Applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche sul piano cartesiano. • Rappresentare graficamente equazioni di primo grado. • Riconoscere una relazione tra variabili in termini di proporzionalità	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando	Utilizzo del piano cartesiano per studiare le correlazioni visive (scatter plot) tra variabili socio-economiche (es. tasso di disoccupazione, dispersione scolastica) e indici di criminalità in specifiche aree geografiche,

relativi grafici, funzione lineare.	diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica • Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione.	consapevolmente gli strumenti di calcolo.	introducendo i concetti base della sociologia criminale strutturale.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi. Analizzare dati e rappresentarli graficamente, usando gli strumenti della geometria analitica rappresentandole anche sotto forma grafica.	

NUMERI IRRAZIONALI

PREREQUISITI
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi e polinomi. Sapere risolvere equazioni e disequazioni. Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali. Conoscere il concetto di grandezza
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
• Insieme dei numeri irrazionali.	• Comprendere il significato logico operativo di numeri appartenenti all'insieme dei numeri irrazionali. • Comprendere il significato di radice; calcolare radici ed applicarne le proprietà. • Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici. • Risolvere equazioni, sistemi e disequazioni a coefficienti irrazionali.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo relativo ai numeri irrazionali.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo con i numeri irrazionali.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

PREREQUISITI
Conoscere gli elementi fondamentali di teoria degli insiemi. Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Il concetto di probabilità di un evento. • Definizione classica, frequentista e soggettivista.	• Calcolare la probabilità di un evento aleatorio e di più eventi correlati.	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere problemi, usando consapevolmente strumenti di calcolo anche di tipo informatico.	• Applicazione della probabilità frequentista per l'analisi dei tassi di recidiva. • Discussione sulla probabilità soggettivista applicata al processo

			decisionale del criminale (teoria della scelta razionale) e al criminal profiling.
OBIETTIVI MINIMI			
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere semplici problemi, usando strumenti di calcolo anche di tipo informatico.	

MODELLIZZAZIONE INFORMATICA DEI FENOMENI SOCIALI

PREREQUISITI			
Conoscere le principali caratteristiche di un computer. Conoscere il lessico specifico della disciplina. Conoscere le funzioni fondamentali di un sistema operativo. Rappresentare dati in forma testuale e multimediale. Conoscere le potenzialità del foglio elettronico Excel.			
OBIETTIVI DA ACQUISIRE			
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	**INTEGRAZIONE LES-CRIMINOLOGIA**
• Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazioni con diagrammi. • Fondamenti dei sistemi informativi per le forze dell'ordine e banche dati.	• Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe • Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli grafici. • Convalidare i risultati conseguiti sia	• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • Usare consapevolmente le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico per la ricerca sociale.	• Costruzione di diagrammi di flusso per schematizzare le procedure del sistema di giustizia penale (dalla denuncia all'iter processuale) o i percorsi di devianza/recupero in psicologia criminale.

	empiricamente, sia mediante argomentazioni		• Utilizzo avanzato di Excel per confrontare dataset ISTAT multivariati.
OBIETTIVI MINIMI			
Comandi base di Excel	Gestire semplici dati con Excel	Usare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.	

2.1.3. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

2.1.3.1. PRIMO BIENNIO

<table>
<tr><th colspan="3">PREREQUISITI</th></tr>
<tr><td colspan="3">Capacità condizionali, coordinative, schemi motori e posturali relativi alla fase auxologica.
Terminologia ginnica.
Conoscenza di base degli sport e delle attitudini individuali.</td></tr>
<tr><th colspan="3">OBIETTIVI DA ACQUISIRE</th></tr>
<tr><th>CONOSCENZE</th><th>ABILITÀ</th><th>COMPETENZE</th></tr>
<tr><td>L’alunno acquisirà la consapevolezza della propria corporeità intesa come conoscenza, padronanza e rispetto del proprio corpo;
consoliderà i valori sociali dello sport e acquisirà una buona preparazione motoria; maturerà un atteggiamento positivo verso uno stile di vita sano e attivo;
coglierà le implicazioni e i benefici derivanti dalla pratica di varie attività fisiche svolte nei diversi ambienti.</td><td>In riferimento alle indicazioni nazionali le abilità che l’alunno dovrà acquisire sono le seguenti:
La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive. Lo studente dovrà conoscere il proprio corpo e la sua funzionalità, ampliare le capacità coordinative e condizionali realizzando schemi motori complessi utili ad affrontare attività sportive, comprendere e produrre consapevolmente i messaggi non verbali leggendo criticamente e decodificando i propri messaggi corporei e quelli altrui.
Lo sport, le regole e il fair play. La pratica degli sport individuali e di squadra, anche quando assumerà carattere di competitività, dovrà realizzarsi privilegiando la componente educativa, in modo da</td><td>Rielaborazione e consolidamento degli schemi motori di base e delle capacità condizionali e coordinative
Conoscenze delle regole, della tecnica dei fondamentali individuali, della tattica dei seguenti sport: pallavolo, pallamano, badminton, pallacanestro e atletica leggera, calcio, ginnastica artistica, ginnastica ritmica, unihockey, pesistica.
Conoscere i principi della nutrizione e gli effetti collaterali legati alla sedentarietà.</td></tr>
</table>

	promuovere in tutti gli studenti la consuetudine all'attività motoria e sportiva. Adotterà i principi igienici e alimentari essenziali per mantenere il proprio stato di salute e migliorarne l'efficienza fisica.	

OBIETTIVI MINIMI

Capacità condizionali e coordinative: Conoscere gli elementi essenziali di anatomia degli apparati direttamente coinvolti nel movimento (muscolo-scheletrico e respiratorio). Distinguere le reazioni del corpo a seconda del tipo e dell'intensità del movimento. Interpretare i principi basilari degli adattamenti del corpo indotti dall'attività fisica organizzata e sistematica nonché quelli legati alla sedentarietà. Conoscenze degli elementi anatomici e fisiologici di base che condizionano la forza, la resistenza, la velocità e la mobilità articolare. Conoscere di base delle capacità legate al sistema nervoso: coordinazione, ritmo ed equilibrio.

Attività sportiva: Conoscere lo scopo del gioco, le regole principali, i fondamentali individuali e alcuni principi di tattica relativi sia agli sport di squadra che a quelli individuali.

Parte di teoria: Conoscenza della Terminologia ginnica. Conoscere i principi base degli alimenti e gli effetti collaterali legati alla sedentarietà.

2.2. SECONDO BIENNIO

“I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all’inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali”. (art. 2 comma 2 del regolamento recante “Revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei…”).

Per raggiungere questi risultati occorre il concorso e la piena valorizzazione di tutti gli aspetti del lavoro scolastico:

- lo studio delle discipline in una prospettiva sistematica, storica e critica;
- la pratica dei metodi di indagine propri dei diversi ambiti disciplinari;
- l’esercizio di lettura, analisi, traduzione di testi letterari, filosofici, storici, scientifici, saggistici e di interpretazione di opere d’arte;
- l’uso costante del laboratorio per l’insegnamento delle discipline scientifiche;
- la pratica dell’argomentazione e del confronto;
- la cura di una modalità espositiva scritta ed orale corretta, pertinente, efficace e personale;
- l‘uso degli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca.

Il Profilo educativo culturale e professionale dello studente liceale indica i risultati di apprendimento comuni all’istruzione liceale, divisi nelle cinque aree:

- metodologica;
- logico-argomentativa;
- linguistica e comunicativa;
- storico umanistica;
- scientifica, matematica e tecnologica

Per quanto attiene all’area scientifica, matematica e tecnologica lo studente liceale deve:

- Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.
- Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
- Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell’informatica

nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

Si applicheranno, nello svolgimento della Programmazione, tecniche di Didattica orientativa per consentire agli alunni scelte consapevoli di orientamento per il loro futuro.

2.2.1. CHIMICA DEI MATERIALI (LICEO ARTISTICO)

Per l'insegnamento della ***Chimica*** nel secondo biennio del Liceo Artistico si completano e si approfondiscono i contenuti di chimica generale e inorganica del I biennio con la classificazione dei principali composti inorganici e la relativa nomenclatura, lo studio della *struttura della materia* e i fondamenti della relazione tra struttura e proprietà, la teoria atomica, i modelli atomici, il sistema periodico e le proprietà periodiche, i legami chimici, la chimica organica di base. Si sviluppa lo studio dei materiali di più comune impiego nell'ambito dei vari indirizzi, quali legno, carta, colori per l'arte, pitture e vernici, solventi, inchiostri, materiali ceramici e relative decorazioni, vetri, laterizi, leganti, metalli, fibre e tessuti, polimeri e materiali plastici, adesivi e resine naturali ecc., unitamente a quello delle tecniche artistiche in cui essi sono utilizzati. Si accenna al degrado dei materiali e alle tecniche di restauro. Si possono svolgere attività sperimentali per la parte di chimica generale, inorganica e organica e prove di laboratorio sulla caratterizzazione dei materiali, anche in connessione con i laboratori delle discipline di indirizzo.

