

A thick dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right, overlapping the bar. Inside the arrow, the text 'PIANO DELL'OFFERTA FORMATIVA' is written in white, uppercase letters.

PIANO
DELL'OFFERTA
FORMATIVA

CURRICOLI TRIENNIO TECNICO

A series of thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the bottom left and curve upwards and to the right, creating a sense of movement and growth.

IIS
MEUCCI-FANOLI

Indice

Indice	2
DIPARTIMENTO DI LETTERE	4
LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	4
Obiettivi minimi	5
STORIA	7
GRIGLIE DI VALUTAZIONE	11
DIPARTIMENTO DI LINGUA INGLESE	15
LINGUA E CULTURA INGLESE	15
Obiettivi minimi	16
GRIGLIE DI VALUTAZIONE	16
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA	21
MATEMATICA	21
COMPLEMENTI DI MATEMATICA	24
Obiettivi minimi	24
GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI MATEMATICA	27
GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI COMPLEMENTI DI MATEMATICA	28
DIPARTIMENTO DI FISICA	29
FISICA AMBIENTALE	29
GRIGLIE DI VALUTAZIONE	31
GRIGLIA DI CORREZIONE PROVE SCRITTE (CON RISPOSTE APERTE E RISPOSTE MULTIPLE)	31
DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA	33
TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI	33
SISTEMI E RETI	34
Obiettivi minimi	36
INFORMATICA	37
TELECOMUNICAZIONI	40
TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI	50
SISTEMI AUTOMATICI	52
ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA	54
GRIGLIE DI VALUTAZIONE	57
DIPARTIMENTO DI MECCANICA	58
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	58
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	60
SISTEMI E AUTOMAZIONE	61
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	62
TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO	63
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	65
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE	66
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	68
Obiettivi minimi: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	69
Obiettivi minimi :TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO	72
Obiettivi minimi: DISEGNO, PROGETTAZIONE, ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE	74
Obiettivi minimi: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	76

DIPARTIMENTO DI CHIMICA	77
CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE E LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)	77
CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)	87
CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)	91
CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)	98
Griglie di valutazione	105
DIPARTIMENTO DI SCIENZE	113
BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE Di CONTROLLO AMBIENTALE (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)	113
BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE Di CONTROLLO SANITARIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)	114
IGIENE, ANATOMIA, FISILOGIA, PATOLOGIA E LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)	116
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	117
DIPARTIMENTO DI DIRITTO	118
LEGISLAZIONE SANITARIA	118
DIPARTIMENTO DI SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE	121
SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE	121
DIPARTIMENTO DI I.R.C.	124
TRIENNIO I.R.C.	124
GRIGLIA DI VALUTAZIONE	125
DIPARTIMENTO DI ATTIVITA' ALTERNATIVA I.R.C.	126
ALTERNATIVA IRC	126
EDUCAZIONE CIVICA	127
DIPARTIMENTO DI DIRITTO	127
DIPARTIMENTO DI LETTERE	129
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, IGIENE, SCIENZE	130
DIPARTIMENTO DI CHIMICA	131
DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA	137
DIPARTIMENTO DI FISICA	138
DIPARTIMENTO DI INGLESE	138
DIPARTIMENTO DI MECCANICA	139
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA	140
DIPARTIMENTO DI SCIENZE MOTORIE	140

DIPARTIMENTO DI LETTERE

LINGUA E LETTERATURA ITALIANA

Curricoli per competenze del Triennio: Istituto Tecnico

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno

Conoscenze

Indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

Alla fine del triennio lo studente deve conoscere:

AREA LINGUISTICA:

- la situazione comunicativa;
 - le strutture sintattiche e semantiche della lingua
 - italiana rilevabili nei testi e nell'uso, osservate anche attraverso comparazioni con altre lingue;
- dati essenziali delle vicende linguistiche italiane messe in rapporto con fatti culturali e storici, con particolare attenzione per la "questione della lingua", strettamente intrecciata nei secoli alla problematica letteraria, e per la comunicazione nella società dell'Italia contemporanea;

AREA LETTERARIA:

- i concetti di "testo", di "tipologia di testi" e di "testo letterario";
- nozioni di metrica e di ritmo, di retorica di narratologia
- "istituzioni letterarie": generi e codici formali;
- relazioni tra la produzione letteraria e la società: centri di produzione e diffusione, modalità di trasmissione e di ricezione;
- esempi di poetiche e di teorie estetiche;
- esempi di interpretazioni critiche;
- nozioni di storiografia letteraria (es. Umanesimo, Rinascimento, ecc.

PRIMO ANNO DEL SECONDO BIENNIO: DALLO STILNOVO ALLA CONTRORIFORMA

Conoscenza dei seguenti argomenti:

- La nascita delle lingue volgari, i primi documenti del volgare italiano, la letteratura siciliana, la letteratura religiosa con particolare riguardo al Francescanesimo, secondo i nuovi programmi saranno trattati, nei modi e nelle forme dovute, alla fine del secondo anno del primo biennio, per cui tali temi verranno solo ripresi in forma sintetica ed opportunamente contestualizzati agli inizi del primo anno del secondo biennio in modo da poter avviare il programma direttamente dallo Stilnovo.
- L'Umanesimo ed il Rinascimento.
- L'età della Controriforma.
- Dante

Abilità

Indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

Alla fine del triennio lo studente deve saper:

STRUTTURARE

- saper collegare i dati individuati o studiati
- saper fare confronti fra testi e problemi
- saper organizzare una scaletta o una mappa concettuale per poter poi elaborare un testo ordinato

FORMULARE IPOTESI

- saper porre il problema e scegliere conoscenze e strumenti necessari alla sua soluzione;
- saper scegliere la struttura e il registro linguistico adatto alla tipologia di scrittura richiesta (riassunto, tema, saggio, analisi ecc.)
- saper interpretare un testo in riferimento sia al suo contesto sia al suo significato per il nostro tempo: i testi devono essere inquadrati correttamente nella storia letteraria di cui si devono sapere almeno le linee essenziali;
- saper elaborare una propria tesi, individuando gli argomenti utili a suo sostegno e quelli utili a confutare una tesi diversa.

PRODURRE TESTI

- saper ascoltare e formulare domande appropriate e precise e osservazioni pertinenti (orali e scritte)
 - saper rispondere a domande orali e scritte
 - saper stendere ed esporre oralmente relazioni chiare, collegando i dati studiati e ragionando su di essi, senza errori grammaticali gravi (ortografici, morfosintattici), usando un linguaggio chiaro (possibilmente appropriato) e con una corretta strutturazione logica del discorso.
 - saper prendere appunti
 - saper passare dagli appunti e dalla scaletta alla relazione (orale/scritto);
 - saper costruire testi di varia tipologia (lettere, temi, commenti ecc.)
- espositivo-argomentativi contenuto letterario o storico-culturale o attualità sia d'altro argomento

- Petrarca.
- Boccaccio.
- Ariosto.
- Machiavelli
- Tasso.
- Lettura ricognitiva di testi letterari tratti dalle opere degli autori suddetti.

**SECONDO ANNO DEL SECONDO BIENNIO:
DAL SEICENTO ALL' OTTOCENTO**

Conoscenza dei seguenti argomenti:

- Il Barocco.
- L'Illuminismo
- Il Neoclassicismo
- Il Preromanticismo
- Il Romanticismo
- Marino
- Galilei
- Goldoni
- Parini
- Alfieri
- Foscolo
- Manzoni

**QUINTO ANNO
DALL'OTTOCENTO ALL'ETA' CONTEMPORANEA**

Conoscenza dei seguenti argomenti:

- Il Romanticismo
- Il Positivismo
- Il Decadentismo
- Il Futurismo
- L'Ermetismo
- Il Neorealismo (cenni)
- Leopardi,
- Verga,
- Pascoli,
- D'Annunzio,
- Svevo,
- Pirandello,
- Ungaretti,
- Montale
- altri autori significativi del Novecento

afferre le discipline di studio;

- saper costruire testi argomentativi
- documentati, in forma di tema, di saggio e/o articolo (classe III: pochi dati e documenti; classe IV: pluralità di dati e documenti, confronto tra autori, testi. fenomeni diversi; classe V: analisi di fenomeni e confronti alla luce di giudizi critici), e in particolare (commenti, recensioni ecc.)
- saper spiegare la propria interpretazione di un testo in riferimento sia al suo contesto sia al suo significato per il nostro tempo; saper produrre testi orali e scritti coerenti, chiari e corretti, facendo capire la propria posizione
- saper produrre le seguenti tipologie testuali: parafrasi, riassunto, questionario, commento (= analisi di un testo), relazione e tema espositivo, tema e saggio argomentativo, con particolare riguardo ai testi di argomento letterario e alle aree richieste dall'esame di stato.

Obiettivi minimi

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Lingua e Letteratura italiana	Lingua e Letteratura italiana
Conoscenze	Abilità e Competenze
<p>Alla fine del secondo biennio lo studente deve conoscere:Uno o più argomenti della seconda metà del Novecento</p> <ul style="list-style-type: none"> • i generi letterari e gli autori, come da programma; • un lessico appropriato; 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper far uso di un lessico appropriato; • Saper esporre problematiche complesse con sufficiente chiarezza, coerenza e completezza; • Saper leggere ed analizzare retoricamente i testi;

- i nuclei concettuali fondanti della poesia dantesca attraverso la lettura di canti dell'Inferno e del Purgatorio;
- in modo essenziale gli autori, le poetiche e le opere della letteratura italiana dallo Stilnovo al Romanticismo
- L'alunno conosce nelle linee essenziali:
- Lo stil novo (il precursore G. Guinizzelli, G. Cavalcanti)
- Dante Alighieri e principali opere
- Introduzione alla Commedia: caratteristiche dell'Inferno, del Purgatorio e del Paradiso e dei canti letti e commentati in classe
- Petrarca Rerum vulgarium fragmenta
- Boccaccio: il Decameron
- L'Umanesimo e il Rinascimento: linee generali.
- Ariosto L'Orlando furioso
- Torquato Tasso e La Gerusalemme liberata
- Niccolò Machiavelli e Il Principe
- Caratteri generali della letteratura del '600
- il Barocco
- la rivoluzione scientifica: Galileo Galilei
- L'illuminismo Carlo Goldoni
- Giuseppe Parini Il Giorno
- Neoclassicismo e Preromanticismo
- Vittorio Alfieri: le tragedie
- Ugo Foscolo Le Ultime lettere di Jacopo Ortis I sonetti I Sepolcri
- Il romanticismo in Europa e in Italia
- Alessandro Manzoni
Produzione scritta:
Consolidamento delle tipologie A e B: l'alunno conosce le caratteristiche della tipologie A, B, C.
Alla fine del Quinto anno lo studente deve conoscere:
- Giacomo Leopardi I Canti Le Operette morali Lo Zibaldone
- Il Positivismo e il Naturalismo
- Il Verismo
- Giovanni Verga Vita dei campi Il ciclo dei Vinti Novelle rusticane
- Il Simbolismo
- il Decadentismo
- Giovanni Pascoli Myricae Canti di Castelvecchio
- Gabriele D'Annunzio I romanzi, Alcyone
- Italo Svevo La coscienza di Zeno
- Luigi Pirandello: la narrativa (romanzi e novelle), I saggio sull'umorismo Il teatro
- Giuseppe Ungaretti L'allegria Il sentimento del tempo
- Eugenio Montale Ossi di seppia Le occasioni La bufera e altro Satura
- Umberto Saba e la linea antinovecentesca
L'ermetismo e la linea novecentesca

- Saper redigere le tipologie testuali proposte in sede d'Esame;
- Individuare i contenuti salienti dei testi;
- Individuare le specificità del genere;
- Collocare il testo nel contesto storico e nella corrente letteraria;
- Avanzare interpretazioni personali e critiche, comparazioni tra testi ed autori e giudizi adeguatamente motivati.

STORIA

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno

Conoscenze

Indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

PRIMO ANNO DEL SECONDO BIENNIO CONOSCENZE

Principali persistenze e processi di trasformazione tra il secolo XI e il secolo XVI in Italia, in Europa e nel mondo.

Evoluzione dei sistemi politico-istituzionali ed economici, con riferimenti agli aspetti demografici, sociali e culturali.

Principali persistenze e mutamenti culturali in ambito religioso. Innovazioni scientifiche e tecnologiche: fattori e contesti di riferimento.

Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale e artistico.

Aspetti della storia locale quali configurazioni della storia generale.

Diverse interpretazioni storiografiche di grandi processi di trasformazione (es.: riforme e rivoluzioni).

Lessico delle scienze storico-sociali.

Categorie e metodi della ricerca storica (es.: analisi di fonti; modelli interpretativi; periodizzazione).

Strumenti della ricerca e della divulgazione storica (es.: vari tipi di fonti, carte geo-storiche e tematiche, mappe, statistiche e grafici, manuali, testi divulgativi multimediali, siti Web).

CONTENUTI SPECIFICI

- La civiltà del Medioevo
- La rinascita delle città: i Comuni
- La fine dell'universalismo: sviluppo degli Stati regionali (Signorie e Principati) e degli stati nazionali
- Le nuove dimensioni del mondo nella prima età moderna: sviluppo economico, scoperte geografiche, trasformazioni politiche e culturali
- La lotta per l'egemonia in Italia
- L'autunno del Medioevo (dal 1350 al 1492)
- L'età di Carlo V e la Riforma protestante
- L'età della Controriforma
- La prima metà del '600 in Europa e in Italia

SECONDO ANNO DEL SECONDO BIENNIO CONOSCENZE

Principali persistenze e processi di trasformazione tra il

Abilità

Indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

Alla fine del triennio lo studente deve saper:

Ricostruire processi di trasformazione individuando elementi di persistenza e discontinuità.

Riconoscere la varietà e lo sviluppo storico dei sistemi economici e politici e individuarne i nessi con i contesti internazionali e gli intrecci con alcune variabili ambientali, demografiche, sociali e culturali. Individuare i cambiamenti culturali, socio-economici e politico istituzionali (es. in rapporto a rivoluzioni e riforme). Analizzare correnti di pensiero, contesti, fattori e strumenti che hanno favorito le innovazioni scientifiche e tecnologiche.

Individuare l'evoluzione sociale, culturale ed ambientale del territorio con riferimenti ai contesti nazionali e internazionali.

Leggere e interpretare gli aspetti della storia locale in relazione alla storia generale.

Analizzare e confrontare testi di diverso orientamento storiografico.

Utilizzare il lessico delle scienze storico-sociali.

Utilizzare ed applicare categorie, metodi e strumenti della ricerca storica in contesti laboratoriali ed operativi.

Utilizzare fonti storiche di diversa tipologia (es.: visive, multimediali e siti web dedicati) per produrre ricerche su tematiche storiche.

secolo

XVII e il secolo XIX in Italia, in Europa e nel mondo.

Evoluzione dei sistemi politico-istituzionali ed economici, con riferimenti agli aspetti demografici, sociali e culturali.

Principali persistenze e mutamenti culturali in ambito religioso e laico.

Innovazioni scientifiche e tecnologiche: fattori e contesti di riferimento.

Territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e patrimonio ambientale, culturale e artistico.

Aspetti della storia locale quali configurazioni della storia generale.

Diverse interpretazioni storiografiche di grandi processi di trasformazione (es.: riforme e rivoluzioni).

Lessico delle scienze storico-sociali.

Categorie e metodi della ricerca storica (es.: analisi di fonti; modelli interpretativi; periodizzazione).

Strumenti della ricerca e della divulgazione storica (es.: vari tipi di fonti, carte geo-storiche e tematiche, mappe, statistiche e grafici, manuali, testi divulgativi multimediali, siti Web).

CONTENUTI SPECIFICI

- Assolutismo monarchico e affermazione del Parlamento in Inghilterra
- Dall' Ancien Regime all' Illuminismo
- Rivoluzione agricola e rivoluzione industriale
- Le rivoluzioni borghesi
- L'età napoleonica
- L'Età della Restaurazione e i moti liberali
- L'Europa fra 1850 e 1870
- Unificazione italiana e problemi post risorgimentali

QUINTO ANNO CONOSCENZE

Conoscere i principali processi di trasformazione tra la fine del secolo XIX e secolo XXI, in Italia, in Europa e nel mondo.

Individuare gli aspetti caratterizzanti la storia del Novecento ed il mondo attuale (quali in particolare: industrializzazione e società post-industriale; limiti dello sviluppo; violazioni e conquiste

dei diritti fondamentali; nuovi soggetti e movimenti; Stato sociale e sua crisi; globalizzazione).

Individuare le innovazioni scientifiche e tecnologiche e relativo impatto su modelli e mezzi di comunicazione, condizioni socio - economiche e assetti politico-istituzionali.

Comprendere le problematiche sociali ed etiche caratterizzanti l'evoluzione dei settori produttivi e del mondo del lavoro.

Conoscere il territorio come fonte storica: tessuto socio-economico e

patrimonio ambientale, culturale ed artistico.

Conoscere le radici storiche della Costituzione italiana e dibattito sulla Costituzione italiana.

Carte internazionali dei diritti.

Principali istituzioni internazionali, europee e nazionali

CONTENUTI SPECIFICI

- L'Unità d'Italia
- L'Italia tra il 1870 e il 1900
- Imperialismo e colonialismo

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> L'età giolittiana <input type="checkbox"/> La prima guerra mondiale <input type="checkbox"/> Dal Liberalismo al Fascismo <input type="checkbox"/> Il regime fascista <input type="checkbox"/> Le dittature del Novecento <input type="checkbox"/> La seconda guerra mondiale <input type="checkbox"/> La Repubblica italiana e la Costituzione repubblicana <input type="checkbox"/> Aspetti dell'età contemporanea in Italia, in Europa e nel mondo. 	
---	--

OBIETTIVI MINIMI

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Conoscenze	Abilità e Competenze
<p>Alla fine del secondo biennio e Quinto anno lo studente deve conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● gli avvenimenti storici principali e le periodizzazioni relative al programma; ● L'Europa dei secoli X e XIII: la crisi dell'universalismo. ● Papato e Impero: la lotta per le investiture ● Città e campagne in un'epoca di cambiamento: la svolta dell'anno Mille ● Il Mediterraneo: commercio e guerra, le Crociate Cristiani e Musulmani ● I comuni, i regni, l'impero ● Le eresie e gli ordini mendicanti ● La crisi del Trecento ● La guerra dei Cent'anni e la costruzione degli Stati Nazionali in Europa ● L'Italia degli Stati e la politica dell'equilibrio ● Umanesimo e Rinascimento: caratteri generali ● Nuovi equilibri e nuovi mondi Le civiltà precolombiane ● Il Cinquecento: economia e società ● Imperi e stati nell'età di Carlo V ● La Riforma protestante: Lutero, Zwingli e Calvino ● Riforma cattolica e Controriforma ● L'età di Filippo II e Elisabetta I ● Guerre di religione e conflitti tra potenze in Europa ● La crisi del Seicento ● Le rivoluzioni inglesi ● Antico regime e monarchie assolute La Francia di Luigi XIV ● Gli Stati europei e i conflitti nel Settecento: caratteri generali La cultura dell'Illuminismo Il dispotismo illuminato ● La rivoluzione americana ● La rivoluzione francese ● L'età napoleonica ● La rivoluzione industriale ● L'età della Restaurazione ● Il Risorgimento e l'unificazione italiana ● Europa e mondo del secondo Ottocento ● L'Italia dopo l'unità: Destra e Sinistra storica ● La Seconda rivoluzione industriale e l'Imperialismo ● L'Età della "belle époque" o Triplice alleanza e Triplice Intesa o Panoramica della situazione politica europea 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper analizzare e distinguere fonti e brani storiografici riconoscendo diversi modelli interpretativi; ● Saper ricostruire un fenomeno storico evidenziando la relazione tra gli eventi; ● Saper cogliere il carattere problematico della storia; ● Saper individuare in autonomia i fatti significativi che hanno costruito la memoria storica degli Stati nazionali europei; ● Saper cogliere in prospettiva storica il presente come mediazione tra passato e futuro.

- L'età giolittiana o Decollo industriale in Italia tra fine Ottocento e primo Novecento
- La Prima guerra mondiale: Attentato di Sarajevo e meccanismo delle alleanze- Dalla guerra di movimento alla guerra di posizione - Neutralisti e interventisti in Italia -La svolta del 1917: rivoluzione e uscita della guerra della Russia, intervento degli Stati Uniti - Disfatta di Caporetto - Conferenza di pace a Parigi - Trattato di Versailles - Quattordici punti di Wilson
- La rivoluzione russa: Rivoluzione di febbraio - Ritorno di Lenin e "tesi di aprile" - Rivoluzione bolscevico-comunista d'ottobre - Guerra civile e comunismo di guerra - Nuova politica economica (Nep) - Nascita Repubblica socialista federativa sovietica russa - Centralizzazione del potere nelle mani di Stalin
- Biennio rosso
- La Repubblica di Weimar
- Il Primo dopoguerra in Italia
- Il Fascismo: Governi e crisi dello Stato liberale negli anni 1919-22 - Il fascismo dalla marcia su o Roma all'omicidio Matteotti - Dalle leggi fascistissime alle leggi razziali in Italia - Politica economica ed estera nell'Italia fascista
- Nazismo: Nascita e sviluppi del Partito Nazionalsocialista - Effetti della grande crisi in Germania e incarico di governo ad Hitler - Nazificazione della Germania e nascita del Terzo Reich
- Crisi del '29: caratteri generali - Isolazionismo degli Stati Uniti dopo la prima guerra mondiale - Il crollo della Borsa di Wall Street, la "grande depressione" e le sue cause - La politica del New Deal di Roosevelt
- La seconda guerra mondiale: Caratteri generali e cause della seconda guerra mondiale - Panoramica delle varie fasi: dominio nazifascista sull'Europa, mondializzazione del conflitto, controffensiva degli alleati - Sconfitta della Germania, sgancio bombe atomiche in Giappone e fine della guerra - La Shoah - Partigiani e Resistenza - Sconfitta del nazifascismo in Italia e 25 aprile
- La Guerra Fredda: Mondo bipolare e caratteri della "guerra fredda" o-Divisione dell'Europa e nascita delle due Germanie - Guerra fredda e coesistenza pacifica
- La nascita della Repubblica in Italia: caratteri generali
- Uno o più argomenti della seconda metà del Novecento

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA ORALE DI LETTERATURA E STORIA

ALUNNO/A.....

..... Classe.....

PUNTI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
2	rifiuto di sostenere l'interrogazione o scena muta	rifiuto di sostenere l'interrogazione o scena muta	rifiuto di sostenere l'interrogazione o scena muta
2,5	conoscenze totalmente assenti	espressione scorretta, analisi nulla	assenza delle capacità richieste
3	conoscenze assenti	espressione scorretta, analisi gravemente deficitaria	gravi difficoltà ad organizzare un'esposizione anche semplice
3,5	conoscenze quasi assenti	espressione impropria, analisi scorretta	difficoltà ad organizzare un'esposizione anche semplice
4	conoscenze molto lacunose anche negli aspetti essenziali	espressione sommaria e incerta, analisi con errori gravi e limitata	capacità solo mnemonica, mancanza di consequenzialità logica
4,5	conoscenze lacunose anche negli aspetti essenziali	espressione sommaria o incerta, analisi con errori gravi o limitata	capacità quasi esclusivamente mnemonica, gravi difficoltà nella gestione del colloquio
5	conoscenze solo superficiali e con lacune	espressione a tratti impropria, analisi approssimativa e con errori	capacità prevalentemente mnemonica, gravi difficoltà nella gestione del colloquio anche guidato
5,5	conoscenze prevalentemente superficiali e con qualche lacuna	espressione non del tutto appropriata, analisi approssimativa	capacità talvolta solo mnemonica, difficoltà nella gestione del colloquio anche guidato
6	conoscenze degli aspetti essenziali degli argomenti	espressione semplice, analisi essenziale	sufficiente gestione del colloquio se guidato dall'insegnante
6,5	conoscenze degli aspetti non solo essenziali degli argomenti	espressione lineare, analisi poco più che essenziale	gestione adeguata del colloquio se guidato dall'insegnante
7	conoscenze adeguate ma non sempre precise	espressione appropriata ma non sempre rigorosa, analisi sicura ma con qualche imprecisione	capacità di rielaborazione e gestione autonoma del colloquio
7,5	conoscenze adeguate e precise, con incertezze isolate	espressione appropriata e analisi sicura	buona capacità di rielaborazione e gestione autonoma del colloquio
8	conoscenze complete	espressione appropriata e analisi apprezzabile	capacità di approfondimento e gestione sicura del colloquio
8,5	conoscenze complete e accurate	espressione appropriata con uso del lessico specifico, analisi rigorosa	spiccate capacità di approfondimento e attitudine al colloquio
9	conoscenze ampie e approfondite con spunti personali	espressione fluida e uso del lessico specifico, analisi approfondita	rielaborazione critica e padronanza del colloquio
9,5	conoscenze ampie, approfondite e personali	espressione rigorosa per la disciplina, analisi personale	notevoli capacità di rielaborazione critica e padronanza del colloquio
10	conoscenze eccellenti e personali	espressione e analisi eccellenti	eccellente padronanza del colloquio

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA DI LETTERATURA E STORIA

ALUNNO/A.....

.... Classe.....

PUNTI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
2	rifiuto di svolgere la prova o prova consegnata in bianco	rifiuto di svolgere la prova o prova consegnata in bianco	rifiuto di svolgere la prova o prova consegnata in bianco
2,5	conoscenze totalmente assenti	espressione scorretta, analisi nulla	assenza delle capacità richieste
3	conoscenze assenti	espressione scorretta, analisi gravemente deficitaria	gravi difficoltà ad organizzare un'esposizione anche semplice
3,5	conoscenze quasi assenti	espressione impropria, analisi scorretta	difficoltà ad organizzare un'esposizione semplice
4	conoscenze molto lacunose anche negli aspetti essenziali	espressione sommaria e incerta, analisi con errori gravi e limitata	capacità solo mnemonica, mancanza di consequenzialità logica
4,5	conoscenze lacunose anche negli aspetti essenziali	espressione sommaria o incerta, analisi con errori gravi o limitata	capacità quasi esclusivamente mnemonica, deficitaria la consequenzialità logica
5	conoscenze solo superficiali e con lacune	espressione a tratti impropria, analisi approssimativa e con errori	capacità prevalentemente mnemonica, collegamenti non adeguati
5,5	conoscenze prevalentemente superficiali e con qualche lacuna	espressione non del tutto appropriata, analisi approssimativa	capacità talvolta solo mnemonica, collegamenti non sempre adeguati
6	conoscenze degli aspetti essenziali degli argomenti	espressione semplice, analisi essenziale	capacità di rielaborazione sufficiente
6,5	conoscenze degli aspetti non solo essenziali degli argomenti	espressione lineare, analisi poco più che essenziale	capacità di rielaborare con collegamenti adeguati e corretta sequenzialità logica
7	conoscenze adeguate ma non sempre precise	espressione appropriata ma non sempre rigorosa, analisi sicura ma con qualche imprecisione	capacità di approfondimento quasi sempre adeguatamente elaborata
7,5	conoscenze adeguate e precise, con incertezze isolate	espressione appropriata e analisi sicura	capacità di approfondimenti adeguatamente sostenuti
8	conoscenze complete	espressione appropriata e analisi apprezzabile	apprezzabili capacità complessive di analisi, sintesi e rielaborazione
8,5	conoscenze complete e accurate	espressione appropriata con uso del lessico specifico, analisi rigorosa	notevoli capacità complessive di analisi sintesi e rielaborazione
9	conoscenze ampie e approfondite con spunti personali	espressione fluida e uso del lessico specifico, analisi approfondita	capacità di collegamenti con spunti personali e rielaborazione critica
9,5	conoscenze ampie, approfondite e personali	espressione rigorosa per la disciplina, analisi personale	capacità di collegamenti personali e rielaborazione critica notevole
10	conoscenze eccellenti e personali	espressione e analisi eccellenti	rielaborazione critica eccellente

Data.....

Firma

VOTO_____

GRIGLIA DI VALUTAZIONE ITALIANO TIPOLOGIA A

ALUNNO/A..... Classe.....

TIPOLOGIA A (Analisi e interpretazione di un testo letterario italiano)

INDICATORI GENERALI	DESCRITTORI (MAX 60 pt)					PUNTI ASSEGNATI	
	5	4	3	2	1		
Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo	efficace e accurata	buona / coerente	complessivamente accettabile	limitata	carente		
	5	4	3	2	1		
Coesione e coerenza testuale	pienamente rispettate	adeguate	parziali	scarse	del tutto disattese		
	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2 - 1		
Ricchezza e padronanza lessicale	eccellenti / notevoli / accurate	apprezzabili / adeguate / coerenti	corrette ma basilari / quasi corrette / con imprecisioni	limitate / scarse / molto scarse	carenti / deficitarie / inesistenti		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura	testo corretto con uso molto efficace della punteggiatura / testo corretto	ortografia e morfologia corrette, sporadici / alcuni errori di punteggiatura	isolati errori non gravi / alcuni errori non gravi	isolati errori gravi, con sporadici errori meno gravi / con diversi errori meno gravi	diffusi errori gravi / numerosi e ripetuti errori gravi		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	eccellenti / notevoli	buone / adeguate	accettabili / parziali	scarse / inadeguate	carenti / assenti		
	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2 - 1		
Espressione di giudizi critici e valutazioni personali	approfonditi / originali / apprezzabili	coerenti / buoni / corretti	accettabili / semplici / minimi	non motivati / limitati / scarsi	carenti / incoerenti / assenti		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
INDICATORI SPECIFICI	DESCRITTORI (MAX 40 pt)					PUNTI ASSEGNATI	
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Rispetto dei vincoli posti dalla consegna	eccellente / rigoroso	accurato / adeguato	accettabile / parziale	carente / scarso	disatteso / inesistente		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Capacità di comprendere il testo nel senso complessivo e nei suoi snodi tematici e stilistici	approfondita / accurata	buona / adeguata	accettabile / parziale	superficiale / scarsa	con errori gravi / assente		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Puntualità nell'analisi lessicale, sintattica, stilistica e retorica (se richiesta)	approfondita / notevole	buona / adeguata	accettabile / parziale	scarsa / con errori anche gravi	disattesa / assente		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
Interpretazione corretta e articolata del testo	approfondita / completa	buona / appropriata	accettabile / parziale	scarsa / con fraintendimenti	gravemente deficitaria / assente		
	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
VOTO	-----/10 -----/20					TOTALE PUNTEGGIO	/100

Data.....

Firma.....

GRIGLIA DI VALUTAZIONE ITALIANO TIPOLOGIA B

ALUNNO/A..... Classe.....

TIPOLOGIA B (Analisi e produzione di un testo argomentativo)

INDICATORI GENERALI	DESCRITTORI (MAX 60 pt)					PUNTI ASSEGNATI	
	5	4	3	2	1		
Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo	efficace e accurata	buona / coerente	complessivamente accettabile	limitata	carente		
Coesione e coerenza testuale	pienamente rispettate	adeguate	parziali	scarse	del tutto disattese		
Ricchezza e padronanza lessicale	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2 - 1		
	eccellenti / notevoli / accurate	apprezzabili / adeguate / coerenti	corrette ma basilari / quasi corrette / con imprecisioni	limitate / scarse / molto scarse	carenti / deficitarie / inesistenti		
Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
	testo corretto con uso molto efficace della punteggiatura / testo corretto	ortografia e morfologia corrette, sporadici / alcuni errori di punteggiatura	isolati errori non gravi / alcuni errori non gravi	isolati errori gravi, con sporadici errori meno gravi / con diversi errori meno gravi	diffusi errori gravi / numerosi e ripetuti errori gravi		
Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
	eccellenti / notevoli	buone / adeguate	accettabili / parziali	scarse / inadeguate	carenti / assenti		
Espressione di giudizi critici e valutazioni personali	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2 - 1		
	approfonditi / originali / apprezzabili	coerenti / buoni / corretti	accettabili / semplici / minimi	non motivati / limitati / scarsi	carenti / incoerenti / assenti		
INDICATORI SPECIFICI	DESCRITTORI (MAX 40 pt)					PUNTI ASSEGNATI	
	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2 - 1		
Individuazione corretta di tesi e argomentazioni presenti nel testo proposto	15 - 14 - 13	12 - 11 - 10	9 - 8 - 7	6 - 5 - 4	3 - 2		
	approfondita / accurata / puntuale	piena / adeguata / corretta	accettabile / complessivamente accettabile / superficiale	limitata / sommaria / molto carente	largamente fraintesa / scorretta / assente		
Capacità di sostenere con coerenza un percorso ragionato adoperando connettivi pertinenti	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
	eccellente / personale / efficace	adeguata/parziale / articolata/lineare	accettabile/elementare / sommaria	parziale/ limitata / frammentaria	incoerente/ assente		
Correttezza e congruenza dei riferimenti culturali utilizzati per sostenere l'argomentazione	10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 3	2 - 1		
	approfondita / ampia	personale/ pertinente	essenziale / elementare	scarse/ incomplete	non pertinenti/ assenti		
VOTO	-----/10 -----/20					TOTALE PUNTEGGIO	/100

Data.....

Firma.....

DIPARTIMENTO DI LINGUA INGLESE

LINGUA E CULTURA INGLESE

Competenze secondo biennio e quinto anno

- padroneggiare la lingua inglese per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali

Secondo Biennio

Conoscenze

- Aspetti comunicativi della interazione e della produzione orale in relazione al contesto e agli interlocutori.
- Strutture morfosintattiche adeguate al contesto comunicativo.
- Strategie per la comprensione globale e selettiva di testi relativamente complessi, scritti, orali e multimediali.
- Caratteristiche delle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali; fattori di coerenza e coesione del discorso.
- Lessico e fraseologia idiomatica frequenti relativi ad argomenti di interesse generale, di studio o di lavoro
- Tecniche d'uso dei dizionari, anche settoriali, multimediali e in rete.
- Aspetti socio-culturali della lingua inglese e dei Paesi anglofoni.

Abilità

- Interagire con relativa spontaneità in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale, lo studio o il lavoro.
- Distinguere e utilizzare le principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali, in base alle costanti che le caratterizzano.
- Produrre testi per esprimere in modo chiaro e semplice opinioni, intenzioni, ipotesi e descrivere esperienze e processi.
- Comprendere idee principali e specifici dettagli di testi relativamente complessi, inerenti la sfera personale, l'attualità, il lavoro o il settore di indirizzo.
- Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi su tematiche note.
- Produrre brevi relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, anche con l'ausilio di strumenti multimediali, utilizzando il lessico appropriato.
- Utilizzare in autonomia i dizionari ai fini di una scelta lessicale adeguata al contesto.

Quinto anno

Conoscenze

- Modalità di produzione di testi comunicativi relativamente complessi, scritti e orali, anche con l'ausilio di strumenti multimediali e per la fruizione in rete.
- Strategie di esposizione orale e d'interazione in contesti di studio e di lavoro, anche formali.
- Strategie di comprensione di testi relativamente complessi riguardanti argomenti socio-culturali, in particolare il settore di indirizzo.
- Strutture morfosintattiche adeguate alle tipologie testuali e ai contesti d'uso, in particolare professionali.
- Lessico e fraseologia convenzionale per affrontare situazioni sociali e di lavoro;
- Aspetti socio-culturali dei Paesi anglofoni, riferiti in particolare al settore d'indirizzo.
- Modalità e problemi basilari della traduzione di testi tecnici.

Abilità

- Esprimere e argomentare le proprie opinioni su argomenti generali, di studio e di lavoro.
- Comprendere idee principali, dettagli e punto di vista in testi orali in lingua standard, riguardanti argomenti noti d'attualità, di studio e di lavoro.
- Comprendere globalmente, utilizzando appropriate strategie, messaggi radio-televisivi e filmati divulgativi tecnico-scientifici di settore.
- Produrre, nella forma scritta e orale, relazioni, sintesi e commenti coerenti e coesi, su esperienze, processi e situazioni relative al settore di indirizzo.
- Utilizzare il lessico di settore
- Trasporre in lingua italiana brevi testi scritti in inglese relativi all'ambito di studio e di lavoro e viceversa.