2.2.1.1. TERZO ANNO

<table>
<tr><th colspan="3">PREREQUISITI</th></tr>
<tr><td colspan="3">Conoscenze sulle unità di misura e alcune grandezze fisiche

Possedere gli strumenti di base per affrontare semplici problemi: la notazione scientifica, le proprietà delle potenze, le nozioni di proporzionalità diretta e inversa, il piano cartesiano e l'interpretazione semplici rappresentazioni grafiche.

Conoscere il metodo di studio scientifico.

Classificare la materia in base al suo stato fisico.

Saper distinguere tra una trasformazione fisica e una trasformazione chimica.

Conoscere le grandezze fisiche e le unità di misura, i loro multipli e sottomultipli.</td></tr>
<tr><th colspan="3">OBIETTIVI DA ACQUISIRE</th></tr>
<tr><th>CONOSCENZE</th><th>ABILITÀ</th><th>COMPETENZE</th></tr>
<tr><td>• Le trasformazioni chimiche della materia
• La mole
• Le particelle dell'atomo
• Le struttura dell'atomo
• Il sistema periodico
• I principali materiali usati nell'arte.</td><td>• Calcolare la massa atomica, la massa molecolare e la massa molare di una sostanza.
• Ricavare la formula di un composto.
• Utilizzare il modello a orbitali dell'atomo.
• Disegnare la struttura di Lewis degli elementi.</td><td>• Distinguere gli elementi dai composti.
• Distinguere le trasformazioni fisiche dalle trasformazioni chimiche.
• Usare la mole come unità di misura della quantità di sostanza.</td></tr>
</table>

	• Saper scegliere in materiale in campo artistico più idoneo a seconda delle esigenze.	• Descrivere la natura delle particelle elementari che compongono l'atomo. • Comparare i diversi modelli atomici. • Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. • Descrivere le regole di riempimento degli orbitali e rappresentare la configurazione elettronica di un elemento. • Spiegare la relazione tra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione nella tavola periodica. • Conoscere i materiali più usati in ambito artistico.

2.2.1.2. QUARTO ANNO

PREREQUISITI
Conoscere i simboli degli elementi; Conoscere la struttura della tavola periodica. Conoscere la differenza tra un elemento ed un composto; Distinguere un atomo da una molecola. Conoscere il concetto di ione. Saper determinare la massa molare di un elemento o di un composto. Individuare in una formula chimica gli elementi ed il numero di atomi che la compongono. Saper fare la configurazione elettronica Saper distinguere le proprietà periodiche degli elementi Conoscere concetto di miscuglio omogeneo ed eterogeneo; Conoscere i passaggi di stato e la loro interpretazione microscopica; Possedere il concetto di calore e temperatura; Conoscere le unità di misura dell'energia.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• I legami chimici • La struttura delle molecole • La nomenclatura dei composti chimici • La spontaneità delle reazioni chimiche • La velocità delle reazioni chimiche • L'equilibrio chimico • Equilibri acido-base • I principali materiali usati nell'arte.	• Prevedere il tipo di legami che si instaurano tra gli atomi. • Prevedere la struttura delle molecole e da essa ricavare le loro caratteristiche. • Saper prevedere le condizioni che rendono possibile una reazione chimica. • Sapere spiegare le ragioni per cui le reazioni procedono a velocità diversa.	• Comprendere la natura dei diversi legami intramolecolari e intermolecolari, • Conoscere la teoria della repulsione delle coppie elettroniche del livello di valenza (VSEPR) e degli orbitali ibridi. • Correlare la denominazione, secondo le diverse nomenclature, e la formula delle specie chimiche. • Identificare i diversi composti. • Classificare i vari tipi di reazioni chimiche. • Determinare le reazioni da cui derivano i composti e quelle che essi possono dare. • Comprendere le leggi che regolano gli scambi di energia nelle trasformazioni chimiche e fisiche. • Capire il significato della velocità delle reazioni chimiche e i fattori che la influenzano. • Discutere il significato di equilibrio chimico e i fattori che lo influenzano. • Saper scrivere la costante di equilibrio per una qualsiasi reazione. • Saper applicare il principio di Le Ch'atelier. • Conoscere i materiali più usati in ambito artistico.

2.2.2. SCIENZE NATURALI (SCIENZE DELLA TERRA, BIOLOGIA, CHIMICA)

L'insegnamento delle Scienze Naturali nel secondo biennio del Liceo delle Scienze Umane mira a consolidare un approccio scientifico rigoroso e integrato, favorendo la comprensione della complessità del mondo naturale e delle sue interazioni con l'essere umano e la società. Il percorso disciplinare si articola in modo coordinato e sinergico tra le **Scienze della Terra**, la **Biologia** e la **Chimica**, fornendo agli studenti gli strumenti concettuali e metodologici indispensabili per interpretare i fenomeni a differenti livelli di osservazione, dalla dimensione atomico-molecolare a quella sistemica e planetaria.

In stretta connessione con la chimica e la fisica, e con un costante riferimento alle realtà e alle evidenze del territorio locale, la sezione dedicata alle ***Scienze della Terra*** introduce lo studio della dinamica del pianeta attraverso cenni di mineralogia e petrologia (classificazione e genesi delle rocce). L'analisi dei fenomeni geologici fondamentali — quali il vulcanismo, la sismicità e i processi di orogenesi — viene condotta con una specifica attenzione agli aspetti di modellizzazione scientifica, mettendone in luce sia le difficoltà interpretative sia le dirette ricadute sulle attività umane e sulla gestione dei rischi territoriali. Il percorso evidenzia inoltre l'evoluzione storica delle teorie interpretative, mostrando come il sapere scientifico si sia trasformato nel tempo attraverso il confronto continuo tra osservazione, ipotesi e verifica.

L'insegnamento della ***Biologia*** pone al centro della riflessione la complessità dei sistemi viventi e la fitta rete di relazioni che si instaurano tra i loro componenti e tra diversi livelli di organizzazione biologica. L'itinerario formativo approfondisce le basi molecolari della vita, esaminando la struttura e la funzione del DNA, la sintesi proteica e il codice genetico. Lo studio comprende l'analisi della forma e delle funzioni metaboliche di base degli organismi (microorganismi, vegetali e animali), per poi focalizzarsi sull'anatomia e la fisiologia del corpo umano. Particolare rilievo viene attribuito alle strutture e alle funzioni della vita di relazione, ai meccanismi di riproduzione e sviluppo, con una costante integrazione verso i temi dell'educazione alla salute e del benessere della persona.

La ***Chimica*** fornisce il quadro teorico e formale indispensabile per comprendere la natura e le trasformazioni della materia. Il percorso riprende la classificazione e la nomenclatura dei principali composti inorganici, per poi addentrarsi nello studio della struttura della materia e della relazione fondamentale tra struttura microscopica e proprietà macroscopiche. Vengono trattati la struttura e i modelli atomici, la tavola periodica con le proprietà periodiche e i tipi di legame chimico. Si introducono le basi della chimica organica, analizzando le peculiarità dell'atomo di carbonio, la formazione di legami e catene, i gruppi funzionali e le principali classi di composti. La trattazione comprende infine gli aspetti energetici associati alle reazioni chimiche, i fondamenti di termodinamica e cinetica, gli equilibri chimici anche in soluzione (reazioni acido-base e di ossidoriduzione) e cenni di elettrochimica, riservando un congruo

spazio alla quantificazione (stechiometria), ai calcoli numerici e alle relative applicazioni pratiche.

Nel suo complesso, la programmazione di Scienze Naturali del secondo biennio concorre a sviluppare nello studente del Liceo delle Scienze Umane la capacità di formalizzazione, il pensiero critico e la consapevolezza delle interconnessioni tra scienza, tutela dell'ambiente, salute e dinamiche socio-culturali.

2.2.2.1. TERZO ANNO

SCIENZE DELLA TERRA

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Spiegare la differenza tra minerale e rocce; • Spiegare in che modo si formano e in che modo si possono riconoscere i minerali; • Descrivere i processi di origine delle rocce; • Definire le principali caratteristiche delle rocce ignee, sedimentarie e metamorfiche. • Spiegare come si origina un terremoto; conoscere le caratteristiche di un vulcano; • Descrivere la distribuzione dei terremoti nel mondo. • Spiegare perché si utilizzano le onde sismiche per avere informazioni sulla struttura dell'interno della terra; illustrare le cause del movimento delle placche litosferiche.	• Riconoscere alcuni minerali comuni attraverso le proprietà fisiche; • Classificare i minerali secondo la loro composizione chimica; • Classificare le rocce secondo la loro origine. • Interpretare e confrontare le scale sismiche; • Costruire un modello del processo fisico all'origine di un terremoto. • Distinguere i diversi strati dell'interno della terra; • Distinguere le diverse origini delle strutture terrestri in base alla teoria della tettonica a zolle.	• Saper riconoscere e distinguere una roccia ignea da una sedimentaria o metamorfica. • Sapere leggere una carta del rischio sismico e vulcanico. • Associare le strutture della crosta terrestre ai margini di placca; • Riconoscere i diversi tipi di margine di placca.

CHIMICA

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• La visione atomistica della materia;	• Comprendere il significato di modello atomico;	• Saper distinguere i vari modelli atomici; saper calcolare la massa molecolare;

• L'atomo; il numero atomico e il numero di massa; • Gli isotopi; • I primi modelli atomici; • Verso il modello atomico ad orbitali l'atomo di Bohr; il modello quantomeccanico; • La configurazione elettronica degli elementi. • La tavola periodica. • La valenza; la regola dell'ottetto; • I legami chimici • Il numero di ossidazione; la determinazione del numero di ossidazione; • Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici.	• Conoscere le proprietà del nucleo e il fenomeno della radioattività. • Descrivere il modello atomico di Bohr basato sulla quantizzazione dell'energia; • Elaborare la configurazione elettronica degli elementi. • Conoscere le proprietà periodiche degli elementi e prevederne l'andamento dall'osservazione della tavola periodica. • Descrivere la formazione e le caratteristiche del legame ionico; • Descrivere la formazione e le caratteristiche del legame covalente. • Attribuire il numero di ossidazione agli elementi; individuare i diversi sistemi di nomenclatura.	• Saper riconoscere i numeri quantici di un atomo. • Saper spiegare come gli elementi chimici sono disposti nella tavola periodica; • Saper illustrare le proprietà degli elementi di ogni gruppo. • Saper descrivere e distinguere i vari tipi di legame; • Saper definire il concetto di elettronegatività. • Saper calcolare il numero di ossidazione; • Sapere le differenze tra nomenclatura tradizionale e nomenclatura IUPAC;

2.2.2.2. QUARTO ANNO

BIOLOGIA

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
• Le tre leggi di Mendel; come interagiscono gli alleli e i geni; in che rapporto stanno geni e cromosomi; la determinazione cromosomica del sesso. • Descrivere le funzioni dei diversi apparati; descrivere gli organi più importanti; conoscere alcune delle principali malattie dell'uomo.	• Sapere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; • Utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni, per stabilire genotipi o prevedere i risultati di un incrocio. • Interpretare schemi grafici che illustrano i processi fisiologici che avvengono nell'organismo umano.	• Saper riconoscere e stabilire relazioni. • Riconoscere come i differenti organi collaborano per lo svolgimento della medesima funzione.

2.2.3. FISICA

La didattica della Fisica nel secondo biennio si propone di condurre gli studenti alla comprensione dei fenomeni naturali e artificiali attraverso un approccio strutturato, integrato con il contesto culturale, sociale e tecnologico proprio dell'indirizzo di studi. L'azione educativa mira a sviluppare la capacità di osservare, descrivere e analizzare la realtà riconoscendo i concetti fondamentali di sistema e di complessità. Gli studenti vengono guidati nell'assimilazione del concetto di interazione tra i corpi e nell'uso coordinato di linguaggi algebrici e grafici per la risoluzione di problemi e per lo studio delle macchine semplici. Particolare rilevanza assume la maturazione di una consapevolezza critica sulle potenzialità delle tecnologie, analizzate sia nel funzionamento dei dispositivi di uso quotidiano, sia relativamente all'impatto dei processi di produzione e consumo energetico sull'ambiente.

Metodo scientifico, misura e modellizzazione della materia

L'itinerario didattico individua nel metodo sperimentale lo strumento primario di indagine e modellizzazione. L'attività didattica promuove l'acquisizione di abilità operative legate alla stima degli ordini di grandezza e all'esecuzione di misure dirette e indirette, espresse con le corrette unità di misura, il rispetto delle cifre significative e il calcolo degli errori assoluti e relativi. Gli studenti imparano a progettare e condurre semplici esperienze di laboratorio, a raccogliere e organizzare i dati tramite tabelle e rappresentazioni grafiche, avvalendosi con consapevolezza dei principali software informatici per il calcolo, la simulazione, la redazione di report multimediali e la ricerca in rete. Attraverso lo studio delle onde meccaniche e del modello cinetico-molecolare della materia, la classe viene guidata a spiegare le proprietà macroscopiche dei sistemi fisici e le leggi di stato dei gas (P, V, T e conteggio molecolare) a partire dalle interazioni microscopiche.

Meccanica: cinematica, dinamica e principi di conservazione

Nell'ambito della meccanica, il percorso sviluppa l'analisi qualitativa e quantitativa del moto, insegnando a tracciare e interpretare i diagrammi spazio-tempo (s, t) e velocità-tempo (v, t). L'impiego delle proprietà vettoriali consente di affrontare lo studio dei moti in due dimensioni e dei moti relativi, distinguendo tra sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e identificando le forze reali e apparenti. L'applicazione dei principi della dinamica si affianca alla scomposizione delle forze, alla definizione della pressione nei vari stati della materia e alla comprensione dei principi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare, di cui si analizzano le manifestazioni concrete nelle esperienze quotidiane.

Energia, termodinamica e sostenibilità tecnologica

Il concetto di energia costituisce il nucleo integratore della disciplina. Gli studenti acquisiscono la capacità di analizzare le trasformazioni tra energia cinetica e potenziale (gravitazionale ed elastica), calcolando i rendimenti dei processi e le dissipazioni dovute all'attrito. Lo studio della termodinamica approfondisce la distinzione concettuale tra calore e temperatura, la conversione tra scale termometriche, l'uso di calore specifico e capacità termica, fino alla descrizione del funzionamento delle macchine termiche. L'analisi del

"consumo" energetico degli elettrodomestici e la valutazione dei processi di trasformazione energetica offrono il terreno per applicare tecniche di *problem solving* e progettualità multidisciplinare, orientate alla scelta di soluzioni sostenibili e all'uso corretto e consapevole dei dispositivi tecnici.

2.2.3.1. TERZO ANNO

CONOSCERE LE GRANDEZZE

PREREQUISITI		
Operazioni nei vari insiemi numerici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Misurare le grandezze (misura di lunghezza, di superficie e di volume, misure dirette e indirette, errore di misura ed incertezza di una misura). • I corpi e le grandezze (corpi solidi, liquidi e gassosi, la massa, la densità e la temperatura).	• Operare con le grandezze fisiche e le loro unità di misura. • Eseguire misure dirette e indirette. • Calcolare l'errore di una misura. • Riconoscere gli stati della materia e le relative proprietà. • Calcolare aree, volumi e densità.	• Cogliere l'importanza della misurazione nel processo dell'indagine scientifica.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo numerico.

LE FORZE E L'EQUILIBRIO

PREREQUISITI
Conoscere le grandezze fisiche e le unità di misura.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
• Le forze (misure ed effetti delle forze, grandezze scalari e vettoriali, legge di azione e reazione, forza peso, peso specifico). • L'equilibrio di forze (equilibrio meccanico, composizione di forze, coppia di forze e momento, equilibrio rispetto alla traslazione e alla rotazione, baricentro, equilibrio dei corpi poggiati o appesi, macchine semplici). • Statica e dinamica dei fluidi (la pressione, il principio di Pascal, legge di Stevin, equilibrio nei liquidi, principio di Archimede, pressione atmosferica, l'equazione di Bernoulli).	• Conoscere le caratteristiche generali delle forze. • Evidenziare la natura della forza in diverse situazioni. • Stabilire le condizioni di equilibrio dei corpi solidi e dei fluidi.	• Cogliere l'importanza delle indagini scientifiche e della loro rappresentazione per affrontare problemi tecnologici, sanitari, ambientali.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Cogliere l'importanza delle indagini scientifiche per affrontare semplici problemi della quotidianità.

IL MOVIMENTO E LE FORZE

PREREQUISITI		
Le forze e l'equilibrio.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Velocità e accelerazione (misura del tempo, posizione dei corpi nello spazio, movimento e	• Individuare le grandezze che caratterizzano il movimento.	• Interpretare fenomeni quotidiani alla luce delle leggi della dinamica.

traiettoria di un corpo, spostamento, tempo e velocità, moto uniforme, movimento dei fluidi nei condotti, variazione di velocità e di accelerazione, moto uniformemente accelerato e sua legge oraria, moti curvilinei e moti periodici). • Le relazioni tra forza e movimento (legge fondamentale della dinamica, forze su corpi in movimento, inerzia dei corpi, l'inerzia e le forze nei moti curvilinei, forze di attrito e resistenza dei fluidi, la forza di gravità e la gravitazione). • La forza di gravità e la gravitazione (accelerazione di gravità, piano inclinato e pendolo semplice, caduta nell'aria, moto parabolico, gravitazione universale, accelerazione di gravità, moto dei pianeti, leggi di Keplero).	• Descrivere la posizione e lo spostamento dei corpi in adeguati sistemi di riferimento, anche utilizzando grafici cartesiani. • Determinare i rapporti tra le forze e i loro effetti dinamici. •	
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere le leggi della dinamica nei fenomeni della realtà.

LAVORO ED ENERGIA

PREREQUISITI
Le forze. La cinematica. La dinamica.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Il lavoro (lavoro delle forze). • Energia (energia potenziale e cinetica, potenza, conservazione dell'energia). • Impulso e quantità di moto (impulso delle forze, conservazione della quantità di moto, urti, momento angolare).	• Individuare forme e trasformazioni dell'energia in particolare meccanica. • Distinguere vari tipi di equilibrio. • Risolvere semplici problemi sugli urti utilizzando la conservazione della quantità di moto. • Risolvere semplici problemi sui moti rotatori riconoscendo il ruolo del momento angolare	• Interpretare fenomeni quotidiani alla luce delle trasformazioni di energia e dei principi di conservazione.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere semplici fenomeni quotidiani alla luce delle trasformazioni di energia e dei principi di conservazione.