Obiettivi minimi

TRIENNIO - TECNICO

CONTENUTI MINIMI CLASSE 3^A TECNICO E PROFESSIONALE

Trimestre

- Revisione dei tempi verbali: futuri, present perfect / simple past
- Past continuous
- Present perfect con for / since

Pentamestre

- Past perfect (no Professionale)
- First conditional – may/might
- Il passivo (presente)
- Frasi relative

Lessico e contenuti degli argomenti tecnici trattati
(a seconda dell' indirizzo)

CONTENUTI MINIMI CLASSE 4^A TECNICO E PROFESSIONALE

Lessico e contenuti degli argomenti tecnici trattati
(a seconda dell' indirizzo)

e

Revisione e approfondimento delle strutture grammaticali trattate gli anni precedenti

- Tempi verbali
- Modali
- Il periodo ipotetico
- Frasi relative
- Il passivo
- Infinito di scopo
- Connettivi

CONTENUTI MINIMI CLASSE 5^A TECNICO E PROFESSIONALE

Lessico e contenuti degli argomenti tecnici trattati
(a seconda dell' indirizzo) e revisione e approfondimento delle strutture grammaticali trattate gli anni precedenti

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

INGLESE - GRIGLIA DI VALUTAZIONE *PROVE STRUTTURATE*

Per la valutazione delle prove strutturate si attribuisce un punteggio per ogni esercizio, derivato dalla somma dei punti di ciascun *item*, e quindi si stabilisce un punteggio totale della prova.

I voti saranno derivati dal punteggio conseguito sulla base di fasce predeterminate.

La sufficienza corrisponde al 60% del punteggio totale.

Gli altri voti saranno derivati in maniera proporzionale.

Il voto minimo è 3 e viene assegnato per un punteggio uguale o minore al 30% del punteggio totale.

Il voto 2 viene attribuito al compito consegnato in bianco o ritirato.

Il voto 1 non viene utilizzato.

Il docente potrà anche decidere di attribuire mezzi voti (3,5 – 4,5 – ecc.) nel caso in cui il punteggio conseguito sia $\geq 5\%$ del punteggio della fascia corrispondente.

I voti sono così determinati:

PUNTEGGIO ATTRIBUITO	VOTO	DESCRIZIONE
100%	10	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche complete e approfondite
90%	9	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche complete
80%	8	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche buone
70%	7	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche discrete
60%	6	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche SUFFICIENTI
50%	5	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche parziali e incerte
40%	4	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche limitate e confuse
≤30%	3	Conoscenze, strutture grammaticali e funzioni linguistiche gravemente lacunose
Compito in bianco o ritirato	2	
	1	(voto non utilizzato)

$$\text{VOTO IN DECIMI} = \frac{\text{punteggio conseguito} \times 10}{\text{punteggio totale della prova}}$$

Nel caso in cui la prova strutturata contenga anche una parte *semistrutturata* o un esercizio di *writing* il punteggio dell' esercizio verrà attribuito utilizzando le relative griglie e specificato nella prova stessa.

Esempio: QUESTIONS (quesiti a risposta breve – circa 2/3 righe)
TRANSLATION (traduzione di frasi di circa 1/2 righe)

- 2 punti - per risposta adeguata nel contenuto e corretta nella forma
- 1 punto - per risposta adeguata nel contenuto, ma non corretta nella forma

Cioè si attribuiscono 1 o 2 punti a risposta - o loro multipli a seconda del peso che si vuole dare all'esercizio.

INGLESE - GRIGLIA DI VALUTAZIONE *PRODUZIONE SCRITTA*

Alunno Classe Data

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI	PUNTEGGI O
Conoscenza argomento e pertinenza	Insufficiente	1	
	Parziale	1.5	
	Sufficiente	2	
		3	

	Completa ma non approfondita/ personale	4	
	Completa e approfondita/ personale		
Competenza formale (grammatica, lessico specifico)	Inadeguata	1	
	Parziale- diversi errori	1.5	
	Sufficiente- errori occasionali	2	
	Buona- errori non gravi	2.5	
	Ottima	3	
Chiarezza e coesione del testo	Inadeguata	1	
	Mediocre	1.5	
	Sufficiente	2	
	Buona	2.5	
	Ottima	3	
TOTALE PUNTEGGIO			/10
VOTO IN DECIMI		

Data

Firma del docente

INGLESE - GRIGLIA DI VALUTAZIONE *PROVA ORALE*

VOTO	COMPETENZA COMUNICATIVA	CAPACITA'	CONOSCENZA CONTENUTI	CORRETTEZZA MORFOSINTATTICA	LESSICO
10	Ottimo uso di funzioni diverse, adeguato ai diversi contesti. Interagisce in modo efficace e <u>disinvolto</u> .	Coglie autonomamente relazioni, anche interdisciplinari, effettuando collegamenti significativi.	Conoscenze ampie, approfondite con apporti personali.	Tutte le strutture sono corrette e ricercate con uso appropriato dei connettivi.	Linguaggio <u>vario</u> , ricco e preciso
9	Quasi ottimo uso di funzioni diverse, adeguato ai diversi contesti. Interagisce in modo <u>efficace</u> .	Coglie autonomamente relazioni, effettua collegamenti significativi.	Conoscenze ampie e approfondite.	Quasi tutte le strutture sono corrette. Impiego di strutture anche complesse e uso appropriato dei connettivi.	Linguaggio <u>articolato</u> e preciso
8	Buon uso delle diverse funzioni, adeguato al contesto e alle intenzioni.	Idee espote in modo organizzato e rielaborato.	Conoscenze complete.	Strutture corrette con uso appropriato dei connettivi.	Uso <u>accurato</u> del linguaggio e della

	Interagisce in modo sicuro e fluente.				terminologia specifica
7	Discreto uso delle diverse funzioni, adeguato al contesto e alle intenzioni. Interagisce in modo generalmente fluente.	Idee esposte in modo ordinato con apprezzabili capacità di sintesi.	Conoscenze discrete.	Strutture generalmente corrette con discreto uso dei connettivi.	Linguaggio appropriato e discreta conoscenza della terminologia specifica
6	Sufficiente - non pregiudica la comunicazione.	Idee principali esposte con rielaborazione semplice.	Conoscenza dei contenuti fondamentali.	Alcuni errori non gravi che non compromettono la comprensione.	Lessico semplice, ma adeguato
5	Non sempre adeguata e che rende il messaggio non sempre chiaro. Si esprime con esitazioni.	Idee esposte in modo meccanico e mnemonico.	Conoscenza parziale e superficiale dei contenuti	Errori non gravi; capacità di controllare la forma grammaticale parziale.	Lessico non sempre adeguato e ripetitivo
4	Inadeguata e che rende il messaggio confuso. Non riesce a mantenere la comunicazione.	Tentativi di esposizione inadeguati.	Conoscenza lacunosa dei contenuti.	Limitata correttezza morfosintattica.	Lessico poco appropriato e povero
3	Scorretta e incoerente che rende il messaggio indecifrabile.	Tentativi di esposizione molto inadeguati- parole isolate.	Scarsa conoscenza degli argomenti.	Molti e gravi errori	Scarsa conoscenza anche della lingua di base
2	Rifiuto dell' interrogazione				
1	Voto non utilizzato				

INGLESE – GRIGLIA DI VALUTAZIONE *PRODOTTO MULTIMEDIALE E SUA ESPOSIZIONE*

	CONTENUTO	ESPOSIZIONE	TESTO SLIDES	GRAFICA	TEMPISTICA E RELAZIONE DI GRUPPO
Livello Avanzato (9-10)	Eccellente rielaborazione che dimostra analisi critica e conoscenza elevata del contenuto. Capacità di compiere interessanti riflessioni e collegamenti.	Lo studente comunica le idee con entusiasmo e con un appropriato tono di voce. Il linguaggio è chiaro e sintetico e l'esposizione segue rigorosamente un percorso logico predefinito.	Utilizzo di un linguaggio estremamente corretto, con scelte linguistiche autonome e articolate.	Eccellente organizzazione di testo, immagini, background, font, video, colori	Lo studente dimostra notevole abilità nel relazionarsi con i compagni e l'insegnante, a proporre soluzioni originali e/o coinvolgenti, rispettando perfettamente i tempi assegnati
Livello Intermedio (8-7)	Dimostra una buona rielaborazione personale e ragionamento critico.	Lo studente comunica le idee con un appropriato tono di voce. Il linguaggio, pur essendo ben comprensibile, è, a volte, involuto e prolisso e l'esposizione non è sempre strutturata in modo logico	Dimostra una buona rielaborazione personale linguistica che indica un mastering intermedio	Rielaborazione e personale con grafica, testo, immagini e video più che aderenti alle richieste	Lo studente si relaziona in modo propositivo e riesce a risolvere eventuali difficoltà mantenendo sempre un atteggiamento positivo e rispettando complessivamente i tempi stabiliti
Livello Base (6)	Parzialmente completo/in parte aderente alla fonte (internet/libro di testo..)/ aderente alle richieste in maniera sufficiente	Lo studente evidenzia alcune difficoltà nella comunicazione delle idee dovute al tono di voce, alla carenza nella preparazione o all'incompletezza del lavoro. Il linguaggio è difficile da comprendere poiché i termini specifici sono non chiariti o incongruenti, l'esposizione è frammentata in varie parti tra le quali è difficile cogliere i collegamenti.	Gli errori linguistici presenti non inficiano la comunicazione ma non dimostrano una competenza brillante, ma passiva rispetto all'utilizzo della lingua	Chiara e aderente alle consegne ma con poca rielaborazione e personale – poche immagini/video	Lo studente dimostra la propria volontà a relazionarsi, riesce ad affrontare in modo positivo eventuali difficoltà e a rispettare quasi sempre i tempi stabiliti per l'esposizione
Livello non raggiunto (3-5)	Approssimativo e approfondimento poco adeguato rispetto alle richieste	Lo studente evidenzia grandi difficoltà nel comunicare le idee, parla troppo piano e pronuncia i termini in modo scorretto. Il linguaggio è spesso confuso e l'esposizione è frammentaria e non segue una struttura logica.	Dimostra un linguaggio ricco di errori grammaticali/ dimostra un linguaggio troppo aderente alla fonte (probabilmente o chiaramente preso da lì)	Poco chiara e solo in parte aderente alla consegna con nessuna elaborazione personale	Lo studente dimostra difficoltà a relazionarsi con compagni e insegnanti, a rispettare i tempi

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

MATEMATICA

Curricoli per competenze del secondo biennio e quinto anno - Istituto Tecnico

Terzo anno

Conoscenze

“Conoscenze”: indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

- Connettivi e calcolo degli enunciati. Variabili e quantificatori
- Ipotesi e tesi. Il principio di induzione

- Insieme dei numeri reali. Unità immaginaria e numeri complessi

(Elettronica/Informatica)

- Funzioni goniometriche. Formule di addizione e duplicazione degli archi

(Elettronica/Informatica/Meccanica)

- Funzioni polinomiali; funzioni razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche

(Elettronica/Informatica/Biotecnologie)

Abilità

“Abilità”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).

- Dimostrare una proposizione a partire da altre

- Applicare formule goniometriche e risolvere equazioni e disequazioni goniometriche

- Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni $f(x)=a/x$, $f(x)=a^x$, $f(x)=\log x$

- Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche, esponenziali, logaritmiche e alla funzione modulo con metodi grafici o numerici e anche con l’aiuto di strumenti elettronici

- Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico

Quarto anno

Conoscenze

“Conoscenze”: indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

- Funzioni goniometriche. Formule di addizione e duplicazione degli archi
(*Biotecnologie*)
- Funzioni polinomiali; funzioni razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche
(*Meccanica*)
- Insieme dei numeri reali. Unità immaginaria e numeri complessi
(*Biotecnologie*)
- Continuità e limite di una funzione. Limiti notevoli di successioni e di funzioni
Il numero e
(*Elettronica/Informatica/*
Biotecnologie/Meccanica)
- Concetto di derivata di una funzione
(*Elettronica/Informatica*)
- Proprietà locali e globali delle funzioni
(*Elettronica/Informatica*)

Abilità

“Abilità”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).

- Applicare formule goniometriche e risolvere equazioni e disequazioni goniometriche
- Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni $f(x)=a/x$, $f(x)=a^x$, $f(x)=\log x$
- Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche, esponenziali, logaritmiche e alla funzione modulo con metodi grafici o numerici e anche con l’aiuto di strumenti elettronici
- Calcolare limiti di successioni e funzioni
- Calcolare derivate di funzioni. Calcolare derivate di funzioni composte
- Analizzare esempi di funzioni discontinue o non derivabili in qualche punto
- Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico

Quinto anno

Conoscenze

“Conoscenze”: indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

- Continuità e limite di una funzione. Limiti notevoli di funzioni. Il numero e
- Concetto di derivata di una funzione
- Proprietà locali e globali delle funzioni
- Integrale indefinito e integrale definito
- Teoremi del calcolo integrale
- Il calcolo integrale nella determinazione delle aree e dei volumi
- Equazioni differenziali lineari
- Calcolo combinatorio e delle probabilità

Abilità

“Abilità”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

- Calcolare limiti di funzioni
- Calcolare derivate di funzioni. Calcolare derivate di funzioni composte
- Costruire modelli sia discreti che continui, di crescita lineare ed esponenziale e di andamenti periodici
- Analizzare esempi di funzioni discontinue o non derivabili in qualche punto
- Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico
- Approssimare funzioni derivabili con polinomi
- Calcolare l'integrale di funzioni elementari
- Calcolare aree e volumi di solidi e risolvere problemi di massimo e minimo
- Calcolare l'integrale per parti e per sostituzione
- Calcolare integrali definiti in maniera approssimata con metodi numerici
- Calcolare disposizioni, permutazioni e combinazioni. Calcolare la probabilità, secondo la concezione classica, di eventi semplici

COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Curricoli per competenze del secondo biennio – Istituto Tecnico

Terzo anno

Conoscenze

“Conoscenze”: indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

- Le coniche: definizioni come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano

Abilità

“Abilità”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).

- Riconoscere le equazioni delle coniche e saperle rappresentare nel piano cartesiano

Quarto anno

Conoscenze

“Conoscenze”: indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

- Statistica descrittiva: concetto e rappresentazione di dati statistici, indici di posizione e di variabilità
- Teoremi dei seni e del coseno. Risoluzione di triangoli rettangoli e qualsiasi

Abilità

“Abilità”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).

- Analizzare, classificare e rappresentare distribuzioni di frequenze. Calcolare gli indici di posizione e variabilità
- Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli

Obiettivi minimi SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

CLASSI TERZE

MATEMATICA

Moduli	Conoscenze
Equazioni e disequazioni	Disequazioni algebriche razionali intere e frazionarie, sistemi di disequazioni, equazioni e disequazioni irrazionali
Funzioni esponenziali e logaritmiche	Funzioni esponenziali, semplici equazioni esponenziali, funzioni logaritmiche, proprietà dei logaritmi, semplici equazioni logaritmiche (E, IT, BIOTEC.)
Funzioni goniometriche	Funzioni goniometriche, relazioni fondamentali, angoli associati, utilizzo delle formule goniometriche (M, E, IT)
Equazioni e disequazioni goniometriche	Equazioni goniometriche elementari e riconducibili ad esse (M)
Numeri complessi e vettori	I numeri complessi nelle tre forme Operazioni fra numeri complessi (E, IT)

COMPLEMENTI DI MATEMATICA	
Moduli	Conoscenze
Piano cartesiano e retta	Equazione e rappresentazione di rette sul piano cartesiano
Circonferenza	Equazione e rappresentazione di circonferenze sul piano cartesiano
Parabola	Equazione e rappresentazione di parabole con asse parallelo all'asse y sul piano cartesiano

CLASSI QUARTE

MATEMATICA	
Moduli	Conoscenze
Funzioni esponenziali e logaritmiche	Funzioni esponenziali, semplici equazioni esponenziali, funzioni logaritmiche, proprietà dei logaritmi, equazioni logaritmiche (M)
Esponenziali e logaritmi	Disequazioni esponenziali elementari e disequazioni logaritmiche elementari (M)
Funzioni goniometriche	Funzioni goniometriche, relazioni fondamentali, angoli associati, utilizzo delle formule goniometriche (BIOTEC.)
Le disequazioni goniometriche	Disequazioni goniometriche elementari e riconducibili ad esse

Funzioni e loro proprietà	Dominio, iniettività, suriettività, biiettività, parità e disparità, crescita e decrescenza, segno, periodicità di una funzione
Limiti e calcolo dei limiti	Limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni. Calcolo di limiti che si presentano sotto forma indeterminata. Studio della continuità o discontinuità di una funzione in un punto. Determinazione degli asintoti di una funzione
Derivata di una funzione	Determinazione della retta tangente al grafico di una funzione Calcolo della derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione

COMPLEMENTI DI MATEMATICA	
Moduli	Conoscenze
Statistica	Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati
Trigonometria	Risoluzione di triangoli

CLASSI QUINTE

MATEMATICA	
Moduli	Conoscenze
Limiti e calcolo dei limiti	Limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni. Calcolo di limiti che si presentano sotto forma indeterminata. Studio della continuità o discontinuità di una funzione in un punto. Determinazione degli asintoti di una funzione
Derivata di una funzione	Determinazione della retta tangente al grafico di una funzione Calcolo della derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione. Calcolo delle derivate di ordine superiore
Studio di funzioni	Determinazione del dominio, intersezioni con gli assi, studio del segno, calcolo dei limiti e determinazione degli asintoti, crescita e decrescenza, massimi e minimi, concavità e convessità, punti di flesso, grafico
Integrali indefiniti	Definizione, calcolo di integrali immediati, integrazione di funzioni razionali fratte elementari
Integrali definiti	Definizione, formula fondamentale del calcolo integrale, applicazione dell'integrale definito per il calcolo di aree e volumi
Calcolo combinatorio e probabilità	Calcolare la probabilità (secondo la concezione classica) di eventi semplici

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI MATEMATICA

Le valutazioni delle prove scritte e orali saranno effettuate in base alla seguente griglia:

VOTO	GIUDIZIO
2	<p>Conoscenze: mancano completamente le conoscenze.</p> <p>Abilità: non ci sono capacità esecutive.</p> <p>Competenze: non sono emerse competenze.</p>
3	<p>Conoscenze: assolutamente frammentarie e scadenti. Si rilevano lacune gravi e diffuse.</p> <p>Abilità: non riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica in modo non attinente alle richieste o commettendo errori molto gravi e diffusi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi.</p>
3,5-4	<p>Conoscenze: frammentarie e confuse. Si rilevano lacune gravi.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica commettendo errori gravi e diffusi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
4,5	<p>Conoscenze: confuse e incomplete.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica con errori gravi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, generalmente non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Comprende solo alcune semplici proprietà, ma non ne riconosce le correlazioni, manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
5	<p>Conoscenze: confuse o incomplete.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica con errori sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, generalmente non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Comprende solo alcune semplici proprietà, ma non ne riconosce le correlazioni, manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
5,5	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali in modo superficiale.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze in compiti semplici e di tipologia nota, sa applicare le procedure in modo meccanico con errori di distrazione e di calcolo.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti semplici, ad effettuare analisi/sintesi parziali.</p>
6	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali. (Obiettivi minimi).</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze in compiti semplici o di tipologia nota, con qualche incertezza e scorrettezza.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti semplici ed è in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi in ambito disciplinare noto.</p>
6,5	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali (Obiettivi minimi).</p> <p>Abilità: in situazioni semplici e di tipologia nota sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite con qualche incertezza. Non sempre riesce ad applicare le conoscenze in situazioni diverse, quando ci prova lo fa con incertezze e imprecisioni.</p> <p>Competenze: riesce a completare le consegne in compiti semplici. Generalmente è in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi in ambito disciplinare noto. Sa riprodurre semplici sequenze deduttive già note.</p>
7-7,5	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite senza commettere errori in situazioni semplici ma con imprecisioni in situazioni diverse.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti nuovi anche se con imprecisioni. È in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi. Sa riprodurre semplici sequenze deduttive.</p>