2.2.3.2. QUARTO ANNO

TERMOLOGIA E TERMODINAMICA

PREREQUISITI		
Lavoro ed energia.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Fenomeni termici (agitazione termica, dilatazione dei corpi, temperatura assoluta, propagazione del calore) • Relazioni tra calore e temperatura (definizioni di temperatura e calore, il	• Individuare e calcolare dilatazioni termiche di solidi e gas. • Convertire temperature da una scala all'altra. • Individuare le diverse modalità di propagazione del calore e dei cambiamenti di stato.	• Interpretare fenomeni quotidiani in cui sono coinvolti calore e temperatura.

calore specifico, passaggi di stato). • Termodinamica (le fonti di energia, il primo principio della termodinamica, trasformazioni termodinamiche, trasformazioni cicliche, macchine termiche e loro rendimento, secondo principio della termodinamica, ordine e disordine, terzo principio della termodinamica).	• Classificare i passaggi di stato. • Stabilire le connessioni tra comportamento microscopico dei materiali e le loro proprietà macroscopiche. • Classificare le principali trasformazioni termodinamiche e le relative trasformazioni.	
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere semplici fenomeni quotidiani in cui sono coinvolti calore e temperatura.

ONDE, ACUSTICA E OTTICA

PREREQUISITI		
Funzioni goniometriche.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Fenomeni ondulatori (onde, grandezze caratteristiche delle onde, onde longitudinali e trasversali, onde sonore). • Acustica (il suono e le sue caratteristiche, i fenomeni acustici: eco, rimbombo, effetto Doppler). • Ottica (la luce, raggi luminosi, intensità luminosa, riflessione e rifrazione della luce,	• Classificare i tipi di onde. • Riconoscere proprietà delle onde e dei loro fenomeni. • Comprendere i fenomeni acustici. • Comprendere i fenomeni luminosi.	• Comprendere eventi naturali relativi a fenomeni ondulatori.

dispersione della luce, i colori, lenti e specchi).		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Comprendere semplici eventi naturali relativi a fenomeni ondulatori.

2.2.4. MATEMATICA

2.2.4.1. TERZO ANNO

STRUMENTI ALGEBRICI

PREREQUISITI		
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici. Sapere eseguire operazioni con monomi, polinomi e prodotti notevoli. Conoscere le caratteristiche e sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni di primo grado Sapere impostare e risolvere problemi anche con l'uso di equazioni di primo grado.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• La divisione tra polinomi, la scomposizione in fattori e le frazioni algebriche (divisione tra polinomi, regola di Ruffini, teorema del resto e teorema di Ruffini, scomposizione in fattori, frazioni algebriche). • Le equazioni e i sistemi di secondo grado (equazioni e problemi di secondo grado, relazioni tra radici e coefficienti, regola di Cartesio, scomposizione del trinomio di secondo grado, equazioni parametriche, equazioni di	• Comprendere e utilizzare il simbolismo e le procedure del linguaggio algebrico. • Sapere scomporre polinomi in fattori. • Sapere calcolare il valore di espressioni algebriche letterali. • Sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di II grado • Sapere risolvere problemi utilizzando gli strumenti algebrici conosciuti.	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico e algebrico costruendo anche rappresentazioni grafiche. • Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi.

grado superiore al secondo, sistemi di secondo grado). • Le disequazioni di secondo grado (segno di un trinomio di secondo grado, disequazioni di secondo grado intere, disequazioni di grado superiore al secondo, disequazioni fratte, sistemi di disequazioni, equazioni e disequazioni di secondo grado con valori assoluti).		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo aritmetico ed algebrico.

GEOMETRIA EUCLIDEA

PREREQUISITI		
Conoscere, definire e rappresentare gli enti geometrici fondamentali, i triangoli, le rette parallele e perpendicolari e i quadrilateri individuandone le principali proprietà. Sapere eseguire semplici dimostrazioni. Sapere impostare e risolvere problemi anche con l'uso di equazioni.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• La circonferenza, i poligoni inscritti e circoscritti (circonferenza e cerchio, • teoremi sulle corde, • posizioni di retta rispetto ad una circonferenza, • posizioni reciproche di due circonferenze, • angoli alla circonferenza e angoli al centro,	• Dimostrare proprietà relative a circonferenza, figure inscritte e circoscritte.	• Confrontare ed analizzare figure geometriche sapendone individuare e dimostrare caratteristiche e proprietà.

• poligoni inscritti e circoscritti, • punti notevoli di un triangolo, • quadrilateri inscritti e circoscritti, • poligoni regolari, similitudine nella circonferenza).		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la comprensione di semplici dimostrazioni e lo sviluppo di ragionamenti deduttivi elementari.	Confrontare ed analizzare le figure geometriche di base individuando invarianti e relazioni.

GEOMETRIA ANALITICA

PREREQUISITI		
Sapere risolvere equazioni e sistemi di equazioni di primo e secondo grado. Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione. Sapere impostare e risolvere problemi relativi a punti e rette nel piano cartesiano.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• La parabola (la parabola e la sua equazione, parabola con asse parallelo all'asse *x*, retta e parabola, retta tangente ad una parabola). • La circonferenza (la circonferenza e la sua equazione, retta e circonferenza, retta tangenti ad una circonferenza). • L'ellisse (l'ellisse e sua equazione, posizioni di una retta rispetto ad un'ellisse).	• Riconoscere e determinare l'equazione di una parabola, una circonferenza, un'ellisse e un'iperbole.	• Utilizzare il metodo della geometria analitica applicato alle coniche come strumento per risolvere problemi algebrici e geometrici.

• L'iperbole (l'iperbole e sua equazione, posizioni di una retta rispetto ad un'iperbole, iperbole equilatera).		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di semplici problemi.

STATISTICA

PREREQUISITI		
Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. Leggere e interpretare tabelle e grafici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Dati e indici statistici (i dati statistici, gli indici di posizione centrale, gli indici di variabilità, i rapporti statistici). • L'interpolazione (l'interpolazione statistica, la dipendenza, la regressione, la correlazione).	• Calcolare indici ed indicatori statistici. • Determinare se esiste dipendenza statistica tra due caratteri. • Ricercare la relazione matematica tra due caratteri statistici.	• Saper interpretare gli indicatori statistici del fenomeno osservato. • Ipotizzare e verificare relazioni tra fenomeni statistici riconoscendo situazioni di dipendenza e correlazione casuale.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Raccogliere, organizzare e rappresentare dati in semplici contesti. Leggere e interpretare semplici tabelle e grafici.	Interpretare semplici insiemi di dati con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

2.2.4.2. QUARTO ANNO

ESPONENZIALI E LOGARITMI

PREREQUISITI		
Sapere operare con le proprietà delle potenze. Sapere risolvere equazioni e disequazioni. Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Esponenziali e logaritmi (potenze con esponente reale, funzione esponenziale, equazioni e disequazioni esponenziali, • logaritmi e loro proprietà, funzione logaritmo, equazioni e disequazioni logaritmiche).	• Riconoscere le caratteristiche delle funzioni esponenziali e logaritmiche. • Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.	• Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo logaritmico ed esponenziale costruendo anche rappresentazioni grafiche.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo.

GONIOMETRIA E TRIGONOMETRIA

PREREQUISITI		
Sapere risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni di primo e secondo grado. Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione. Conoscere gli elementi fondamentali della geometria euclidea in particolare angoli e triangoli.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**

• Le funzioni goniometriche (misura degli angoli, funzioni seno, coseno, tangente, cotangente, secante e cosecante, funzioni goniometriche di angoli particolari). • Equazioni e disequazioni goniometriche (angoli associati, formule goniometriche, equazioni goniometriche elementari, lineari e omogenee in seno e coseno, disequazioni goniometriche). • Trigonometria (triangoli rettangoli, relativi teoremi e loro applicazione, triangoli qualunque e relativi teoremi).	• Operare con le funzioni e le formule goniometriche. • Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche. • Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli, risolvere un triangolo qualunque. •	• Risolvere problemi in situazioni reali.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo per risolvere problemi in situazioni reali.

SUCCESSIONI E PROGRESSIONI

PREREQUISITI		
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici, con monomi e polinomi.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Le successioni e le progressioni (successioni, principio di induzione, progressioni aritmetiche e geometriche).	• Operare con le successioni numeriche e le progressioni. • Operare con il principio di induzione.	• Utilizzare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e il principio di induzione.
OBIETTIVI MINIMI		

Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo.

GEOMETRIA SOLIDA EUCLIDEA

PREREQUISITI		
Conoscenze ed abilità relative alla geometria piana.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Punti rette e piani nello spazio. • Poliedri e solidi di rotazione (estensione ed equivalenza dei solidi, aree e volumi di solidi notevoli).	• Calcolare aree e volumi di solidi notevoli.	• Cogliere l'importanza dei concetti e i metodi della geometria euclidea dello spazio e saperli utilizzare nella risoluzione di problemi di carattere geometrico e fisico.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Utilizzare semplici procedure di calcolo in situazioni reali.

CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITÀ

PREREQUISITI		
Sapere eseguire operazioni nei vari insiemi numerici, con monomi e polinomi. Il concetto di probabilità di un evento. Calcolare la probabilità di un evento aleatorio e di più eventi correlati.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**

• Disposizioni, permutazioni e combinazioni. • Varie concezioni di probabilità (concezione classica, statistica e soggettiva della probabilità, impostazione assiomatica, probabilità della somma di eventi, probabilità condizionata, probabilità del prodotto logico di eventi, teorema di Bayes).	• Distinguere la probabilità classica, statistica, soggettiva, assiomatica. • Calcolare la probabilità di eventi semplici. • Calcolare la probabilità di eventi complessi.	• Utilizzare i concetti, gli strumenti e i metodi del calcolo delle probabilità.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Analizzare dati ed interpretarli per risolvere semplici problemi, usando strumenti di calcolo anche di tipo informatico.

2.2.5. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

2.2.5.1. SECONDO BIENNIO

PREREQUISITI		
Capacità condizionali, coordinative, schemi motori e posturali consolidati Terminologia ginnica Conoscenza degli sport e delle attitudini individuali		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Ampliamento e potenziamento degli schemi motori di base e delle *capacità condizionali, coordinative ed espressive più complesse.*	In riferimento alle *indicazioni nazionali* le abilità che l'alunno dovrà acquisire sono le seguenti: • *La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle*	Al temine del secondo biennio lo studente: • consoliderà e amplierà la propria corporeità intesa come conoscenza, padronanza e rispetto del proprio corpo;

• Affinamento della tecnica dei fondamentali individuali, della tattica degli sport**:** pallavolo, pallamano, badminton**,** pallacanestro e atletica leggera, calcio, ginnastica artistica, ginnastica ritmica, unihockey, pesistica. • Conoscere il rapporto tra dieta alimentare e sport. • Conoscere i principali traumi sportivi ed i principi del primo soccorso	*capacità motorie ed espressive*. • Lo studente avrà la padronanza del proprio corpo e delle sue funzionalità, amplierà le capacità coordinative e condizionali realizzando schemi motori complessi utili ad affrontare attività sportive, comprendere e produrre consapevolmente i messaggi non verbali leggendo criticamente e decodificando i propri messaggi corporei e quelli altrui. *Lo sport, le regole e il fair play* • La pratica degli sport individuali e di squadra, anche quando assumerà carattere di competitività, dovrà realizzarsi privilegiando la componente educativa, in modo da promuovere in tutti gli studenti la consuetudine all'attività motoria e sportiva. • Adotterà i principi igienici e alimentari acquisiti per potenziare il proprio stato di salute e migliorarne l'efficienza fisica. • Prevenzione dei traumi nello sport legati al tecnicismo, nel rispetto della propria e altrui incolumità	• consoliderà i valori sociali dello sport e acquisirà una buona preparazione motoria; maturerà un atteggiamento positivo verso uno stile di vita sano e attivo; • approfondirà le implicazioni e i benefici derivanti dalla pratica di varie attività fisiche svolte nei diversi ambienti. • adotterà comportamenti idonei alla prevenzione degli infortuni
OBIETTIVI MINIMI		
Capacità condizionali e coordinative: Conoscere gli elementi essenziali di anatomia degli apparati cardiocircolatorio e sistema nervoso e gli adattamenti indotti su di essi dall'attività fisica sistematica. Cenni di posturologia relativi alla prevenzione ed alla terapia dei più		

comuni paramorfismi del rachide. Conoscere di base delle capacità legate al sistema nervoso: fantasia motoria, combinazione motoria semplice.

Attività sportiva: conoscenza base dei vari ruoli tattici, arbitrali e organizzativi. Conoscere principi di tattica relativi sia agli sport di squadra che a quelli individuali

Parte di teoria: Conoscere i principi base della nutrizione. Conoscere i principali traumi sportivi ed i principi del primo soccorso.

2.3. QUINTO ANNO

2.3.1. SCIENZE NATURALI (CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)

Il percorso di Scienze Naturali per il quinto anno rappresenta il punto di sintesi dell'alfabetizzazione scientifica del liceo, caratterizzandosi per la progressiva integrazione tra i diversi ambiti disciplinari e per una costante apertura alle tematiche della realtà contemporanea e del dibattito bioetico e ambientale.

Nell'ultimo anno di corso, gli itinerari di chimica e biologia convergono nello studio della **biochimica**, con un'indagine approfondita sulla struttura, le proprietà e le funzioni delle principali molecole di interesse biologico. L'analisi dei processi metabolici e cellulari viene costantemente raccordata con i temi d'attualità e con i contesti sociali odierni. Un rilievo centrale è attribuito all'**ingegneria genetica** e alle sue applicazioni biotecnologiche (in ambito medico, agricolo e industriale), stimolando negli studenti una riflessione consapevole circa l'impatto scientifico, tecnologico ed etico di tali scoperte sulla società contemporanea.

La sezione dedicata alle Scienze della Terra estende la visione sistemica del pianeta attraverso lo studio dei complessi **fenomeni meteorologici** e dei modelli interpretativi della **tettonica globale**. L'insegnamento pone un'attenzione prioritaria all'individuazione delle interrelazioni dinamiche che collegano le diverse sfere dell'organizzazione terrestre (**litosfera, atmosfera, idrosfera**), evidenziando i meccanismi di scambio energetico e le trasformazioni della materia a scala planetaria.

Il piano di lavoro prevede moduli di approfondimento orientati all'analisi delle grandi questioni ambientali della modernità. Gli argomenti di indagine comprendono i principi dell'**ecologia**, lo studio delle risorse energetiche e delle fonti rinnovabili, il bilancio dei **cicli biogeochimici** e la valutazione delle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali. In coerenza con il profilo culturale del Liceo delle Scienze Umane, tali tematiche vengono sviluppate, ove possibile, in **raccordo interdisciplinare con i corsi di Fisica, Matematica, Storia e Filosofia**, offrendo agli studenti le chiavi di lettura necessarie per comprendere l'evoluzione delle teorie scientifiche e le implicazioni storiche e filosofiche del progresso tecnologico.

2.3.1.1. CHIMICA ORGANICA

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Ibridazione dell'atomo di carbonio • Legame chimico • Gruppi funzionali: proprietà e importanza nella chimica organica	• Rappresentare la formula di struttura delle molecole organiche • Utilizzare la nomenclatura per attribuire i nomi ai composti organici • Riconoscere il tipo di reattività delle molecole organiche • Collegare la struttura di una molecola con i suoi effetti biologici	• Rappresentare la struttura delle molecole organiche. • Attribuire nome e classe di appartenenza ai principali composti organici. • Mettere in relazione la struttura dei composti con la disposizione spaziale degli atomi. • Mettere in relazione la configurazione dei composti e la presenza di gruppi funzionali con la loro reattività. • Mettere in relazione i concetti della chimica organica con i processi biochimici.

2.3.1.2. BIOCHIMICA

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• La cellula: struttura e funzioni • Macro-biomolecole • Struttura e funzioni del DNA • Fisiologia degli apparati principali del corpo umano	• Descrivere le tappe principali del metabolismo delle biomolecole • Individuare il ruolo degli enzimi nei processi metabolici studiati • Collocare il concetto di biotecnologia secondo un inquadramento storico	• Mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione metabolica. • Riconoscere le reazioni dei composti organici nei processi biochimici. • Riconoscere le principali vie metaboliche e la loro regolazione.

	• Descrive le principali tecniche delle biotecnologie	• Collegare le diverse vie metaboliche per creare un quadro funzionale dell'organismo. • Identificare le vie metaboliche alla base dei processi biotecnologici.

2.3.1.3. SCIENZE DELLA TERRA

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Principali modelli elaborati per spiegare i fenomeni naturali; • Risorse minerarie ed energetiche, protezione dai rischi idrogeologici, ecc. • Effetti dell'attività antropica sull'equilibrio ambientale • Educazione ambientale	• Conoscere e utilizzare in maniera appropriata il lessico specifico della disciplina. • Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica. • Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà. • Sapere osservare e analizzare fenomeni naturali complessi.	• Osservazione: cogliere gli aspetti caratterizzanti dei fenomeni (differenze, similitudini, regolarità ecc.). • Interpretazione e comunicazione: comprendere e saper utilizzare la terminologia e il simbolismo specifici delle discipline studiate. • Correlazione: confrontare i diversi fenomeni naturali, cogliendone le eventuali relazioni. • Argomentazione: discutere dei problemi inerenti alle scienze della terra, supportando con dati reali la propria opinione.