8	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete e collegate tra loro.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite senza commettere errori in situazioni semplici ma commette qualche imprecisione in situazioni di medio-alta difficoltà.</p> <p>Competenze: riesce a completare le consegne in compiti nuovi. È in grado di effettuare analisi/sintesi. È autonomo nella decodifica e risoluzione di problemi. Sa riprodurre sequenze deduttive.</p>
9	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete e ben collegate tra loro.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite anche in situazioni nuove e articolate.</p> <p>Competenze: Completa le consegne anche in compiti nuovi e articolati. È in grado di effettuare analisi/sintesi e di elaborare valutazioni in modo autonomo. Sa interpretare situazioni problematiche utilizzando modelli matematici, sa condurre dimostrazioni articolate.</p>
10	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete, ben collegate e approfondite.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in situazioni nuove e articolate. Rivela capacità creative.</p> <p>Competenze: È in grado di effettuare analisi/sintesi e di elaborare valutazioni in modo autonomo e personale. Sa interpretare situazioni problematiche utilizzando modelli matematici, sa condurre dimostrazioni articolate, approfondisce e rielabora in maniera personale le conoscenze.</p>

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI COMPLEMENTI DI MATEMATICA

Le valutazioni delle prove scritte e orali saranno effettuate in base alla seguente griglia:

VOTO	GIUDIZIO
2	<p>Conoscenze: mancano completamente le conoscenze.</p> <p>Abilità: non ci sono capacità esecutive.</p> <p>Competenze: non sono emerse competenze.</p>
3	<p>Conoscenze: assolutamente frammentarie e scadenti. Si rilevano lacune gravi e diffuse.</p> <p>Abilità: non riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica in modo non attinente alle richieste o commettendo errori molto gravi e diffusi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi.</p>
3,5-4	<p>Conoscenze: frammentarie e confuse. Si rilevano lacune gravi.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica commettendo errori gravi e diffusi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
4,5	<p>Conoscenze: confuse e incomplete.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica con errori gravi sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, generalmente non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Comprende solo alcune semplici proprietà, ma non ne riconosce le correlazioni, manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
5	<p>Conoscenze: confuse o incomplete.</p> <p>Abilità: non sempre riesce ad applicare le proprie conoscenze e, là dove prova, le applica con errori sia di calcolo che di applicazione delle regole.</p> <p>Competenze: non riesce a completare le consegne, generalmente non è in grado di effettuare analisi e/o sintesi. Comprende solo alcune semplici proprietà, ma non ne riconosce le correlazioni, manifesta difficoltà nella decodifica dei problemi.</p>
5,5	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali in modo superficiale.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze in compiti semplici e di tipologia nota, sa applicare le procedure in modo meccanico con errori di distrazione e di calcolo.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti semplici, ad effettuare analisi/sintesi parziali.</p>

6	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali. (Obiettivi minimi).</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze in compiti semplici o di tipologia nota, con qualche incertezza e scorrettezza.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti semplici ed è in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi in ambito disciplinare noto.</p>
6,5	<p>Conoscenze: possiede le conoscenze fondamentali (Obiettivi minimi).</p> <p>Abilità: in situazioni semplici e di tipologia nota sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite con qualche incertezza. Non sempre riesce ad applicare le conoscenze in situazioni diverse, quando ci prova lo fa con incertezze e imprecisioni.</p> <p>Competenze: riesce a completare le consegne in compiti semplici. Generalmente è in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi in ambito disciplinare noto. Sa riprodurre semplici sequenze deduttive già note.</p>
7-7,5	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite senza commettere errori in situazioni semplici ma con imprecisioni in situazioni diverse.</p> <p>Competenze: generalmente riesce a completare le consegne in compiti nuovi anche se con imprecisioni. È in grado di effettuare analisi/sintesi semplici. È autonomo nella decodifica e risoluzione di semplici problemi. Sa riprodurre semplici sequenze deduttive.</p>
8	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete e collegate tra loro.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite senza commettere errori in situazioni semplici ma commette qualche imprecisione in situazioni di medio-alta difficoltà.</p> <p>Competenze: riesce a completare le consegne in compiti nuovi. È in grado di effettuare analisi/sintesi. È autonomo nella decodifica e risoluzione di problemi. Sa riprodurre sequenze deduttive.</p>
9	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete e ben collegate tra loro.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite anche in situazioni nuove e articolate.</p> <p>Competenze: Completa le consegne anche in compiti nuovi e articolati. È in grado di effettuare analisi/sintesi e di elaborare valutazioni in modo autonomo. Sa interpretare situazioni problematiche utilizzando modelli matematici, sa condurre dimostrazioni articolate.</p>
10	<p>Conoscenze: le conoscenze sono complete, ben collegate e approfondite.</p> <p>Abilità: sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in situazioni nuove e articolate. Rivela capacità creative.</p> <p>Competenze: È in grado di effettuare analisi/sintesi e di elaborare valutazioni in modo autonomo e personale. Sa interpretare situazioni problematiche utilizzando modelli matematici, sa condurre dimostrazioni articolate, approfondisce e rielabora in maniera personale le conoscenze.</p>

DIPARTIMENTO DI FISICA

FISICA AMBIENTALE

BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

I risultati di apprendimento in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali

- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare

L'articolazione dell'insegnamento di "Fisica ambientale" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze

- Grandezze fisiche, energia, potenza, lavoro, macchine termiche.
- Energia solare ed energia eolica.
- Risparmio energetico: etichettatura energetica.
- Le biomasse.
- Onde sonore e inquinamento acustico.
- Risparmio energetico con il riscaldamento.
- Energia idroelettrica.
- Energia geotermica.

Abilità

- Applicare il concetto di energia, potenza e lavoro nelle macchine termiche.
- Studiare la trasmissione del calore nelle macchine termiche utilizzate nelle biotecnologie ambientali.
- Analizzare il funzionamento dei pannelli solari e delle celle fotovoltaiche.
- Utilizzare il concetto di etichettatura energetica per favorire il risparmio energetico.
- Distinguere le diverse tipologie di impianti eolici, analizzando il loro funzionamento e il loro impatto ambientale.
- Individuare le tipologie di biomasse ed i metodi per utilizzare tali fonti energetiche.
- Analizzare l'inquinamento acustico e il meccanismo di propagazione delle onde sonore.
- Analizzare i principi degli impianti di riscaldamento e le tecniche per favorire il risparmio energetico.
- Analizzare i metodi di produzione dell'energia elettrica.
- Analizzare il funzionamento di centrali geotermiche.

Quinto anno

- Elettricità ed elettromagnetismo.
- Inquinamento elettromagnetico.
- Celle a idrogeno.
- Radon.

- Studiare il campo elettrico e il campo magnetico.
- Analizzare l'inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio ambientale.
- Studiare la struttura della materia.
- Analizzare il funzionamento di una centrale nucleare e i fattori di rischio ambientale.
- Individuare il meccanismo di produzione dell'energia elettrica mediante le celle ad idrogeno.
- Individuare e analizzare l'inquinamento da radon.

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELL'INTERROGAZIONE ORALE

DESCRITTORI	INDICATORI	VOTI
A) Conoscenze	Conoscenza di termini, fatti e principi	
B) Competenze	Descrizione degli strumenti di laboratorio utilizzati. Esposizione sicura, sintetica ed efficace Organizzazione dei contenuti	
C) Capacità	Individuazione dei punti nodali dell'argomento Capacità di collegamento tra diversi argomenti Motivazione delle scelte e/o delle procedure adottate	

Voto complessivo (Potrà essere preso in considerazione anche il lavoro svolto a casa)

A) **CONOSCENZE:** di termini, fatti, regole e principi. Gli allievi devono conoscere il significato dei termini specifici della disciplina fornendo corrette definizioni o riconoscendo l'uso opportuno dall'uso improprio del termine. Gli allievi devono ricordare un certo numero di fenomeni, di osservazioni, di esperimenti e di descrizioni. Gli allievi devono distinguere le situazioni nelle quali le regole e i principi sono validi rispetto a quelle in cui non lo sono.

B) **COMPETENZE:** Uso appropriato della terminologia e degli strumenti della disciplina. Gli allievi devono saper usare correttamente gli strumenti di laboratorio. Gli allievi devono saper organizzare coerentemente i contenuti presentando un determinato fenomeno con parole diverse, sotto aspetti diversi o con un diverso approccio concettuale. Gli allievi devono essere in grado di effettuare il passaggio dal concreto all'astratto, dal verbale al simbolico, dal particolare al generale. Gli allievi devono essere in grado di esporre in modo sintetico, chiaro e incisivo.

C) **CAPACITÀ:** di rielaborazione e applicazione. Si intende la capacità di adattare i contenuti dell'apprendimento a nuovi contesti. Gli allievi devono saper individuare relazioni tra concetti e fatti diversi. Gli allievi devono saper argomentare e motivare le scelte e/o le procedure adottate. Gli allievi devono saper utilizzare il pensiero ipotetico - deduttivo per giungere a conclusioni personali.

GRIGLIA DI CORREZIONE PROVE SCRITTE (CON RISPOSTE APERTE E RISPOSTE MULTIPLE)

Per ogni item il punteggio è:

Risposta	Punti (PG)
Corretta	1
Non Data	0,25
Errata	0

Ogni item avrà un peso che dipenderà dalla struttura complessiva della prova di verifica.

Per l'assegnazione del voto in decimi al compito si utilizzerà la seguente formula di corrispondenza tra punteggio grezzo (PG) e voto in decimi (VD):

$$PG_{\text{totale}} = PG_{\text{aperte}} +$$

$$PG_{\text{multiple}} \quad VD = \frac{PG_{\text{totale}}}{PM} \cdot 10$$

PM

dove:

PM=punteggio massimo ottenibile

PG=punteggio grezzo ottenuto

N.B. Per gli item della prova strutturata: ogni risposta a matita è considerata non data

	CONOSCENZA	COMPETENZA	
GIUDIZIO VOTO	Conoscenza di principi, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche	Comprensione e utilizzo del linguaggio, chiarezza e correttezza dei riferimenti teorici e delle procedure utilizzate, comunicazione e commento dei risultati ottenuti	Correttezza nel calcolo numerico e nell'applicazione di tecniche e procedure. Completezza della risoluzione. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni grafiche.
Ottimo voto 10	Ampia e rielaborata	Esposizione rigorosa, giustificazioni corrette, articolate e dettagliate. Linguaggio specifico accurato.	Applica in modo corretto e preciso le strategie più opportune. La risoluzione è completa.
Buono voto 8 - 9	Completa.	Esposizione chiara, giustificazioni corrette, linguaggio specifico accurato.	Applica le conoscenze in modo corretto; la risoluzione è completa, ma commette qualche imprecisione.
Discreto voto 7	Sufficientemente e completa, ma con imprecisioni	Esposizione chiara, giustificazioni per lo più corrette, linguaggio specifico quasi preciso.	Applica le conoscenze in modo corretto e/o la risoluzione è quasi e/o commette qualche errore non grave.
Sufficiente voto 6	Essenziale, conforme agli obiettivi minimi	Esposizione sufficientemente chiara, giustificazione sostanzialmente corretta, linguaggio specifico sostanzialmente preciso.	Individua le linee essenziali per la risoluzione; la risoluzione è solo parziale e/o commette alcuni errori
Insufficiente voto 5	Lacunosa	Esposizione non del tutto chiara, giustificazioni in parte corrette, linguaggio specifico impreciso.	Sa applicare parzialmente le conoscenze; la risoluzione è molto incompleta e/o commette errori gravi.
Gravemente Insufficiente	Gravemente e lacunosa	Esposizione confusa, giustificazioni per lo più errate, linguaggio specifico molto impreciso.	Non sa applicare le conoscenze o le applica in modo quasi del tutto errato.

e voto 3 - 4			
Estremamente Insufficiente voto 2	Nulla o quasi nulla	Esposizione confusa o nulla, giustificazioni errate o assenti.	Non sa applicare le conoscenze o le applica in modo del tutto errato o non risponde a quanto richiesto.

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA

Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni: articolazione Telecomunicazione

TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI

Terzo anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Sistema di numerazione binaria.</p> <p>Algebra di Boole.</p> <p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Famiglie dei componenti logici.</p> <p>Reti logiche combinatorie. Sommatore, codificatori, multiplexer.</p> <p>Componenti attivi non lineari: diodo, transistor BJT, transistori ad effetto di campo.</p> <p>Famiglie logiche.</p> <p>Piattaforma hardware Arduino e sua programmazione di base.</p>	<p>Utilizzare sistemi di numerazione e codici.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche.</p> <p>Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio anche mediante software di simulazione.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato.</p> <p>Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio.</p> <p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</p> <p>Progettazione di semplici circuiti con microcontrollori.</p>

Quarto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Architettura e tecniche di programmazione dei microcontrollori e dei sistemi embedded.</p> <p>Dispositivi integrati in un microcontrollore.</p> <p>Interfacciamento analogico e digitale di un microcontrollore; sensori ed attuatori, bus e dispositivi di input/output.</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria sulla</p>	<p>Selezionare e dimensionare un sistema di elaborazione embedded per una applicazione data.</p> <p>Programmare il microcontrollore di un sistema embedded in presenza o meno del sistema operativo.</p> <p>Applicare le normative di settore sulla sicurezza e la tutela ambientale.</p>

sicurezza e la tutela ambientale.	
-----------------------------------	--

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Acquisizione e conversione di grandezze fisiche.</p> <p>Conoscere i dispositivi per l'acquisizione delle grandezze fisiche.</p> <p>Conoscere il campionamento dei segnali.</p> <p>Conoscere la conversione analogico-digitale e digitale-analogica</p> <p>Tecnologie per le reti cablate Wireless</p> <p>Mezzi trasmissivi cablati</p> <p>Trasmissione dei segnali</p> <p>Conoscere i software per la simulazione del funzionamento di circuiti elettronici.</p> <p>Conoscenza dei software per la realizzazione di programmi di interfaccia tra piattaforme a microprocessore e dispositivi Android.</p> <p>Programmazione ad oggetti.</p>	<p>Saper utilizzare i diversi dispositivi elettronici per acquisire grandezze fisiche.</p> <p>Saper interfacciare i dispositivi con sistemi di condizionamento e di elaborazione del segnale.</p> <p>Saper realizzare piccoli strumenti elettronici per la misura di grandezze elettriche (capacimetro) utilizzando piattaforme a microprocessore.</p> <p>Utilizzo di una piattaforma software (LT Spice) per simulare il comportamento di componenti e reti elettroniche.</p> <p>Saper realizzare programmi utilizzando apposite piattaforme software (processing) per connettere microprocessori a dispositivi Android via Bluetooth o Wi-Fi.</p>

SISTEMI E RETI

Terzo anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Assemblaggio di un Pc</p> <p>Hardware di computer avanzati</p> <p>Manutenzione preventiva e risoluzione dei problemi</p> <p>Concetti di rete</p> <p>Networking applicato</p> <p>Laptop e altri dispositivi mobili</p> <p>Configurazioni di stampanti in rete</p>	<p>Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione.</p> <p>Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data.</p> <p>Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza.</p> <p>Programmazione low-level</p> <p>Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici.</p>

<p>Virtualizzazione e cloud computing</p> <p>Installazione di windows</p> <p>Configurazione avanzata di windows</p> <p>Sistemi operativi mobili, Linux e macOS</p> <p>Sicurezza</p> <p>Linguaggio assembly</p>	<p>Configurazione di dispositivi di rete con relative limitazioni</p>
--	---

Quarto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>I livelli di rete e I protocolli TCP/IP.</p> <p>I router come dispositivi hardware.</p> <p>progettazione di sistemi Embedded.</p> <p>I protocolli di routing.</p> <p>Lo strato di trasporto.</p> <p>Dispositivi di instradamento e relativi protocolli.</p> <p>Tecniche di gestione dell'indirizzamento di rete.</p> <p>Problematiche di instradamento e sistemi di interconnessione nelle reti geografiche.</p> <p>Normativa relativa alla sicurezza dei dati</p> <p>Tecnologie informatiche per garantire la sicurezza e l'integrità dei dati e dei sistemi.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione.</p> <p>Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data.</p> <p>Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza.</p> <p>Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici.</p> <p>Progettare, realizzare, configurare e gestire una rete locale con accesso a Internet.</p> <p>Installare e configurare software e dispositivi di rete.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>I livelli delle applicazioni nei modelli ISO/OSI e TCP/IP.</p>	<p>Utilizzare le varie applicazioni di rete.</p>

<p>HTTP, FTP DNS e Telnet.</p> <p>Tecniche di filtraggio del traffico di rete</p> <p>Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti.</p> <p>Reti private virtuali.</p> <p>Modello client/server e distribuito per i servizi di rete.</p> <p>Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete.</p> <p>Strumenti e protocolli per la gestione ed il monitoraggio delle reti.</p> <p>Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione.</p> <p>Architettura dei sistemi web e amministrazione di rete</p>	<p>Rapprestare le modalità di collegamento FTP.</p> <p>Installare, configurare e gestire reti in riferimento alla privacy, alla sicurezza e all'accesso ai servizi.</p> <p>Configurazione di VLAN.</p> <p>Identificare le caratteristiche di un servizio di rete.</p> <p>Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico.</p> <p>Integrare differenti sistemi operativi in rete.</p> <p>Gestione dei criteri di gruppo e permessi NTFS.</p> <p>Utilizzo di utilities per la verifica della rete, il monitoraggio del server.</p> <p>Saper configurare un file server.</p>
---	---