2.3.2. FISICA

PROPRIETÀ ELETTRICHE DELLA MATERIA E CAMPO ELETTRICO

PREREQUISITI		
Forza. Energia. Calore e lavoro.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Struttura dell'atomo. • Cariche elettriche, forza elettrica. • Elettroni, protoni, neutroni. • Ionizzazione ed elettrizzazione. • Induzione elettrica, conduttori ed isolanti. • Intensità del campo elettrico. • Potenziale elettrico e differenza di potenziale. • Equilibrio elettrico. • Generatori di tensione elettrica. • Scariche negli isolanti. • Capacità elettrica e condensatori.	• Riconoscere forze elettriche e proprietà delle cariche, • Riconoscere i metodi di elettrizzazione, distinguere tra materiali isolanti e conduttori. • Calcolare le intensità di campi elettrici, differenza di potenziali •	• Risolvere semplici problemi riguardanti forze elettriche e il campo elettrico.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Risolvere semplici problemi riguardanti forze elettriche e il campo elettrico.

LA CORRENTE ELETTRICA E I CIRCUITI

PREREQUISITI
Forza elettrica.

Campo elettrico.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Circuito elettrico. • Intensità di corrente. • Resistenza elettrica. • Leggi di Ohm. • Effetto Joule e potenza elettrica. • Collegamenti in serie e parallelo. • Correnti elettriche nei liquidi, nei gas e nel vuoto.	• Riconoscere gli elementi fondamentali di un circuito elettrico. • Rappresentare semplici circuiti elettrici mediante gli appositi simboli tecnici. • Calcolare valori di resistenza elettrica.	• Risolvere semplici problemi riguardanti l'intensità di corrente e le leggi di Ohm.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere semplici fenomeni riguardanti l'intensità di corrente e le leggi di Ohm.

MAGNETI E CAMPI MAGNETICI

PREREQUISITI		
Le forze. Concetto di campo.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Forze magnetiche. • Campo magnetico. • Effetti magnetici delle correnti. • Azioni di campi magnetici su correnti elettriche. • Forza di Lorentz. • Legge di Biot e Savart.	• Riconoscere le forze magnetiche. • Utilizzare il concetto di campo magnetico per descrivere gli effetti magnetici della corrente. • Riconoscere i fenomeni legati all'induzione elettromagnetica.	• Risolvere semplici problemi riguardanti forze e campi magnetici.

• Induzione elettromagnetica. • Leggi di Lenz e di Faraday-Neumann		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere semplici fenomeni riguardanti forze e campi magnetici.

MECCANICA QUANTISTICA

PREREQUISITI		
Struttura della materia. Fenomeni elettrici e magnetici.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Elementi di crisi della fisica classica. • L'effetto fotoelettrico e i fotoni. • Il modello atomico di Bohr. • Il principio di indeterminazione. • Cenni di teoria della relatività.	• Riconoscere i limiti della fisica classica • Riconoscere la necessità del passaggio alla descrizione quantistica	• Analizzare fenomeni inerenti i principi della meccanica quantistica.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi.	Riconoscere semplici fenomeni inerenti i principi della meccanica quantistica.

2.3.3. MATEMATICA

L'azione didattica del quinto anno si colloca come momento di sintesi e di raccordo conclusivo dell'intero percorso liceale, con l'obiettivo di consolidare un **metodo di studio autonomo e flessibile**. La disciplina concorre a strutturare negli studenti un'attitudine all'approfondimento personale e alla ricerca, indispensabile per proseguire con successo gli studi universitari e per

sviluppare una capacità di apprendimento permanente (*lifelong learning*). In continuità con la vocazione formativa dell'indirizzo di studi, il percorso stimola l'acquisizione di abilità comunicative e documentali avanzate, insegnando a sostenere una propria tesi con rigore e ad ascoltare, decodificare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.

La didattica della matematica persegue l'assimilazione di un'abitudine costante al **ragionamento logico**, guidando la classe a identificare autonomamente i problemi e a prospettare soluzioni adeguate. Gli studenti vengono condotti a una lettura critica dei diversi linguaggi della comunicazione scientifica e informativa contemporanea. In questo ambito, l'insegnamento mira alla piena padronanza del **linguaggio formale e simbolico della matematica** e al corretto impiego delle procedure deduttive ed euristiche tipiche del pensiero scientifico. Attraverso lo studio dei contenuti fondamentali dell'analisi e della matematica moderna, la disciplina fornisce la struttura concettuale necessaria alla descrizione, formalizzazione e interpretazione quantitativa della realtà e dei suoi fenomeni complessi.

Il percorso si completa con l'integrazione consapevole e critica delle **tecnologie informatiche e telematiche** nelle attività di indagine e studio. L'informatica viene valorizzata non solo come supporto tecnico per il calcolo, ma anzitutto per la sua intrinseca **valenza metodologica**: essa rappresenta un pilastro concettuale fondamentale per la formalizzazione algoritmica dei procedimenti risolutivi, la modellizzazione di processi complessi e la gestione ragionata delle informazioni.

L'accesso alle attività e ai contenuti previsti per l'ultimo anno presuppone il possesso e la verifica dei seguenti prerequisiti:

- Conoscenza e padronanza operativa delle procedure del calcolo algebrico;
- Capacità di operare in modo consapevole nel piano cartesiano;
- Conoscenza, distinzione e analisi delle caratteristiche e delle proprietà delle principali figure piane.

Sulla base dei prerequisiti consolidati, la programmazione annuale è finalizzata al raggiungimento delle seguenti competenze disciplinari e metodologiche:

- **Approfondimento del pensiero matematico:** assimilazione e applicazione rigorosa dei procedimenti caratteristici della disciplina, attraverso l'uso strutturato di definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni e formalizzazioni;
- **Modellizzazione matematica:** conoscenza e applicazione delle metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi semplici ma di alto valore istruttivo;
- **Uso critico delle tecnologie:** impiego consapevole di strumenti informatici e telematici sia per la rappresentazione geometrica dinamica e il calcolo approfondito, sia per comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione algoritmica e nella risoluzione dei problemi;
- **Applicazione ai contesti sociali ed economici (specifico per l'opzione Economico-Sociale - LES):** capacità di applicare le conoscenze matematiche e gli strumenti

informatici di calcolo e rappresentazione geometrica per la risoluzione di problemi e la modellizzazione dei processi sociali ed economici;

- **Valutazione critica dei modelli (specifico per l'opzione Economico-Sociale - LES):** maturazione della capacità di valutare con consapevolezza i vantaggi, le difficoltà operative e i limiti intrinseci dell'approccio matematico quando applicato ad ambiti ad elevata complessità come quello dei fenomeni umani, sociali ed economici.

LE FUNZIONI

PREREQUISITI		
Sapere operare con insiemi e relazioni. Conoscere le procedure del calcolo algebrico. Sapere operare nel piano cartesiano.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Dominio, segno, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione. • Funzione composta di due o più funzioni. • Grafico di funzioni polinomiali, esponenziali, logaritmiche.	• Individuare le proprietà di una funzione.	• Interpretare e dedurre informazioni dall'analisi di grafici di funzioni.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Individuare le principali proprietà di una funzione	Interpretare e dedurre informazioni dall'analisi di semplici grafici di funzioni

I LIMITI

PREREQUISITI
Conoscere le procedure del calcolo algebrico. Sapere operare nel piano cartesiano. Conoscere le proprietà di una funzione.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Verifica del limite di una funzione e di una successione mediante la definizione • Teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) • Limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni • Limiti che si presentano sotto forma indeterminata • Limiti notevoli • Infinitesimi e infiniti • Calcolo del limite di successioni • Continuità o discontinuità di una funzione in un punto • Asintoti di una funzione • Grafico probabile di una funzione	• Calcolare i limiti di funzioni e successioni.	• Avere padronanza dei concetti e dei metodi del calcolo algebrico e applicarli alle funzioni elementari dell'analisi.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Calcolare i limiti di semplici funzioni e successioni	Disegnare il grafico probabile di una semplice funzione

DERIVATE

PREREQUISITI
Conoscere le procedure del calcolo algebrico. Sapere operare nel piano cartesiano. Conoscere le proprietà di una funzione. Calcolare i limiti di funzioni.
OBIETTIVI DA ACQUISIRE

CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**

• Derivata di una funzione mediante la definizione • Retta tangente al grafico di una funzione • Calcolo della derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione • Derivate di ordine superiore • Differenziale di una funzione • Teoremi di Lagrange, di Rolle, di Cauchy, di De L'Hospital	• Calcolare la derivata di una funzione. • Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili.	• Avere padronanza dei concetti e dei metodi di calcolo delle derivate delle funzioni elementari e applicarli all'analisi e ai problemi di massimo e minimo.
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Utilizzare il calcolo delle derivate nella risoluzione di semplici problemi di massimo e minimo

STUDIO DI FUNZIONI

PREREQUISITI		
Conoscere le procedure del calcolo algebrico. Sapere operare nel piano cartesiano. Conoscere le proprietà di una funzione. Calcolare i limiti e derivate di funzioni.		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Determinare gli intervalli di (de)crescenza di una funzione mediante la derivata prima. • Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima.	• Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale.	• Avere padronanza dei concetti e dei metodi delle funzioni elementari e applicarli per disegnare il grafico di una funzione, anche relativamente a contesti reali.

• Determinare i flessi mediante la derivata seconda. • Risolvere i problemi di massimo e di minimo. • Tracciare il grafico di una funzione.		
OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Disegnare il grafico di una semplice funzione relativa a contesti reali.

GLI INTEGRALI

PREREQUISITI		
Conoscere le procedure del calcolo algebrico. Sapere operare nel piano cartesiano. Calcolare le derivate di funzioni. Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale		
OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Integrali indefiniti di funzioni: integrali immediati e proprietà di linearità. • Metodo di sostituzione e formula di integrazione per parti • Integrali definiti.	• Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità. • Calcolare un integrale con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti. • Calcolare gli integrali definiti. • Calcolare il valor medio di una funzione. • Calcolare l'area di superfici piane, il volume di solidi di rotazione, il volume di solidi di data sezione.	• Avere padronanza dei concetti e dei metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale e applicarli per calcolare aree e volumi di elementi geometrici. • Applicare gli integrali alla fisica.

OBIETTIVI MINIMI		
Gli stessi della classe senza la dimostrazione delle formule e delle proprietà.	Gli stessi della classe, si richiederà però la risoluzione di brevi esercizi e semplici problemi	Usare gli integrali per calcolare aree e volumi di semplici elementi geometrici. Applicare gli integrali alla fisica per la risoluzione di semplici problemi.

2.3.4. SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

PREREQUISITI
Capacità condizionali, coordinative, schemi motori e posturali consolidati. Terminologia ginnica e linguaggio sportivo. Conoscenza degli sport e delle attitudini individuali.

OBIETTIVI DA ACQUISIRE		
CONOSCENZE	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**
• Affinamento degli schemi motori di base e delle capacità condizionali, coordinative ed espressive più complesse. • Padronanza della tecnica dei fondamentali individuali, della tattica degli sport: pallavolo, pallamano, badminton, pallacanestro e atletica leggera, calcio, ginnastica artistica, ginnastica ritmica, unihockey, pesistica. • Conoscere il rapporto tra uomo e ambiente ed i benefici dell'attività sportiva in ambiente naturale.	In riferimento alle indicazioni nazionali le abilità che l'alunno dovrà acquisire sono le seguenti: • *La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive* Lo studente avrà la padronanza del proprio corpo e delle sue funzionalità, perfezionerà le capacità coordinative e condizionali realizzando schemi motori complessi utili ad affrontare attività sportive. • *Lo sport, le regole e il fair play*	Al temine del quinto anno lo studente: • Applicherà le strategie tecnico tattiche dei giochi sportivi e saprà affrontare il confronto agonistico con un'etica corretta. • Consoliderà i valori sociali dello sport e acquisirà una buona preparazione motoria; maturerà un atteggiamento positivo verso uno stile di vita sano e attivo. • Avrà piena consapevolezza degli effetti positivi generati dai percorsi di preparazione fisica. • Saprà osservare ed interpretare i fenomeni

• Conoscenze delle dipendenze.	La pratica degli sport individuali e di squadra, anche quando assumerà carattere di competitività, dovrà realizzarsi privilegiando la componente educativa ed inclusiva, in modo da promuovere in tutti gli studenti la consuetudine all'attività motoria e sportiva. Saprà mettere in atto comportamenti responsabili nei confronti del patrimonio ambientale, tutelando lo stesso.	connessi al mondo dell'attività sportiva proposta nell'attuale contesto socioculturale, in una prospettiva di durata lungo tutto l'arco della vita.

OBIETTIVI MINIMI

Capacità condizionali e coordinative: conoscere gli elementi essenziali di fisiologia degli apparati, con approfondimento del sistema muscolare. Cenni degli effetti delle dipendenze sulla salute. Conoscenze di base delle capacità legate al sistema nervoso: fantasia motoria, combinazione motoria semplice.

Attività sportiva: conoscenza base dei vari ruoli tattici, arbitrali e organizzativi. Conoscere i principi di tattica relativi sia agli sport di squadra che a quelli individuali.

Parte di teoria: conoscere i principi base della nutrizione relativi ai meccanismi energetici.

3. MEZZI, STRUMENTI, VERIFICHE, VALUTAZIONE

Nell'ambito dell'attività didattica si prevede l'uso di sussidi cartacei, audiovisivi e multimediali nell'intento di approfondire lo studio del linguaggio scientifico-tecnologico.

Per quanto riguarda Matematica, Fisica e Scienze l'attività laboratoriale può essere svolta in tutte le classi utilizzando i simulatori di cui ai seguenti link:

- https://phet.colorado.edu/
- https://ophysics.com/
- https://www.myphysicslab.com/
- https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives
- https://www.vascak.cz/#mech_kruznice
- https://www.esperimentifisica.cloud/
- http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/index.html
- https://www.gigiboscaino.it/category/simulazioni/page/2/

Le verifiche saranno di tipo

- formativo, per consentire all'alunno di valutare in itinere la qualità e la quantità dei propri apprendimenti e all'insegnante di monitorare l'efficacia della propria azione didattica;
- sommativo per valutare, alle scadenze ufficiali quadrimestrali, il livello cognitivo raggiunto dall'alunno.

Le verifiche ricadranno nelle tipologie di seguito descritte:

PROVE		DESCRITTORI
Tradizionali	- Interrogazioni - Compiti per casa - Prove scritte - Ricerche	- Conoscenza dei contenuti specifici - Chiarezza espositiva - Possesso dei linguaggi specifici - Comprensione e applicazione dei concetti - Capacità di analisi e di sintesi
Oggettive	Questionari: - prove semistrutturate - scelta multipla - V/F - testi a completamento - testi a corrispondenza	- Conoscenza dei contenuti - Conoscenza dei linguaggi specifici - Comprensione dei contenuti

Alla valutazione delle prove si giungerà attraverso un processo di misurazione delle stesse, che potranno essere di diversa tipologia. Così, a seconda della tipologia della verifica, si userà la griglia in cui la valutazione degli apprendimenti è misurabile attraverso indicatori che si riferiscono a specifici descrittori, oppure sarà fissato un punteggio per ogni quesito, in funzione del grado di difficoltà.

ATTIVITÀ DI RECUPERO

A seguito delle prove d'ingresso sulle abilità cognitive e di apprendimento, saranno programmati interventi di supporto, attraverso varie attività, che tengano conto delle diverse esigenze verso gli alunni che hanno mostrato difficoltà di apprendimento.

Le pause didattiche programmate offriranno possibilità di recupero per gli alunni in difficoltà e saranno occasione di consolidamento, approfondimento e potenziamento per tutti gli altri alunni.

Inoltre i docenti, nell'ambito della loro attività didattica, attueranno interventi mirati nei riguardi degli alunni con gravi carenze a livello di conoscenze e di abilità e, qualora se ne presentasse la necessità, richiederanno l'attivazione di corsi di recupero pomeridiani.

VALUTAZIONE

La valutazione partirà dall'analisi del rendimento esplicitato nei descrittori, ma per essere autentica verrà integrata da una serie di parametri. Essa terrà conto, oltre che delle risultanze delle verifiche, anche della situazione di partenza, del grado di maturazione raggiunto, della partecipazione, dell'interesse, dell'impegno scolastico ed extrascolastico e delle capacità espressive in relazione ai contenuti assimilati; ma anche dei condizionamenti ambientali, del ritmo di apprendimento e della situazione di partenza di ogni singolo alunno.

4. PROPOSTE VISITE GUIDATE E VIAGGI D'ISTRUZIONE

Visite guidate:

- Osservatorio Astronomico Gal Hassin di Isnello
- Osservatorio Astronomico di Montedoro
- Osservatorio Astrofisico di Catania presso UNICT
- Museo della scienza di Catania
- Tecnoparco di Archimede a Siracusa

5. PROPOSTE PROGETTUALI COMUNI

Progetti:

- Centro sportivo scolastico
- Giochi matematici

6. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

GRIGLIA DI VALUTAZIONE COMUNE PER LE PROVE ORALI

9 - 10	L'allievo/a conosce e comprende, applica, analizza, sintetizza e valuta criticamente quanto appreso, anche con ampliamenti ed approfondimenti a livello individuale. La terminologia è ineccepibile, l'esposizione disinvolta.	**OTTIMO - ECCELLENTE**
8	Ha conoscenze complete, comprende, applica e sintetizza in modo autonomo e sicuro quanto ha appreso. Espone in modo appropriato.	**BUONO**
7	Ha conoscenze complete e abbastanza approfondite. Non commette errori applicativi e le incertezze sono prontamente annullate sotto la guida del docente. Effettua analisi e sintesi anche autonomamente. Espone in modo appropriato.	**DISCRETO**
6	Ha conoscenze complete ma non approfondite e non commette errori nell'applicazione. E' impreciso nell'effettuare autonomamente analisi e sintesi, ma se guidato sa applicare principi e regole. Si esprime con chiarezza ma la terminologia non sempre è appropriata.	**SUFFICIENTE**
5	Ha conoscenze superficiali e lacunose. Commette errori non gravi nell'applicazione. Non ha autonomia nella rielaborazione delle conoscenze. Compie valutazioni non sempre adeguate. Commette errori lessicali e non usa un linguaggio appropriato.	**MEDIOCRE**
4	Ha gravi lacune di base. Non è in grado di eseguire compiti facili. Non sa applicare le conoscenze frammentarie e non le comprende correttamente. Nell'esporre commette gravi errori che azzerano il significato del discorso. Distingue i dati senza saperli classificare e valutare.	**INSUFFICIENTE**
2- 3	Si rifiuta di sottoporsi alla verifica. Ha conoscenze quasi nulle, non comprende i pochi concetti studiati e non sa applicare le regole e i principi.	**GRAVEMENTE INSUFFICIENTE**

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LE PROVE SCRITTE DI MATEMATICA

Descrittori	**Quesiti - problemi**						**Indicatori**	**punteggio**	**totale**
	n.	**n.**	**n.**	**n.**	**n.**	**n.**			
Conoscenze /abilità: conoscenza di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche							**non svolto** **scarsa** **insufficiente** **mediocre** **sufficiente** **discreta/buona** **ottima**	**0** **0.25** **1** **1,5** **2** **3** **4**	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti: Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici							**non svolto** **scarsa** **insufficiente** **mediocre** **sufficiente** **discreta/buona** **ottima**	**0** **0,25** **1** **1,5** **2** **3** **4**	
Completezza della risoluzione: Rispetto della consegna circa il numero di questioni da risolvere, controllo della risoluzione e completezza della stessa.							**non svolto** **parziale** **completo**	**1** **1.5** **2**	
Tot.									