Obiettivi minimi

Terzo anno - obiettivi minimi	
Conoscenze	Abilità
<p>Assemblaggio di un Pc</p> <p>Manutenzione preventiva e risoluzione dei problemi</p> <p>Concetti di rete</p> <p>Networking applicato</p> <p>Configurazioni di stampanti in rete</p> <p>Installazione di windows</p> <p>Configurazione avanzata di windows</p> <p>Sistemi operativi mobili, Linux e macOS</p> <p>Sicurezza</p>	<p>Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione.</p> <p>Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data.</p> <p>Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza.</p> <p>Programmazione low-level</p> <p>Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici.</p> <p>Configurazione di dispositivi di rete con relative limitazioni</p>

Quarto anno - obiettivi minimi	
Conoscenze	Abilità

<p>I livelli di rete e I protocolli TCP/IP.</p> <p>I router come dispositivi hardware.</p> <p>I protocolli di routing.</p> <p>Lo strato di trasporto.</p> <p>Dispositivi di instradamento e relativi protocolli.</p> <p>Problematiche di instradamento e sistemi di interconnessione nelle reti geografiche.</p> <p>Normativa relativa alla sicurezza dei dati.</p>	<p>Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione.</p> <p>Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all'applicazione data.</p> <p>Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza.</p> <p>Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
---	---

Quinto anno - obiettivi minimi	
Conoscenze	Abilità
<p>I livelli delle applicazioni nei modelli ISO/OSI e TCP/IP.</p> <p>HTTP, FTP DNS e Telnet.</p> <p>Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti.</p> <p>Reti private virtuali.</p> <p>Modello client/server e distribuito per i servizi di rete.</p> <p>Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete.</p> <p>Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione.</p>	<p>Utilizzare le varie applicazioni di rete.</p> <p>Rappresentare le modalità di collegamento FTP.</p> <p>Installare, configurare e gestire reti in riferimento alla privacy, alla sicurezza e all'accesso ai servizi.</p> <p>Configurazione di VLAN.</p> <p>Identificare le caratteristiche di un servizio di rete.</p> <p>Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico.</p> <p>Gestione dei criteri di gruppo e permessi NTFS.</p> <p>Utilizzo di utilities per la verifica della rete, il monitoraggio del server.</p>

INFORMATICA

TERZO ANNO		
MACRO-COMPETENZA Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE

Algoritmi, linguaggi e programmi	Progettare e implementare algoritmi utilizzando diverse strutture di dati	Relazioni fondamentali tra macchine, problemi, informazioni e linguaggi
		Linguaggi e macchine a vari livelli di astrazione
		Logica iterativa e ricorsiva
	Analizzare e confrontare algoritmi diversi per la soluzione dello stesso problema	Principali strutture dati e loro implementazione
	Gestire file di testo	File di testo

MACRO-COMPETENZA Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare di elaborazione dati e reti		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Web, motori di ricerca e comunicazione in rete	Utilizzare la rete Internet per ricercare dati e fonti multidisciplinari e per attività di comunicazione interpersonale	Funzioni e caratteristiche della rete Internet
		Principali servizi e strumenti per la comunicazione su Internet

MACRO-COMPETENZA Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Pagine e applicazioni web	Progettare, e realizzare e gestire pagine web statiche con interazione locale	Linguaggi per la definizione delle pagine web
		Linguaggio di programmazione lato client per la gestione locale di eventi in pagine web

MACRO-COMPETENZA Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Lessico disciplinare	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese

QUARTO ANNO		
MACRO-COMPETENZA Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Database	Progettare e implementare applicazioni secondo il paradigma ad oggetti	Modello concettuale, logico e fisico di una base di dati
		Linguaggi e tecniche per l'interrogazione e la manipolazione delle basi di dati

MACRO-COMPETENZA Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Pagine e applicazioni web	Sviluppare applicazioni informatiche anche web-based con basi di dati	Linguaggi per la programmazione lato server a livello applicativo
		Tecnologie per la realizzazione di pagine web dinamiche

MACRO-COMPETENZA Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Normativa	Applicare le normative di settore sulla sicurezza	Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza

MACRO-COMPETENZA Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Lessico disciplinare	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese

Gestione progetto, organizzazione d'impresa

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Elementi di economia e di organizzazione di impresa con particolare riferimento al settore ICT.</p> <p>Processi aziendali generali e specifici del settore ICT, modelli di rappresentazione dei processi e delle loro interazioni e figure professionali.</p> <p>Tecniche per la pianificazione, previsione e controllo di costi, risorse per lo sviluppo di un progetto.</p> <p>Manualistica e strumenti per la generazione della documentazione di un progetto Tecniche e metodologie di testing a livello di singolo componente e di sistema.</p> <p>Ciclo di vita di un prodotto/servizio.</p> <p>Metodologie certificate per l'assicurazione della qualità di progettazione, realizzazione ed erogazione di prodotti/servizi.</p> <p>Norme e di standard settoriali di per la verifica e la validazione del risultato di un progetto.</p> <p>Normativa internazionale, comunitaria e nazionale di settore relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni.</p>	<p>Gestire le specifiche, la pianificazione e lo stato di avanzamento di un progetto del settore ICT, anche mediante l'utilizzo di strumenti software specifici.</p> <p>Individuare e selezionare le risorse e gli strumenti operativi per lo sviluppo di un progetto anche in riferimento ai costi.</p> <p>Realizzare la documentazione tecnica, utente ed organizzativa di un progetto, anche in riferimento alle norme ed agli standard di settore.</p> <p>Verificare e validare la rispondenza del risultato di un progetto alle specifiche, anche attraverso metodologie di testing conformi alle normative o standard di settore.</p> <p>Individuare le cause di rischio connesse alla sicurezza negli ambienti di lavoro.</p> <p>Analizzare e rappresentare, anche graficamente, l'organizzazione dei processi produttivi e gestionali delle aziende di settore.</p> <p>Comprendere e rappresentare le interdipendenze tra i processi aziendali.</p> <p>Applicare le norme e le metodologie relative alle certificazioni di qualità di prodotto e/o di processo.</p>

TELECOMUNICAZIONI

TERZO ANNO		
MACRO-COMPETENZA		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione		TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Applicare i principi della fisica e la teoria dei circuiti per analizzare il funzionamento di componenti e	Rappresentare segnali e determinarne i parametri	Rappresentazione in funzione del tempo dei segnali continui e sinusoidali
		Rappresentazione trigonometrica e vettoriale di segnali sinusoidali

dispositivi elettrici ed elettronici in regime di corrente continua e in regime sinusoidale	Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi di circuiti	Determinazione analitica e sperimentale dei parametri di segnali sinusoidali
		Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche in regime continuo
		Analisi di semplici circuiti passivi lineari e non lineari in regime sinusoidale
		Potenza attiva, reattiva e apparente
		Parametri e modelli dei quadripoli
		Interconnessione di quadripoli - Adattamento
		Unità logaritmiche di trasmissione
Descrivere il funzionamento dei dispositivi elettronici per il condizionamento, la conversione, la trasmissione e la ricezione del segnale	Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi digitali a logica cablata	Aritmetica binaria e codici alfanumerici
		Algebra di Boole e porte logiche
		Reti e funzioni logiche combinatorie e sistemi di visualizzazione
		Dispositivi digitali combinatori
		Reti e funzioni logiche sequenziali
		Dispositivi digitali sequenziali a media e a larga scala di integrazione

MACRO-COMPETENZA Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti		DISCIPLINE CONCORRENTI: -----
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Descrivere la struttura delle reti, gli apparati costituenti e i servizi forniti	Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni	Classificazione dei sistemi di trasmissione
		Schemi a blocchi e funzioni fondamentali presenti nei sistemi di telecomunicazioni analogici, digitali e per la trasmissione dei dati
		Principio della commutazione di circuito e della commutazione di pacchetto
		Organismi internazionali di standardizzazione

MACRO-COMPETENZA Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	DISCIPLINE CONCORRENTI: TPSIT
--	--

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Redigere relazioni tecniche	Redigere relazioni tecniche sul funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione utilizzando anche manuali tecnici e strumenti informatici	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Strumentazione di laboratorio
		Software dedicato per il disegno di circuiti elettrici ed elettronici
	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Terminologia finalizzata alla comprensione dei fogli tecnici dei componenti elettrici ed elettronici e dei dispositivi usati nelle telecomunicazioni

MACRO-COMPETENZA		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza		TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Utilizzare le normative di settore sulla sicurezza nella fase di gestione di progetti	Applicare le normative di settore sulla sicurezza	Normativa sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro
		Condizioni di pericolo per il contatto diretto e indiretto
		Effetti della corrente sul corpo umano
Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Strumentazione di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
	Componenti digitali a bassa scala di integrazione	
	Utilizzare software dedicati per il disegno, la progettazione, l'analisi e la simulazione di circuiti elettronici digitali e analogici	Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale
Progettare filtri passivi a componenti discreti	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Strumentazione di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
		Componenti discreti

	Utilizzare software dedicati per il disegno, la progettazione, l'analisi e la simulazione di circuiti elettronici digitali e analogici	Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale

QUARTO ANNO			
MACRO-COMPETENZA Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione		DISCIPLINE CONCORRENTI: TPSIT	
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	
Comparare le caratteristiche funzionali e le prestazioni dei mezzi trasmissivi per le telecomunicazioni	Calcolare e misurare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica e non periodica nel dominio del tempo e della frequenza	Analisi nel dominio del tempo e della frequenza di segnali periodici e non periodici	
		Determinazione dello spettro e della banda di un segnale	
		Energia e potenza di un segnale	
	Individuare i campi d'impiego dei mezzi trasmissivi per le telecomunicazioni		Classificazione dei mezzi trasmissivi
			Caratteristiche di trasmissione (banda – attenuazione – distorsione) dei mezzi elettrici, fibre ottiche e collegamenti hertziani
			Modello di un sistema di telecomunicazione su fibra ottica e wireless
			Qualità di un sistema di trasmissione – Distorsione, rumore, rapporto S/N
	Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo		Modello equivalente di un mezzo elettrico
			Comportamento di una linea adattata e disadattata
			Classificazione e propagazione delle onde e.m.
			Solido di radiazione delle antenne - Caratteristiche di radiazione dei principali tipi di antenne
			Segnale ottico- Struttura interna di una fibra ottica – Cavi ottici
		Prodotto guadagno-larghezza di banda di	

	Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmittivo noti i parametri di riferimento	una F.O.
		Dimensionamento di un collegamento tramite mezzo elettrico
		Dimensionamento di un collegamento radio
		Dimensionamento di un sistema di trasmissione su fibra ottica
Descrivere il funzionamento dei dispositivi elettronici per il condizionamento, la conversione, la trasmissione e la ricezione del segnale	Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici	Amplificatori per alte frequenze
		Filtri attivi
		Oscillatori e generatori di forme d'onda
	Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati	Modulatori AM e FM
		Trasmittitori AM e FM
		Ricevitori radio

MACRO-COMPETENZA		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali		TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali	Valutare la qualità di apparati e segnali nei sistemi analogici per telecomunicazioni in base a parametri determinati	Classificazione dei sistemi di trasmissione analogici
		Rapporto S/N nei sistemi AM e FM
		Normative sulla sicurezza nei confronti dei campi e.m.

MACRO-COMPETENZA		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali		TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Redigere relazioni tecniche	Redigere relazioni tecniche sul funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione utilizzando anche manuali tecnici e strumenti informatici	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle.
		Software per il disegno di circuiti elettrici ed elettronici

	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Terminologia finalizzata alla comprensione dei fogli tecnici dei componenti elettrici ed elettronici e dei dispositivi usati nelle telecomunicazioni
--	--	--

MACRO-COMPETENZA Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza		DISCIPLINE CONCORRENTI: TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Utilizzare le normative di settore sulla sicurezza nella fase di gestione di progetti	Applicare le normative di settore sulla sicurezza	Effetti dei campi elettromagnetici sul corpo umano
Progettare un sistema di trasmissione del segnale su fibra ottica	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle.
		Strumentazione di base di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
		Caratteristiche delle fibre ottiche e collegamenti in trasmissione e in ricezione
	Utilizzare software dedicati per il disegno, la progettazione, l'analisi e la simulazione di circuiti elettronici digitali e analogici	Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale
Progettare circuiti analogici con componenti integrati	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Strumentazione di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
		Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale
Progettare un sistema di trasmissione	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle

del segnale via radio		Strumentazione di base di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
		Parametri e funzionamento ingresso-uscita dei dispositivi componenti di un sistema di trasmissione radio
	Utilizzare software dedicati per il disegno, la progettazione, l'analisi e la simulazione di circuiti elettronici digitali e analogici	Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale

QUINTO ANNO		
MACRO-COMPETENZA Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali		DISCIPLINE CONCORRENTI: TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali	Scegliere apparati, interfacce e mezzo trasmissivo per un sistema di trasmissione digitale in banda base e in banda traslata	Vantaggi della trasmissione digitale
		Tecniche di trasmissione in banda base e relativi apparati
		Codificatori e decodificatori di linea
		Tecniche di trasmissione digitale in banda traslata e relativi apparati
		Modem digitali per trasmissione a banda larga: classificazione e parametri
		Funzionalità dei modem M-QAM, TCM, Spread Spectrum
		Collegamenti con ponti radio digitali: bilancio di potenza
	Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali; stimare la probabilità di errore in collegamento digitale	Elementi di teoria dell'informazione
		Codifica di canale per la protezione contro gli errori
		Rapporto segnale/rumore (probabilità di errore) nei sistemi di trasmissione digitale

MACRO-COMPETENZA	DISCIPLINE CONCORRENTI: TPSIT
-------------------------	--

Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti		Sistemi e Reti
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Descrivere la struttura delle reti, gli apparati costituenti e i servizi forniti	Descrivere le strutture hardware e software delle reti locali a commutazione di pacchetto	Concetto di rete a commutazione di pacchetto e classificazione
		Il modello OSI/ISO – Protocolli della suite TCP/IP
		Tipologie, architettura, tecnologie e apparati delle reti LAN cablate
		Tipologie, architettura, tecnologie e apparati delle reti WLAN
	Scegliere il sistema di accesso e di interconnessione tra reti geografiche	Sistemi di accesso remoto dedicati e commutati
		Tecniche di trasmissione Frame Relay e ATM
	Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche	Sistemi di comunicazioni mobili – Tecniche di accesso in un sistema cellulare
		Struttura, tecniche di accesso e servizi supportati da reti GSM, GPRS, UMTS
	Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche	Concetto di rete convergente multiservizio
		Quality of Service e protocolli di supporto
		Reti di accesso di nuova generazione
		Reti di trasporto di nuova generazione
		Principali servizi forniti dalle reti convergenti multiservizio e protocolli di implementazione
	Individuare gli elementi fondamentali dei sistemi broadcasting digitali	Struttura e apparati di un ponte radio digitale terrestre
		Struttura e apparati di un ponte radio digitale satellitare
Tipi di collegamenti via satellite		

Configurare apparati di reti	Definire gli schemi di indirizzamento IP per le reti e sottoreti interconnesse	Protocolli dello strato di rete
		Il protocollo IP
		Formato degli indirizzi IP - Indirizzamento di reti e sottoreti
	Configurare gli apparati di una rete locale e wireless	Configurazione di un access point
		Configurazione di uno switch
		Configurazione delle schede di accesso alle reti LAN e WLAN
	Scegliere e realizzare la configurazione base di un router	Schema a blocchi di un router, funzionalità dei singoli blocchi
		Configurazione di un router commerciale

MACRO-COMPETENZA		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali		TPSIT
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Redigere relazioni tecniche	Redigere relazioni tecniche sul funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione e dispositivi di reti utilizzando anche manuali tecnici e strumenti informatici	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Software dedicato per il disegno di circuiti elettrici ed elettronici e per la simulazione di strumenti di misura di segnali e di dati
	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Terminologia finalizzata alla comprensione dei fogli tecnici dei componenti elettrici ed elettronici e dei dispositivi usati nelle telecomunicazioni

		DISCIPLINE CONCORRENTI:
Competenze	Abilità /Capacità	TPSIT
		Sistemi e Reti

<p>Essere in grado di schematizzare ed analizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido nel piano e nello spazio</p>	<p>Comprendere il significato di forza e momento di una forza e saperli rappresentare</p> <p>Individuare le caratteristiche di un sistema di forze.</p> <p>Comprendere il significato di equivalenza di vettori e di sistemi di forze.</p> <p>Saper applicare le Equazioni Cardinali della Statica</p> <p>Saper Calcolare le reazioni Vincolari Individuare il Baricentro, il Momento Statico e il momento d'Inerzia di figure geometriche</p>	
<p>Analizzare ed interpretare il moto di un punto e/o corpo rigido individuando le parti semplici in cui può essere scomposto il problema</p>	<p>Riconoscere e comprendere il significato delle grandezze cinematiche che caratterizzano il moto di un punto.</p> <p>Essere in grado di determinare i parametri che caratterizzano il moto di corpi che si muovono lungo traiettorie rettilinee e circolari.</p> <p>Saper rappresentare graficamente le leggi</p>	
<p>Essere consapevoli degli effetti prodotti da un sistema di forze su un corpo e degli effetti dissipativi derivanti da resistenze passive</p>	<p>Comprendere il significato delle grandezze dinamiche ed il legame reciproco.</p> <p>Saper risolvere l'equazione di D'Alembert nella dinamica del moto rettilineo e circolare.</p> <p>Saper calcolare la potenza e l'energia, e determinare il rendimento di un sistema</p>	

MACRO-COMPETENZA		
Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza		
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Progettare una rete locale che integri anche una rete wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati	Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico	Fogli di calcolo, rappresentazioni di grafici e tabelle
		Strumentazione di laboratorio
		Data sheet – Manuali tecnici
		Funzionalità e configurazione di apparati di rete LAN e WLAN
	Utilizzare software dedicati per il disegno, la progettazione, l'analisi e la simulazione di circuiti elettronici digitali e analogici	Norme generali per la stesura di uno schema elettronico
		Software di simulazione circuitale

Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica articolazione: Automazione

TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Terzo anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Proprietà tecnologiche dei materiali del settore.</p> <p>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e passivi .</p> <p>Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione di circuiti e apparati.</p> <p>Software dedicato specifico del settore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per la rappresentazione grafica. - di documentazione - foglio di calcolo elettronico <p>Funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p>	<p>Identificare le grandezze elettriche principali e le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse .</p> <p>Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro.</p> <p>Applicare le protezioni dalle tensioni, correnti contro i contatti diretti e indiretti.</p> <p>Individuare , valutare i fattori di rischio negli ambienti domestici e di lavoro del settore.</p> <p>Sapere le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e riconoscere dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</p> <p>Descrivere le caratteristiche elettriche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Analizzare e rappresentare semplici procedure e schemi di impianti.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e passivo.</p> <p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione eseguendo adeguati metodi di</p>

<p>Teoria della misura e della propagazione degli errori.</p> <p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto o impianto elettrico.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p>	<p>misura e collaudo.</p> <p>Progettare disegnare e realizzare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Effettuare semplici misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</p>
--	---

Quarto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Proprietà tecnologiche dei materiali del settore.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e integrati .</p> <p>Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego.</p> <p>Funzionamento e realizzazione di circuiti e apparati elettronici.</p> <p>Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.</p> <p>Funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Teoria della misura e della propagazione degli errori.</p> <p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto elettrico, elettronico.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</p> <p>Modelli per la rappresentazione dei processi.</p> <p>Circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori</p> <p>Interazione fra componenti ed apparecchiature appartenenti ad aree tecnologiche diverse.</p>	<p>Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto.</p> <p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore con metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Progettare disegnare e realizzare circuiti analogici e/o digitali .</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche.</p> <p>Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati.</p> <p>Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti , e apparati.</p> <p>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando strumenti informatici.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici, schemi a blocchi e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.</p> <p>Individuare, descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</p> <p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</p> <p>Disegnare e progettare circuiti con microcontrollori.</p> <p>Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale e lo sviluppo tecnologico.</p>

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori, sensori.</p>	<p>Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la</p>

<p>Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Controlli sperimentali del funzionamento di prototipi.</p> <p>Circuiti e dispositivi di controllo e di interfacciamento.</p> <p>Generatori e convertitori di segnale.</p> <p>Comunicazione tra sistemi programmabili.</p> <p>Componenti dell'elettronica di potenza.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti e l'impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC, microcontrollori)</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione, la documentazione, il controllo e il collaudo del progetto e analisi dei costi.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Norme ISO, controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento</p> <p>Metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.</p> <p>Software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato.</p> <p>Sviluppare semplici sistemi robotizzati.</p>	<p>generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati.</p> <p>Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting).</p> <p>Utilizzare programmi applicativi di il monitoraggio e il collaudo di sistemi elettronici.</p> <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali e procedure normalizzate, per la certificazione e la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la tutela dell'ambiente.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</p> <p>Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche</p>
--	--

SISTEMI AUTOMATICI

Terzo anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Algoritmi, strutture di controllo.</p> <p>Rappresentazione dei dati.</p> <p>Struttura funzionale a grandi linee dell'hardware e del software di un sistema di elaborazione dati.</p> <p>Tipologia dei sistemi e loro classificazione a seconda dei tipi di grandezze in gioco (continui/discreti), delle loro relazioni (deterministici/stocastici).</p> <p>Classificazione degli apparati tecnici in analogici e digitali.</p> <p>Il concetto di modello.</p> <p>Tipologie dei modelli (grafici, algebrici, topologici ecc.)</p>	<p>Linguaggio di programmazione di alto livello.</p> <p>Personal computer, comandi essenziali di un sistema operativo.</p> <p>Semplice strumentazione di misura.</p> <p>Apparati per lo studio dei processi fisici.</p> <p>Componenti elementari e semplici apparati scelti da diversi campi tecnologici, ed in particolare trasduttori, reti elettriche lineari in continua ed in regime sinusoidale, semplici catene aperte a funzionamento lineare.</p> <p>- Semplici automatismi.</p> <p>Esempi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lavastoviglie, distributori, lavatrici. - sistemi di allarme domestici. - controlli di livello idrico. - regolatori di flusso, di temperatura ecc.

<p>Variabili osservabili e controllabili.</p> <p>Modellizzazione dei sistemi ed apparati tecnici mediante lo schema ingresso / uscita.</p> <p>Concetto della funzione di trasferimento; applicazioni nel campo reale ed in quello complesso.</p> <p>Risposta di un sistema ai segnali canonici nel dominio del tempo.</p> <p>Richiami sui principi di numerazione e sui campioni di misura.</p>	<p>- Linguaggio di programmazione di alto livello e programmi applicativi per il calcolo, la grafica e la simulazione.</p>
---	--

Quarto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Elementi di base di un sistema a microcontrollore.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microcontrollore.</p> <p>Programmazione dei PLC.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Divisione di un sistema in sottosistemi.</p> <p>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile Sistemi di controllo con PLC.</p> <p>Elementi di base del controllo con microcontrollori.</p> <p>Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo.</p> <p>Elementi di programmazione e linguaggi.</p> <p>Controllori Logici Programmabili.</p> <p>Programmazione di microcontrollori.</p> <p>Programmazione di PLC.</p> <p>Software dedicati al settore dell'automazione.</p>	<p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</p> <p>Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici.</p> <p>Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici.</p> <p>Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili.</p>

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p>	<p>Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.</p> <p>Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche.</p>

<p>Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori.</p> <p>Tecniche di trasmissione dati Comunicazioni master / slave tra controllori e tra dispositivi e controllori.</p> <p>Sistemi Programmabili</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</p> <p>Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile,</p> <p>Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori.</p> <p>Criteri per la stabilità dei sistemi.</p> <p>Sistemi automatici di acquisizione dati.</p> <p>Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo.</p> <p>Elementi di base della robotica.</p>	<p>Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.</p> <p>Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</p> <p>Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici.</p> <p>Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Sviluppare sistemi robotizzati.</p>
--	---

ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

Terzo anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Grandezze elettriche, bipoli, reti lineari in corrente continua.</p> <p>Teoremi per lo studio e metodi di risoluzione delle reti elettriche.</p> <p>Caratteristiche dei componenti passivi: Resistori, Condensatori e Induttori.</p> <p>Bilancio energetico nelle reti elettriche.</p> <p>Misure elettriche: aspetti generali e misura delle grandezze fondamentali.</p> <p>Circuiti elettrici capacitivi.</p> <p>Misure relative ai transistori di circuiti RC.</p> <p>Introduzione all'elettromagnetismo, circuiti induttivi.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.</p> <p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Saper risolvere completamente una rete lineare di media difficoltà.</p> <p>Essere in grado di eseguire la misura delle principali grandezze elettriche e la verifica del funzionamento di una rete, sia con strumentazione reale sia mediante simulazione.</p> <p>Essere in grado di verificare, anche mediante simulazione, semplici circuiti contenenti un condensatore o un induttore durante il periodo transitorio.</p>

<p>Misure relative ai transitori di circuiti RL.</p> <p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.</p> <p>Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.</p> <p>Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti.</p>	<p>Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Operare con segnali sinusoidali.</p> <p>Saper applicare il calcolo simbolico alla risoluzione di circuiti in corrente alternata, esprimendo i numeri complessi sia in forma algebrica che polare. Saper disegnare i diagrammi vettoriali dei circuiti esaminati.</p>
--	---

Quarto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Conoscere i metodi di risoluzione delle reti lineari in c.a. monofase e trifase.</p> <p>Sapere cosa si intende per rifasamento di un carico induttivo.</p> <p>Conoscere le configurazioni circuitali e le grandezze elettriche dei sistemi trifase simmetrici ed equilibrati.</p> <p>Conoscere le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo.</p> <p>Conoscere le potenze caratteristiche e il bilancio energetico di una macchina elettrica.</p> <p>Conoscere il comportamento termico generale di una macchina elettrica.</p> <p>Conoscere i principali tipi di servizio delle macchine elettriche.</p> <p>Conoscere le caratteristiche peculiari dei materiali usati per la costruzione delle macchine elettriche.</p> <p>Conoscenze del concetto di quadripolo e delle leggi che regolano le caratteristiche di entrata e uscita.</p> <p>Conoscere il funzionamento dei componenti elettronici fondamentali a semiconduttore, sia in regime stazionario sia sinusoidale.</p> <p>Conoscere le curve caratteristiche dei componenti a semiconduttore e le equazioni che ne descrivono il funzionamento.</p> <p>Conoscere la struttura e i parametri di un circuito amplificatore.</p>	<p>Saper risolvere reti lineari di media complessità in c.a. monofase.</p> <p>Saper risolvere circuiti in c.a. trifase con alimentazione simmetrica e carico equilibrato.</p> <p>Saper disegnare il diagramma vettoriale di un circuito.</p> <p>Saper effettuare, in laboratorio, misure di potenza in c.a. trifase, sia con strumentazione reale che virtuale mediante software di simulazione.</p> <p>Essere in grado di studiare, mediante simulazione, il comportamento di una rete lineare in c.a.</p> <p>Saper associare le leggi dell'elettromagnetismo al funzionamento generale di una macchina elettrica.</p> <p>Saper classificare una macchina elettrica in base alla sua funzione e alle sue caratteristiche.</p> <p>Saper calcolare le potenze perse e il rendimento di una macchina elettrica.</p> <p>Saper valutare, in base al ciclo di funzionamento, il tipo di servizio richiesto alla macchina.</p> <p>Essere in grado di distinguere le funzioni dei diversi materiali usati nella costruzione di una macchina.</p> <p>Saper calcolare i parametri caratteristici di un quadripolo e risolvere una rete utilizzando il concetto di quadripolo</p> <p>Saper effettuare l'analisi grafica e analitica del funzionamento dei dispositivi a semiconduttore.</p> <p>Saper progettare circuiti con dispositivi a semiconduttore.</p> <p>Saper analizzare il funzionamento di un circuito amplificatore.</p>

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</p> <p>Amplificatori di potenza.</p> <p>Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento delle macchine elettriche.</p> <p>Convertitori di segnali.</p> <p>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.</p> <p>La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici.</p> <p>La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo.</p> <p>Sistemi programmabili.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.</p> <p>Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.</p> <p>Trasmissione dei segnali.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p>	<p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.</p> <p>Operare con segnali analogici e digitali.</p> <p>Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Effettuare la trasmissione dei dati.</p> <p>Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p>

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

GRIGLIE DI VALUTAZIONE TRIENNIO

Conoscenze, competenze tecniche, capacità	Mostra conoscenze e competenze tecniche complete e approfondite unite ad una corretta, precisa, sicura capacità di comprensione e applicazione; sa stabilire collegamenti disciplinari e multidisciplinari nonché rielaborare con senso critico. <i>(Ha raggiunto tutti gli obiettivi)</i>	6
	Mostra conoscenze corrette e sa relazionarle; mostra buone competenze tecniche; effettua collegamenti disciplinari e multidisciplinari	5
	Mostra conoscenze e competenze tecniche corrette; mostra buona comprensione e applicazione delle conoscenze	4
	Conosce gli aspetti principali degli argomenti, dimostra di possedere le competenze tecniche essenziali pur commettendo errori non gravi <i>(Ha raggiunto gli obiettivi minimi)</i>	3
	Conoscenze e competenze tecniche incomplete; applica le conoscenze in modo incompleto e impreciso; commette errori e mostra qualche carenza logico - rielaborativa	2,5
	Conoscenze e competenze tecniche con gravi lacune; gravi errori di comprensione e individuazione delle soluzioni; gravi carenze logico rielaborative	1,5
	Conoscenze e competenze del tutto mancanti o frammentarie	1
Organizzazione della trattazione e argomentazione delle scelte effettuate	Trattazione completa, chiara, lineare con argomentazioni dettagliate <i>(Ha raggiunto tutti gli obiettivi)</i>	2
	Trattazione completa, sufficientemente chiara, con le argomentazioni essenziali	1,75
	Trattazione sufficientemente esaustiva pur con qualche limite nelle argomentazioni <i>(Ha raggiunto gli obiettivi minimi)</i>	1,5
	Trattazione con qualche limite di completezza e con argomentazioni parziali	1,25
	Trattazione incompleta e non organica, con argomentazioni carenti e/o incoerenti	1
	Trattazione confusa ed incoerente	0,5
Utilizzo dei formalismi e dei linguaggi tecnici specifici	Utilizza formalismi e linguaggi tecnici specifici con padronanza e precisione <i>(Ha raggiunto tutti gli obiettivi)</i>	2
	Utilizza formalismi e linguaggi tecnici specifici correttamente, pur con qualche imprecisione	1,75
	Utilizza formalismi e linguaggi tecnici specifici pur commettendo qualche errore non grave <i>(Ha raggiunto gli obiettivi minimi)</i>	1,5
	Utilizza formalismi e linguaggi tecnici specifici commettendo errori	1,25
	Utilizza solo in modo parziale i formalismi e i linguaggi tecnici specifici commettendo gravi errori	1
	Non sa utilizzare i formalismi; non conosce i linguaggi tecnici specifici	0,5

DIPARTIMENTO DI MECCANICA

MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Indirizzo Meccanica, Meccatronica ed Energia

Articolazione: Meccanica e Meccatronica

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno

MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA

Secondo biennio e quinto anno

Il docente di "Meccanica, macchine ed energia", concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

Classe terza e quarta

Conoscenze

Abilità

Equazioni d'equilibrio della statica.
Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi.
Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano.
Resistenze passive.
Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.
Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.
Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.
Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.
Forme di energia e fonti tradizionali.
Tipologie di consumo e fabbisogni di energia.
Problema ambientale e risparmio energetico.

Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici.
Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.
Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi.
Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.
Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.
Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.
Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.

<p>Tipologia delle fonti innovative di energia.</p> <p>Sistema energetico europeo ed italiano.</p> <p>Leggi generali dell'idrostatica.</p> <p>Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico.</p> <p>Macchine idrauliche motrici e operatrici.</p> <p>Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore</p> <p>Principi della termodinamica.</p> <p>Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.</p> <p>Principi della combustione e tipologia di combustibili</p> <p>Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo.</p> <p>Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.</p> <p>Sistema Internazionale di Misura.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.</p> <p>Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.</p>	<p>Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.</p> <p>Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</p> <p>Risolvere problemi concernenti impianti idraulici.</p> <p>Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.</p> <p>Utilizzare le strumentazioni di settore.</p> <p>Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici.</p> <p>Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</p> <p>Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici.</p> <p>Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo.</p> <p>Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore.</p> <p>Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</p> <p>Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</p>
<p>Classe quinta</p>	
<p>Conoscenze</p>	<p>Abilità</p>
<p>Sistemi di trasformazione e conversione del moto.</p> <p>Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</p> <p>Tecniche di regolazione delle macchine.</p> <p>Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici.</p> <p>Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio.</p> <p>Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici.</p> <p>Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti.</p> <p>Tecniche delle basse temperature.</p>	<p>Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica.</p> <p>Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p> <p>Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.</p> <p>Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.</p>

Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali. Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.	
---	--

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Indicatori	Descrittori	Punti
Conoscenza dei contenuti	Lacunosa	0.75
	Frammentaria	1.5
	Superficiale	2.5
	Abbastanza sicura	3
	Sicura	4
Applicazione e organizzazione delle conoscenze	Errata	0.5
	Incompleta	0.75
	Imprecisa	1.25
	Abbastanza corretta	1.5
	Corretta	2
	Corretta e precisa	2.5
Uso della terminologia, del linguaggio specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici	Corretta precisa e approfondita	3
	Errato	0.5
	Impreciso	0.75
	Abbastanza preciso	1
	Preciso	1.5
Organizzazione dei dati forniti ed esposizione dell'elaborato	Preciso e corretto	2
	Confusa	0.25
	Sufficientemente organizzata	0.5
	Esauriente	1
	Totale punti	__/10

SISTEMI E AUTOMAZIONE

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno	
SISTEMI E AUTOMAZIONE	
Secondo biennio e quinto anno	
<p>Il docente di "Sistemi e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.</p>	
Classe terza e quarta	
Conoscenze	Abilità
<p>Funzioni e porte logiche elementari.</p> <p>Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.</p> <p>Metodi di sintesi delle reti logiche.</p> <p>Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici.</p> <p>Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</p> <p>Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.</p> <p>Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.</p> <p>Tipologie di strumentazione analogica e digitale.</p> <p>Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori.</p> <p>Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.</p> <p>Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche.</p> <p>Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA.</p> <p>Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c.</p> <p>Principi di teoria dei sistemi.</p> <p>Definizioni di processo, sistema e controllo.</p>	<p>Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.</p> <p>Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.</p> <p>Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p> <p>Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.</p> <p>Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.</p> <p>Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p>

<p>Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica.</p> <p>Sistemi pneumatici e oleodinamici.</p> <p>Logica di comando e componentistica logica.</p> <p>Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici.</p> <p>Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	
Classe quinta	
Conoscenze	Abilità
<p>Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.</p> <p>Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.</p> <p>Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori.</p> <p>Azionamenti elettrici ed oleodinamici.</p> <p>Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.</p> <p>Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi.</p> <p>Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</p> <p>Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</p> <p>Automazione integrata.</p>	<p>Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.</p> <p>Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico.</p> <p>Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</p> <p>Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.</p> <p>Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</p> <p>Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.</p> <p>Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.</p> <p>Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.</p> <p>Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.</p>

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI
SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Indicatori	Descrittori	Punti
Conoscenza dei contenuti	Lacunosa	0.75
	Frammentaria	1.5
	Superficiale	2.5
	Abbastanza sicura	3

	Sicura	4
Applicazione e organizzazione delle conoscenze	Errata	0.5
	Incompleta	0.75
	Imprecisa	1.25
	Abbastanza corretta	1.5
	Corretta	2
	Corretta e precisa	2.5
	Corretta precisa e approfondita	3
Uso della terminologia, del linguaggio specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici	Errato	0.5
	Impreciso	0.75
	Abbastanza preciso	1
	Preciso	1.5
	Preciso e corretto	2
Organizzazione dei dati forniti ed esposizione dell'elaborato	Confusa	0.25
	Sufficientemente organizzata	0.5
	Esauriente	1
	Totale punti	__/10

TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno

TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

Secondo biennio e quinto anno

Il docente di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione,

documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

Classe terza e quarta

Conoscenze

Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.

Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.

Processi di solidificazione e di deformazione plastica.

Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.

Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.

Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.

Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica.

Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose.

Trattamenti termochimici.

Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.

Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova

Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.

Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.

Prove meccaniche, tecnologiche.

Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.

Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione.

Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale.

Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici.

Tipologia e struttura delle macchine utensili.

Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili.

Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi.

Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.

Abilità

Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche

Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale

Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento

Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà

Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali

Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale

Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore

Eseguire prove e misurazioni in laboratorio

Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche

Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato

Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica

Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.

Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.

Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio.

Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.

Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.