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI FINE PERIODO DI SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

PARTECIPAZIONE, INTERESSE, IMPEGNO, AUTOCONTROLLO, RISPETTO DELLE REGOLE E COLLABORAZIONE	Punteggio (da 0 a 2) 1° periodo	Punteggio (da 0 a 2) 2° periodo
Inadeguati = punti 0 Discontinui = punti 1 Continui = punti 2		

CAPACITA' PSICOMOTORIE (punteggio da 0 a 4 punti) 5 fattori	Punteggio (da 0 a 4) 1° periodo	Punteggio (da 0 a 4) 2° periodo
COORDINAZIONE		
FORZA		
VELOCITA'		
RESISTENZA		
MOBILITA' ARTICOLARE		

PRATICA SPORTIVA, ACQUISIZIONE DEL GESTO TECNICO E FAIR PLAY	Punteggio (da 0 a 2) 1° periodo	Punteggio (da 0 a 2) 2° periodo
(da 0 a 2 punti)		

TEORIA	Punteggio (da 0 a 2) 1° periodo	Punteggio (da 0 a 2) 2° periodo
(da 0 a 2 punti)		

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER L'ATTIVITÀ DI LABORATORIO (FISICA/SCIENZE NATURALI)

	Punteggio (Massimo)	**Eccellente (Supera le Aspettative)**	**Adeguato (Soddisfa le Aspettative)**	**Migliorabile (Necessita di Miglioramento)**	**Non Adeguato (Sotto le Aspettative)**
Responsabilità (Conosce e completa i compiti assegnati)	12 punti	Ha mantenuto un registro chiaro di tutti i requisiti e le scadenze del progetto. Ha elencato il lavoro necessario da parte dei membri del gruppo per soddisfare i requisiti del progetto. Ha completato i compiti individuali in tempo e ha lavorato per	Ha mantenuto un registro chiaro della maggior parte dei requisiti e delle scadenze del progetto. Ha elencato il lavoro necessario da parte dei membri del gruppo per soddisfare i requisiti del progetto. Ha completato i compiti individuali in tempo.	Ha tenuto un registro della maggior parte dei requisiti e delle scadenze del progetto. Non conosceva o non ha completato alcuni dei compiti assegnati dal team.	Non ha tenuto un registro dei requisiti o delle scadenze del progetto. Non conosceva o non ha completato la maggior parte dei compiti assegnati dal team.

		aiutare il team a rispettare le scadenze.			
Assegnazione dei Compiti (Chi farà cosa)	16 punti	Ha identificato e stilato un elenco completo dei compiti da svolgere. Ha utilizzato l'elenco per dividere il lavoro in modo equo. Ha valutato i compiti e li ha assegnati ai membri del team appropriati.	Ha identificato e stilato un elenco dei compiti da svolgere. Ha assegnato un lavoro troppo facile o troppo difficile per uno o più membri del team.	Non ha identificato alcuni dei compiti che dovevano essere svolti. Non ha assegnato il lavoro in modo equo tra i membri del team.	Non ha identificato molti dei compiti che dovevano essere svolti. Non ha assegnato il lavoro in modo equo tra i membri del team.
Contributo (Idee e assistenza)	16 punti	Ha partecipato attivamente a tutte le discussioni e attività di gruppo. Ha condiviso liberamente le idee. Ha individuato informazioni o risorse aggiuntive.	Ha condiviso idee in ogni discussione di gruppo. Ha tentato di individuare risorse o materiali aggiuntivi.	Ha partecipato alla maggior parte delle discussioni di gruppo. Ha condiviso alcune idee.	Non ha partecipato alla maggior parte delle discussioni di gruppo. Ha condiviso idee raramente.
Autovalutazione (Ha valutato il lavoro completato e il progresso verso gli obiettivi)	16 punti	Ha monitorato costantemente i progressi. Ha modificato l'ambito del progetto o l'assegnazione dei compiti per assicurarsi che ogni membro completasse il lavoro assegnato. Ha rivisto il lavoro di ogni membro per verificarne l'accuratezza.	Ha fatto diversi tentativi per valutare i progressi. Ha modificato l'ambito del progetto o l'assegnazione dei compiti per raggiungere obiettivi e scadenze. Ha rivisto il lavoro di ogni membro per verificarne l'accuratezza e la completezza.	Ha fatto un solo tentativo di valutare i progressi verso obiettivi o scadenze. Ha rivisto il lavoro di ogni membro del team per verificarne l'accuratezza e la completezza.	Non ha tenuto traccia dei progressi verso obiettivi o scadenze. Non ha rivisto il lavoro per verificarne l'accuratezza o la completezza.

Risoluzione dei Problemi (Ha discusso, raggiunto compromessi e apportato modifiche)	20 punti	Si è riunito frequentemente per identificare i problemi. Ha discusso possibili soluzioni, sollecitando feedback da tutti i membri del team. Ha scelto la soluzione migliore e ha apportato le modifiche appropriate al lavoro di progetto.	Si è riunito frequentemente per identificare e discutere i problemi. Ha lavorato come un team per risolvere i problemi.	Discussioni infrequenti o improduttive tra i membri del team. Non ha trovato le migliori soluzioni possibili ai problemi.	Non ha discusso i problemi con gli altri membri del team. Ha finto che non ci fosse alcun problema.
Cooperazione (Ascolta, condivide idee e lavoro, supporta il team)	20 punti	Ha sempre ascoltato, condiviso idee e sostenuto gli altri. Ha lavorato costantemente per il bene del team.	Ha ascoltato, condiviso idee e sostenuto gli sforzi degli altri. Non ha interrotto il gruppo.	Non ha ascoltato, condiviso idee o sostenuto costantemente gli sforzi degli altri. Ha fatto qualche sforzo per essere un giocatore di squadra.	Ha ascoltato, condiviso idee o aiutato raramente gli altri membri del team. Non è stato un giocatore di squadra.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA RELAZIONE DI LABORATORIO (FISICA/SCIENZE NATURALI)

N°	Elementi di valutazione	Indicatore di valutazione	Punteggio
1	Le ipotesi e le finalità dell'esperienza proposta	Assenti	0
		Adeguate ma imprecise e/o incomplete	0,5
		Pertinenti e complete	1
2	Elenco dei materiali occorrenti	Assente	0
		Incompleto	0,5
		Completo	1
3	Descrizione del procedimento con eventuali osservazioni	Assente	0
		Scorrettezze terminologiche e/o osservazioni semplici	0,5
		Corretta dal punto di vista della terminologia, ma mancante di alcuni passaggi fondamentali	1
		Corretta ma incompleta	1,5

		Corretta, completa e corredata di osservazioni pertinenti	2
4	Presentazione dei risultati e compilazione delle tabelle e grafici	Assente	0
		Incompleta	0,5
		Corretta	1
		Corretta e completa	1,5
5	Calcoli matematici	Assenti e/o completamente errati	0
		Scorretti matematicamente	0,5
		Corretti ma incompleti	1
		Corretti e completi	1,5
6	Conclusioni e valutazione della relazione svolta	Assenti	0
		Non pertinenti	0,5
		Pertinenti ma incomplete	1
		Pertinenti e corrette ma con errori nell'uso del linguaggio specifico	1,5
		Corrette scientificamente e dal punto di vista della terminologia	2,5
		Approfondite con riferimenti di teoria	3

DOCENTI

Prof. Laneri Antonino	_____
Prof.ssa Pulvirenti Roberta	_____
Prof.ssa Salvaggio Giusi	_____
Prof.ssa Terrazzino Concetta	_____
Prof.ssa Vasapolli Maria	_____
Prof.ssa Patanè Giovanna	_____
Prof. Manzella Luca Maria	_____
Prof.ssa D'Accurso Laura	_____
Prof.ssa Burgio Fabrizia	_____
Prof.ssa Vella Federica	_____
Prof. Sola Calogero	_____
Prof.ssa Bellanca Laura	_____
Prof. Caldiero Domenico	_____
Prof. Munda Salvatore	_____
Prof. Milano Francesco	_____