<p>Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</p>	<p>Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</p> <p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni.</p> <p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.</p> <p>Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente.</p> <p>Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.</p> <p>Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.</p>
<p>Classe quinta</p>	
<p>Conoscenze</p>	<p>Abilità</p>
<p>Meccanismi della corrosione.</p> <p>Sostanze e ambienti corrosivi.</p> <p>Metodi di protezione dalla corrosione.</p> <p>Sistemi automatici di misura.</p> <p>Prove con metodi non distruttivi.</p> <p>Attrezzature per la lavorazione dei manufatti.</p> <p>Programmazione delle macchine CNC.</p> <p>Lavorazioni speciali.</p> <p>Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore.</p>	<p>Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.</p> <p>Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali.</p> <p>Eseguire prove non distruttive.</p> <p>Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi.</p> <p>Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione.</p> <p>Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.</p> <p>Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.</p> <p>Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro.</p>

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI
TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

Indicatori	Descrittori	Punti
Conoscenza dei contenuti	Lacunosa	0.75

	Frammentaria	1.5
	Superficiale	2.5
	Abbastanza sicura	3
	Sicura	4
Applicazione e organizzazione delle conoscenze	Errata	0.5
	Incompleta	0.75
	Imprecisa	1.25
	Abbastanza corretta	1.5
	Corretta	2
	Corretta e precisa	2.5
	Corretta precisa e approfondita	3
Uso della terminologia, del linguaggio specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici	Errato	0.5
	Impreciso	0.75
	Abbastanza preciso	1
	Preciso	1.5
	Preciso e corretto	2
Organizzazione dei dati forniti ed esposizione dell'elaborato	Confusa	0.25
	Sufficientemente organizzata	0.5
	Esauriente	1
	Totale punti	___/10

DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno

DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Secondo biennio e quinto anno

Il docente di "Disegno, progettazione ed organizzazione industriale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria

competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

Classe terza e quarta

Conoscenze

Abilità

Tecniche e regole di rappresentazione.
Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione.
Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione.
Elementi per la trasmissione del moto.
Elementi meccanici generici.
CAD 2D/3D e Modellazione solida.
Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati.
Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati.
Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

Produrre disegni esecutivi a norma.
Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D.
Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici
Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Classe quinta

Conoscenze

Abilità

Vision e mission dell'azienda.
Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.
Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane.
Funzioni aziendali e contratti di lavoro.
Strumenti di contabilità industriale/gestionale.
Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale.
Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.
Tecniche di Problem Solving.
Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative.

Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi.
Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto.
Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto.
Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.
Produrre la documentazione tecnica del progetto.
Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/ montaggio/ manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione.

<p>Matrici Compiti/Responsabilità.</p> <p>Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto.</p> <p>Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo.</p> <p>Tipi di produzione e di processi.</p> <p>Tipologie e scelta dei livelli di automazione.</p> <p>Piano di produzione.</p> <p>Strumenti della produzione assistita.</p> <p>Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici.</p> <p>Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni.</p> <p>Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione.</p> <p>Tecniche e strumenti del controllo qualità.</p> <p>Strumenti della programmazione operativa.</p> <p>Lotto economico di produzione o di acquisto.</p> <p>Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.</p> <p>Ciclo di vita del prodotto/impianto</p> <p>Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto.</p> <p>Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti.</p> <p>Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.</p> <p>Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.</p> <p>Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p>	<p>Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici .</p> <p>Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione.</p> <p>Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi.</p> <p>Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.</p> <p>Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.</p> <p>Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.</p> <p>Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.</p> <p>Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.</p> <p>Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.</p>
---	--

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Indicatori	Descrittori	Punti
Conoscenza dei contenuti	Lacunosa	0.75
	Frammentaria	1.5

	Superficiale	2.5
	Abbastanza sicura	3
	Sicura	4
Applicazione e organizzazione delle	Errata	0.5
conoscenze	Incompleta	0.75
	Imprecisa	1.25
	Abbastanza corretta	1.5
	Corretta	2
	Corretta e precisa	2.5
	Corretta precisa e approfondita	3
Uso della terminologia, del linguaggio specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici	Errato	0.5
	Impreciso	0.75
	Abbastanza preciso	1
	Preciso	1.5
	Preciso e corretto	2
Organizzazione dei dati forniti ed esposizione dell'elaborato	Confusa	0.25
	Sufficientemente organizzata	0.5
	Esauriente	1
	Totale punti	__/10

Obiettivi minimi: **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

La disciplina di Meccanica, Macchine ed Energia risulta suddivisa in:

- 1 Meccanica Applicata
- 2 Macchine a Fluido

MECCANICA APPLICATA

CLASSE: 3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Essere in grado di schematizzare ed analizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido nel piano e nello spazio	Comprendere il significato di forza e momento di una forza e saperli rappresentare	Concetto di Forza e sistemi di forze
	Individuare le caratteristiche di un	Composizione e Scomposizione

	<p>sistema di forze.</p> <p>Comprendere il significato di equivalenza di vettori e di sistemi di forze.</p> <p>Saper applicare le Equazioni Cardinali della Statica</p> <p>Saper Calcolare le reazioni Vincolari Individuare il Baricentro, il Momento Statico e il momento d'inerzia di figure geometriche</p>	<p>di Forze</p> <p>Momenti di una forza e di sistemi di Forze</p> <p>Coppia di forze nel piano e nello spazio; Trasporto di una forza; Teorema di Varignon</p> <p>Equazioni Cardinali della Statica</p> <p>Vincoli e Reazioni Vincolari</p> <p>Baricentri, momenti statici e momenti d'inerzia</p>
<p>Analizzare ed interpretare il moto di un punto e/o corpo rigido individuando le parti semplici in cui può essere scomposto il problema</p>	<p>Riconoscere e comprendere il significato delle grandezze cinematiche che caratterizzano il moto di un punto.</p> <p>Essere in grado di determinare i parametri che caratterizzano il moto di corpi che si muovono lungo traiettorie rettilinee e circolari.</p> <p>Saper rappresentare graficamente le leggi</p>	<p>Moto rettilineo uniforme</p> <p>Moto rettilineo uniformemente accelerato e ritardato</p> <p>Moto circolare uniforme</p> <p>Moto circolare uniformemente accelerato</p> <p>Moto angolare</p>
<p>Essere consapevoli degli effetti prodotti da un sistema di forze su un corpo e degli effetti dissipativi derivanti da resistenze passive</p>	<p>Comprendere il significato delle grandezze dinamiche ed il legame reciproco.</p> <p>Saper risolvere l'equazione di D'Alembert nella dinamica del moto rettilineo e circolare.</p> <p>Saper calcolare la potenza e l'energia, e determinare il rendimento di un sistema</p>	<p>Leggi Fondamentali della Dinamica</p> <p>Principio di D'Alembert</p> <p>Forza Centrifuga e Centripeta</p> <p>Lavoro ed Energia</p> <p>Potenza e rendimento Resistenze per attrito radente, volvente e resistenza del mezzo.</p>

MACCHINE E FLUIDO

CLASSE: 3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Essere in grado di caratterizzare un fluido in moto, in funzione degli scambi energetici in atto.</p>	<p>Saper eseguire valutazioni, numeriche e grafiche, in merito a pressioni e forze agenti su superfici, per problemi inerenti a serbatoi e ad impianti idraulici.</p> <p>Saper analizzare dal punto di vista energetico, i moti dei liquidi ideale e reali</p>	<p>Proprietà dei fluidi (pressione, massa, massa volumica, volume, viscosità..); Leggi e Principi dell'Idrostatica</p> <p>Moto laminare e turbolento Conservazione della massa Equazione di Bernoulli</p> <p>Perdite di carico localizzate e distribuite</p>

	Saper descrivere componenti, principio di funzionamento e caratteristiche operative fondamentali delle macchine	<p>Tipi di macchine motrici ed operatrici</p> <p>Caratteristiche delle macchine operatrici da inserire in un impianto</p> <p>Caratteristiche delle macchine motrici da inserire in un impianto idraulico</p>
--	---	--

MECCANICA APPLICATA

CLASSE:4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Essere in grado di analizzare ed impostare la progettazione e verifica relative a elementi strutturali, soggetti a sollecitazioni esterne.	<p>Saper calcolare e tracciare diagrammi relativi alle sollecitazioni agenti su strutture caricate</p> <p>Essere in grado di eseguire calcoli di dimensionamento e verifica di organi meccanici soggetti a sollecitazioni semplici e composte</p> <p>Saper calcolare l'entità di deformazione nelle travi.</p>	<p>Caratteristiche geometriche delle sezioni resistenti</p> <p>Proprietà meccaniche dei materiali impiegati nelle costruzioni.</p> <p>Gradi di sicurezza, tensioni ammissibili</p> <p>Sollecitazioni semplici e composte</p> <p>Linea elastica</p>
Essere in grado di individuare i parametri caratterizzanti la trasmissione del moto.	<p>Essere capace di calcolare i parametri geometrici delle ruote di frizione e delle ruote dentate.</p> <p>Saper analizzare e classificare le forze agenti sulle macchine</p>	<p>Coppie cinematiche</p> <p>Trasmissione di potenza e rapporto di trasmissione</p> <p>Potenza nel moto rotatorio e rendimento</p> <p>Ruote dentate e proporzionamento modulare</p>

MACCHINE E FLUIDO

CLASSE:4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Analizzare i meccanismi di trasformazione dell'energia alla base dei cicli termodinamici	Saper tracciare e spiegare i diagrammi relativi alle trasformazioni termodinamiche.	<p>Concetti di calore, di Temperatura.</p> <p>Leggi dei gas ideali.</p> <p>Entalpia, entropia, volume specifico e pressione.</p> <p>Principali cicli impiegati nelle macchine a combustione interna</p>
Essere in grado di analizzare ed individuare le caratteristiche di un impianto termico.	<p>Saper eseguire calcoli relativi alla trasmissione del calore</p> <p>Saper descrivere i meccanismi di scambio relativi alla trasmissione del calore</p>	<p>Leggi della trasmissione del calore</p> <p>Meccanismi di scambio: Conduzione, convezione ed irraggiamento.</p>

MECCANICA APPLICATA

CLASSE:5

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Progettazione ed analisi di semplici strutture attraverso l'impostazione dei calcoli di dimensionamento e di verifica di organi di macchine e di meccanismi.</p> <p>Essere in grado di consultare ed interpretare manuali e la documentazione tecnica del settore.</p> <p>Saper lavorare in gruppo</p>	<p>Saper eseguire dimensionamenti e verifiche di semplici organi meccanici quali biella – manovella, volani, ruote dentate ecc.</p> <p>Saper applicare le teorie di calcolo e di analisi di organi di macchine.</p> <p>Saper calcolare le sollecitazioni agenti e le caratteristiche del moto dei diversi organi di macchine.</p>	<p>Le caratteristiche degli organi di trasmissione.</p> <p>Conoscere le formule necessarie al dimensionamento e verifica di vari organi:perni, assi ed alberi; ruote dentate, rotismi meccanismi biella- manovella, giunti, volani.</p>

MACCHINE E FLUIDO

CLASSE:5

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Analizzare i meccanismi di scambio dell'energia in un ciclo termodinamico</p>	<p>Saper tracciare il ciclo Rankine</p> <p>Saper tracciare un ciclo frigorifero</p>	<p>Conoscere e saper applicare il teorema di Bernoulli per i gas</p> <p>Conoscere e saper descrivere i vari tipi di turbine a vapore Ciclo Frigorifero</p>

Obiettivi minimi :TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO

Questa disciplina può essere suddivisa in due parti:

- 1 Tecnologia Meccanica
- 2 Esercitazioni

TECNOLOGIA MECCANICA

CLASSE:3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Essere in grado di individuare i parametri di resistenza derivanti dalle principali prove meccaniche di laboratorio;</p> <p>Essere in grado di individuare la tipologia del materiale in base alla sua classificazione;</p>	<p>Essere in grado di dimensionare un semplice pezzo meccanico partendo dai parametri di resistenza;</p> <p>saper affrontare le problematiche relative ai principali processi produttivi;</p>	<p>conoscere le proprietà fisiche e la struttura dei materiali di lavorazione;</p> <p>Essere a conoscenza di come eseguire le principali prove meccaniche di laboratorio;</p> <p>Classificazione e designazione degli acciai.</p>

ESERCITAZIONI

CLASSE:3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
------------	-------------------	------------

<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di riconoscere i principali strumenti di laboratorio, dal funzionamento dello strumento al relativo uso; • Essere in grado di scegliere lo strumento più idoneo nelle varie esecuzioni; 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di predisporre e realizzare un cartellino di lavorazione; • saper affrontare le problematiche delle macchine tradizionali e la realizzazione di alcune lavorazioni nel rispetto delle norme di sicurezza; 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i diversi strumenti di misura e controllo • conoscere le proprietà fisiche e la struttura dei materiali di lavorazione; • Essere a conoscenza delle lavorazioni effettuabili alle principali Macchine Utensili (tornio parallelo, trapano, fresatrice); • Saper eseguire i calcoli necessari per impostare il lavoro al tornio;
--	--	--

TECNOLOGIA MECCANICA

CLASSE:4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di riconoscere i principali trattamenti termici da eseguire; • Essere in grado di individuare il trattamento termico più idoneo in base al tipo di materiale; • Essere in grado di scegliere i parametri di taglio più idonei per le lavorazioni di un pezzo meccanico; 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper eseguire i calcoli necessari per le varie lavorazioni al tornio e alla fresatrice tradizionali; • saper eseguire un trattamento termico in base alle caratteristiche del materiale; 	<ul style="list-style-type: none"> • conoscere i principali utensili di taglio che vengono impiegati nelle varie lavorazioni nelle macchine utensili relativi alla tipologia di materiale da lavorare; • conoscere i principali tipi di strutture per poi poter abbinare il relativo trattamento termico; • Diagramma FeC

ESERCITAZIONI

CLASSE: 4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di riconoscere i principali tipi di lavorazioni che si possono effettuare alle macchine utensili tradizionali e il loro impiego; • Essere in grado di applicare consapevolmente i vari accorgimenti relativi alla sicurezza in un laboratorio meccanico; 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper eseguire i calcoli necessari per le varie lavorazioni al tornio e alla fresatrice tradizionali; • saper affrontare le problematiche delle macchine utensili tradizionali, la realizzazione della successione logico-temporale delle operazioni per l'effettuazione delle varie lavorazioni alle suddette macchine; • Essere in grado di disegnare, progettare ed eseguire i vari cartellini di lavorazione per la realizzazione dei vari pezzi meccanici; 	<ul style="list-style-type: none"> • conoscere i principali utensili da taglio che vengono impiegati nelle varie lavorazioni nelle macchine utensili relativi alla tipologia di materiale da lavorare; • conoscere il concetto di misura, di errore e di tolleranza applicate. • conoscere e saper classificare i principali metodi di saldatura;

TECNOLOGIA MECCANICA ED ESERCITAZIONI

CLASSE:5

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
------------	-------------------	------------

Essere in grado di distinguere e riconoscere le varie prove meccaniche sui materiali, compresi i controlli non distruttivi	Applicare correttamente e saper rilevare i risultati di una prova distruttiva e non distruttiva sui materiali.	Conoscenza delle macchine e delle attrezzature per le prove, sia statiche che di fatica.
Essere in grado di classificare e riconoscere le lavorazioni non convenzionali.	Saper descrivere ciascun processo e i limiti di ogni metodo.	Conoscenza dei concetti base dell'elettrochimica, dell'elettricità e le proprietà dei materiali.
Essere in grado di riconoscere i tipi di usura e di corrosione.	Saper distinguere le cause e le conseguenze delle differenti tipologie di usura e corrosione.	Conoscenza dei principali parametri per la determinazione dell'usura e la corrosione.
Essere consapevole della dinamica dei processi di taglio; conoscere i parametri di taglio ed essere in grado di elaborare un ciclo di lavorazione.	Acquisire la conoscenza del pannello CNC. Saper programmare le macchine a CNC.	Conoscere le procedure necessarie alla gestione dell'unità di governo. Manipolazione del pannello, procedura di gestione.

Obiettivi minimi: DISEGNO, PROGETTAZIONE, ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE
CLASSE:3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Ampliare e consolidare conoscenze acquisite nel biennio ed orientarle verso le applicazioni meccaniche; Raggiungere e consolidare le capacità di interpretare, rappresentare e quindi esprimersi attraverso il linguaggio grafico;	Studio e rappresentazione di particolari ricavati da disegni d'insieme, comprendenti collegamenti fissi e mobili. Saper eseguire il rilievo di organi meccanici dal vero. Saper eseguire schizzi quotati nel disegno in scala. Saper indicare le tolleranze	Norme unificate di disegno tecnico, con particolare riferimento alle applicazioni nel settore meccanico per quanto attiene i criteri di rappresentazione degli stessi. Collegamenti fissi e mobili Tolleranze dimensionali.
Acquisire consapevolezza nell'ambito del disegno assistito dal calcolatore;	Saper utilizzare comandi base di software grafici nel piano.	Disegno assistito al computer (CAD).

CLASSE:4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Sviluppare una mentalità progettuale che si pone come obiettivo il dimensionamento e rappresentazione degli organi meccanici per la trasmissione del moto, nel rispetto della normativa tecnica del settore.	Essere capace di assegnare e interpretare la rugosità, le tolleranze dimensionali e geometriche di un elemento. Essere in grado di scegliere i supporto più adatti ad un albero Essere in grado di scegliere i cuscinetti e gli elementi più idonei al problema proposto. Essere in grado di disegnare e realizzare un collegamento tra due alberi; una trasmissione del moto a distanza; un ingranaggio ed un semplice riduttore meccanico. Essere in grado di utilizzare	Rugosità, zigrinature, tolleranze dimensionali e geometriche. Organi di trasmissione del moto Elementi unificati e normalizzati. Organi di intercettazione del moto: Giunti;Dispositivi di calettamento rapido, calettatori per attrito;Limitatori di coppia;Molle. Trasmissione con cinghie piate;Trasmissioni con cinghie trapezoidali Dimensionamento delle pulegge Ruote di frizione, ruote

	software di modellazione solida per la realizzazione di assiemi e di particolari meccanici	dentate, Ingranaggi, Rotismi e Riduttori. Ottimizzazione del lavoro con il CAD 2D e 3
--	--	--

CLASSE: 5

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
Aver acquisito mentalità progettuale eseguendo il proporzionamento di organi meccanici ed attrezzature speciali di lavorazione e montaggio previste nei cicli, il disegno esecutivo dei particolari nel rispetto della normativa	Essere in grado di dimensionare e disegnare un dispositivo biella – manovella Essere capace di dimensionare e disegnare ruote dentate a denti diritti, elicoidali e coniche. Essere capace di progettare e disegnare un semplice riduttore Essere in grado di progettare attrezzature utilizzando elementi normalizzati componibili.	Ruote dentate ed ingranaggi; Dispositivo Biella – Manovella Classificazione, posizionamenti, appoggi e bloccaggi delle attrezzature Analisi di attrezzature semplici .
Favorire l'approccio con le tematiche connesse alle strutture ed al funzionamento delle imprese industriali.	Essere capace di elaborare un cartellino del ciclo di lavorazione e un foglio analisi operazione. Essere in grado di determinare i tempi macchina e operatori connessi con lavorazioni tradizionali. Individuare i costi relativi ai processi di lavorazione. Individuare il tipo di layout connesso con la tipologia di prodotto Essere capace di utilizzare gli strumenti per il miglioramento della qualità	Velocità di taglio; Tempi e metodi nelle lavorazioni Macchine operatrici: scelta potenze, tempi e parametri di taglio Caratteristiche degli utensili ed attrezzi. Cicli di lavorazione Funzioni aziendali ed organigramma Contabilità industriale Qualità e Strumenti della Qualità Acquisire la conoscenza dei concetti fondamentali di prevenzione degli infortuni e sicurezza sul lavoro, delle finalità delle principali norme della ISO 14000 e delle linee guida della Direttiva Macchine.
Padroneggiare l'uso di Software CAD/CAM allo scopo di favorire l'inserimento in contesti industriali tecnologicamente avanzati	Essere capace di eseguire disegni con l'aiuto di software 2D e 3D Essere capace di utilizzare le tecniche di programmazione CAM	Conoscere un software di modellazione Solida Conoscere un software di disegno 2D Conoscere un sistema di interfaccia CAD/CAM

Obiettivi minimi: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSE 3

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Essere in grado di tradurre le relazioni individuate in grafici e saperli interpretare</p> <p>Individuare ed interpretare le connessioni esistenti tra le grandezze elettriche e grandezza magnetiche.</p>	<p>Saper applicare gli algoritmi di risoluzione di circuiti elettrici.</p> <p>Saper utilizzare strumenti e metodi di misura delle grandezze elettriche.</p>	<p>Circuiti elettrici: Grandezze elettriche fondamentali; Circuiti elettrici in corrente continua;</p> <p>Campi magnetici: Grandezze magnetiche fondamentali; Interazioni elettromagnetiche;</p> <p>Correnti alternate: generazione della corrente alternata e proprietà; Potenziale e intensità nei circuiti in corrente alternata.</p>
<p>Essere in grado di valutare le condizioni di impiego dei vari componenti sotto l'aspetto della funzionalità e della sicurezza;</p>	<p>Saper applicare le norme di protezione e di prevenzione degli infortuni di natura elettrica.</p>	<p>Conoscere le norme di protezione</p>
<p>Far acquisire all'allievo una cultura informatica per il consolidamento delle conoscenze precedentemente acquisite;</p>	<p>Saper utilizzare software necessari all'elaborazione di dati sperimentali.</p>	<p>Il sistema operativo; la programmazione e la risoluzione dei problemi; il foglio elettronico; Internet.</p>

CLASSE 4

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Essere in grado di distinguere e applicare correttamente le tecnologie dell' Elettrotecnica; Correnti Monofasi E Trifasi</p>	<p>Saper risolvere problematiche inerenti ai circuiti elettrici in c.a. monofase e trifase.</p>	<p>Conoscere le fondamentali leggi e principi che regolano i fenomeni elettrici.</p>
<p>Essere in grado di distinguere e riconoscere le principali macchine elettriche.</p>	<p>Saper leggere le curve caratteristiche di: Trasformatori, motori in c.a. monofasi e trifasi; motori in c.c.</p>	<p>Conoscere i principali principi di funzionamento delle macchine elettriche.</p>
<p>Essere in grado di applicare i sistemi binari dell'algebra logica.</p>	<p>Applicare in modo corretto l'algebra Booleana ai fini degli schemi logici.</p>	<p>Definizioni, proposizioni logiche, costanti e variabili. Operazioni fondamentali dell'algebra Booleana. Schemi logici.</p>
<p>Essere in grado di trattare i principali componenti pneumatici</p>	<p>Riconoscere e saper applicare correttamente i componenti pneumatici.</p>	<p>Conoscere i componenti pneumatici e le principali leggi che sono alla base del loro funzionamento.</p>

CLASSE 5

Competenze	Abilità /Capacità	Conoscenze
<p>Essere in grado di distinguere e applicare correttamente le tecnologie della Pneumatica, Elettropneumatica e PLC</p>	<p>Riconosce e saper utilizzare: Cicli con e senza segnali bloccanti. Il temporizzatore. Emergenze. Comandi. Cablaggi Linguaggi LADDER (KOP), AWL FUL. Tipi di memorie. Programmare un PLC Siemens S7 – 200.</p>	<p>Conoscere i principi di applicazione nelle automazioni dei sistemi automatizzati.</p>
<p>Essere in grado di distinguere e applicare correttamente le tecnologie Oleodinamiche.</p>	<p>Riconoscere e saper utilizzare Componenti: Cilindri e Pompe, centraline. Saper operare con Sistemi aperti e sistemi chiusi.</p>	<p>Conoscere i principali principi di funzionamento, i componenti e le loro applicazioni.</p>

Regolazione e controllo di Sensori e Trasduttori.	Saper utilizzare correttamente le rilevazioni dei segnali, ai fini di un corretto controllo del sistema.	Conoscere i sensori di posizione, lineari, encoder, di temperatura, estensimetrici. Controlli ad anello aperto ed ad anello chiuso.
Classificazione dei Robot.	Saper classificare e riconoscere, i differenti tipi di manipolatori; Robot cartesiani, cilindrici e SCARA; i vari organi di presa.	I concetti di CIM, Sistemi flessibili di produzione FMS. Distinguere i differenti modi di lavorazione di un Robot, la loro conformazione e le applicazioni.

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

INDIRIZZO DI BIOTECNOLOGIE: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE E LABORATORIO

DOCUMENTO DI INDIRIZZO del **DIPARTIMENTO DI CHIMICA** (A034; B012)

Contenuto: **CURRICOLI per COMPETENZE**, con conoscenze, abilità

CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE E LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)

per il **TRIENNIO delle BIOTECNOLOGIE**, riferito dunque a:

- Secondo biennio indirizzo sanitario e ambientale
- Monoennio indirizzo ambientale

Indirizzo: Chimica, materiali e biotecnologie - Articolazione: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI
--

Premessa:

La disciplina concorre (vedi *Linee Guida Ministeriali, pubblicate in G.U. 2012/03/30 – Allegato 2*) a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale dell'Indirizzo: Chimica, materiali e biotecnologie - Articolazione: Biotecnologie Ambientali, i seguenti risultati di apprendimento, relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo;
- utilizzare gli strumenti tecnologici, in relazione ai campi di propria competenza, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di COMPETENZE:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali

- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
- intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Tali risultati di apprendimento in termini di **CONOSCENZE** e **ABILITÀ** si articolano nei diversi anni secondo i seguenti moduli proposti, che si ritrovano dunque anche nelle programmazioni disciplinari individuali.

CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO

Indirizzo: **ITIS BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI (4h/settimana, di cui 2h di Laboratorio)**

Classi: **TERZE**

Obiettivi disciplinari
Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze delle norme fondamentali di sicurezza. • Conoscenze riguardanti la chimica di base: il numero di ossidazione, le soluzioni, la mole, la stechiometria. • Conoscenze su: la termodinamica; la cinetica chimica; l'equilibrio chimico. • Conoscenze sugli equilibri in soluzione acquosa: acidi e basi, pH, idrolisi salina, soluzioni tampone, equilibri di solubilità e reazioni di precipitazione, formazione di complessi ed equilibri simultanei. • Conoscenza dell'elettrochimica: reazioni redox, pile, elettrolisi e relative leggi e applicazioni analitiche: potenziometrica e altri metodi elettrochimici ed elettrolitici. • Conoscenze sull'analisi chimica classica: analisi qualitativa e quantitativa, analisi gravimetrica e analisi volumetrica. • Conoscenze sulle titolazioni: acido-base, per complessazione, di ossidoriduzione di precipitazione; diretta, di ritorno o retrotitolazione, indiretta. • L'acqua potabile e alcuni relativi metodi di analisi (oppure analoghe analisi merceologiche)
Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le proprietà di dissoluzione di un soluto in un solvente sulla base della struttura. • Saper ragionare sulla spontaneità o meno di una reazione, in funzione dei suoi parametri termodinamici. • Conoscere le strategie per variare la velocità di reazione e spostare l'equilibrio di una reazione. • Fare delle considerazioni sulla forza di acidi e basi in base alla struttura ed alla costante di acidità e basicità. • Saper calcolare il pH di una soluzione. • Saper prevedere la spontaneità o meno di una redox; saper descrivere le caratteristiche di pile e celle elettrolitiche. • Saper mettere in atto correttamente titolazioni di diverso tipo, sulla base di una procedura data e acquisita. • Risolvere gli esercizi di stechiometria sul calcolo ponderale nelle reazioni e sulle soluzioni. • Svolgere semplici analisi, anche di incogniti, in laboratorio. • Stendere una relazione di laboratorio. • Saper lavorare in gruppo e nel rispetto delle norme di sicurezza in laboratorio. • Utilizzare i parametri che influenzano la velocità di reazione per modificarla o i parametri che spostano un equilibrio in una direzione voluta. • Risolvere esercizi con il calcolo del pH, sugli equilibri di solubilità e sulla formazione di complessi. • Determinare la f.e.m. di una pila e costruirne un modello ad umido. • Fare determinazioni quantitative sul processo dell'elettrolisi e realizzarlo praticamente. • Saper ricavare il PE di una curva di titolazione.

- Fare l'analisi dei principali parametri di potabilità dell'acqua, oppure analoghe analisi merceologiche.

Più in dettaglio: **Moduli disciplinari proposti**

	Conoscenze	Abilità
LAB	<p>Ripasso su Laboratorio e sicurezza. Regolamento REACH (e normativa RoHS). Regolamento CLP, frasi H e P, nuovi pittogrammi, MSDS, DPC e DPI, segnaletica di sicurezza, rifiuti nel laboratorio di Chimica.</p> <p>Ripasso della vetreria / strumentazione di base di un laboratorio chimico e delle caratteristiche tecniche di uno strumento di misura. Misure, precisione e accuratezza. Ripasso sulla stesura di una relazione di laboratorio.</p> <p>Conoscere le metodiche di indagine e gli strumenti relativi ai contenuti di teoria di seguito indicati e svolti durante l'anno.</p>	<p>Saper attuare le norme finalizzate al lavorare in sicurezza in un Laboratorio chimico, sia nel lavoro individuale che nel lavoro di gruppo. Sapere dove reperire le informazioni per manipolare adeguatamente una sostanza chimica, saperle interpretare e operare di conseguenza. Saper eseguire operazioni di misura, attribuendo alle misure il corretto numero di cifre significative e la relativa incertezza. In generale comprendere e saper mettere in atto correttamente una metodica di laboratorio data. Saper valutare il tipo di vetreria / strumentazione più adatta ad una certa misurazione / operazione. Saper descrivere ed utilizzare correttamente la strumentazione studiata durante l'anno. Saper scegliere i necessari DPC e DPI per mettere in atto in sicurezza una metodica data. Saper raccogliere, organizzare e presentare dei dati sperimentali, sapendo redigere una relazione di laboratorio semplice ma corretta ed, essenzialmente, completa. Collegare / mettere in relazione teoria e pratica.</p>
1	<p>Introduzione: Cos'è la Chimica Analitica. Analisi qualitativa a quantitativa. Misura. Il processo analitico e le sue fasi. Prima classificazione dei metodi di analisi.</p>	<p>Sapere di cosa si occupa la Chimica Analitica. Saper distinguere tra analisi quali- e quanti-tativa. Saper elencare le fasi principali di un processo analitico. Saper classificare in modo basilare i metodi analitici, sapendosi orientare con i termini propri della disciplina, qui a lato indicati.</p>
2	<p>Ripasso del concetto di mole. Ripasso sulle equazioni chimiche e loro bilanciamento. Ripasso e approfondimento sui calcoli stechiometrici.</p>	<p>Saper eseguire esercizi con le moli. Saper bilanciare una reazione chimica. Saper calcolare il numero di moli e le masse delle sostanze coinvolte in reazioni chimiche. Saper determinare il reagente limitante di una reazione chimica e le quantità di tutte le specie presenti a fine reazione.</p>
3	<p>Le soluzioni chimiche. Definizione di soluzione. Concentrazione delle soluzioni: % in peso, % in volume, massa/volume, molarità, molalità, normalità. Esercizi sulla preparazione di soluzioni a titolo noto e determinazione della concentrazione di soluzioni. La diluizione. Studio della solubilità di solidi, liquidi e gas in funzione di variazioni di temperatura e pressione. Le proprietà colligative delle soluzioni.</p>	<p>Saper calcolare la concentrazione delle soluzioni e saper risolvere esercizi con le concentrazioni e di diluizione. Saper eseguire la preparazione di soluzioni a titolo noto e la diluizione di una soluzione. Saper spiegare il fenomeno della saturazione e i relativi grafici. Saper definire le principali proprietà colligative e saper eseguire i relativi esercizi.</p>
4	<p>Elementi di Termodinamica e funzioni di stato. Reazioni ed energia: sistema e ambiente; reazioni esoergoniche, endoergoniche e termoneutrali. Principio zero della termodinamica, calore specifico, capacità termica e misurazione del calore di reazione. Primo principio della termodinamica e l'energia interna (U). Il calore di reazione e l'entalpia di reazione (H); legge di Hess. L'entropia (S) e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera (G) e la spontaneità o meno delle reazioni chimiche.</p>	<p>Saper definire e contestualizzare calore di reazione, energia interna, entropia, entalpia ed energia libera. Conoscere la relazione tra T, ΔH, ΔS, ΔG e il progredire della reazione. Saper riconoscere le reazioni reversibili e irreversibili e definire la spontaneità di una reazione chimica. Saper eseguire esercizi di calcolo su questi argomenti e saper misurare un calore di reazione.</p>

5	Cinetica. La velocità di reazione. La teoria degli urti. I fattori che influenzano la velocità di reazione. Energia di attivazione e catalisi. Cenno ai metodi cinetici di analisi chimica.	Saper descrivere i fattori che influenzano la velocità di reazione. Saper tracciare e interpretare i grafici concentrazione contro tempo, velocità contro tempo ed Energia contro coordinata di reazione delle reazioni chimiche. Legge cinetica e ordine di reazione; esempi di applicazioni della cinetica all'analisi chimica.
6	L'equilibrio chimico e le sue caratteristiche. La legge di Guldberg e Waage e la costante di equilibrio. La perturbazione dell'equilibrio: il principio di Le Châtelier.	Spiegare le caratteristiche dell'equilibrio chimico. Saper scrivere la costante di equilibrio; correlare il valore numerico con la posizione dell'equilibrio. Saper prevedere gli effetti della variazione di uno dei parametri che influiscono sull'equilibrio.
7	L'equilibrio nelle soluzioni acquose: la dissociazione ionica dell'acqua, sostanze acide e basiche, la scala del pH. Acidi e basi forti e deboli, monoprotici e poliprotici. La neutralizzazione e gli indicatori. Il pH delle soluzioni acquose. Idrolisi salina. La titolazione acido-base; le curve di titolazione. Le soluzioni tampone. Generalità sulle titolazioni: titolante e titolato; PE e PV; standard (primari e secondari); titolazione diretta, di ritorno o retrotitolazione, indiretta. Metodi per estrapolare il PE da una curva di titolazione.	Individuare le proprietà delle sostanze acide e basiche. Calcolare il pH di soluzioni di acido o base forte e debole, monoprotici o poliprotici, di miscele di acidi (o basi) forti, di miscele di acidi forti con basi forti, di sali. Misurare o stimare il pH di una soluzione. Saper titolare una soluzione. Saper calcolare e saper ricavare sperimentalmente una curva di titolazione, anche in relazione a sistemi poliprotici. Conoscere le caratteristiche di e saper preparare le soluzioni tampone. Conoscere e distinguere i termini a lato; saper mettere in pratica una titolazione. Saper ricavare da una curva sperimentale di titolazione il PE almeno con i metodi grafici (delle tangenti parallele; dei prolungamenti). (Approfondimento: saperlo fare con i metodi matematici: della derivata prima; della derivata seconda.)
8	L'equilibrio chimico nelle soluzioni acquose: equilibri eterogenei in soluzione acquosa: il prodotto di solubilità e la relativa K_{PS} . Titolazioni di precipitazione, precipitazione frazionata. Analisi gravimetrica. L'equilibrio chimico nelle soluzioni acquose: equilibri di formazione di composti di coordinazione o complessi. Le reazioni di complessazione in relazione a solubilità e pH. Le titolazioni per complessamento.	Saper definire e riconoscere soluzione satura e insatura, saper svolgere esercizi con la K_{PS} e la solubilità. Saper calcolare le concentrazioni conseguenti ad una reazione di precipitazione. L'effetto dello ione comune: saperlo spiegare ed esercizi relativi. Esercizi sulla precipitazione frazionata. Conoscere e saper attuare una analisi gravimetrica, per volatilizzazione e per precipitazione. Conoscere in modo essenziale i composti di coordinazione, le reazioni di formazione dei complessi e la relativa nomenclatura. Saper ragionare nei casi in cui si instaurano equilibri simultanei applicando il principio di Le Châtelier. Saper eseguire classiche titolazioni complesso-metriche.
9	Ripasso del concetto di valenza e numero di ossidazione. Elettrochimica: le reazioni di ossido-riduzione. La scala elettrochimica. La spontaneità o meno di una redox. Celle galvaniche e celle elettrolitiche; relative applicazioni. La legge di Nernst. Le leggi di Faraday. La corrosione e sua prevenzione. Le titolazioni di ossidoriduzione. Metodi elettrochimici, con particolare riferimento alla potenziometria e alle titolazioni potenziometriche. Eventuale cenno alle altre tecniche elettro-chimiche e -litiche (conduttimetria, etc)	Saper definire il numero di ossidazione e saper svolgere esercizi sull'argomento. Saper distinguere una semireazione di ossidazione da una di riduzione; saper bilanciare una redox. Prevedere, sulla base dei potenziali redox, l'andamento di una reazione chimica, saper costruire una pila e saper descrivere i fenomeni elettrolitici. Saper effettuare delle titolazioni di ossidoriduzione. Conoscere i principi generali che sottendono metodi elettrochimici ed elettrolitici, con particolare riferimento alla potenziometria e ai diversi tipi di elettrodi.

CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO

Indirizzo: **ITIS BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI (4h/settimana, di cui 3h di Laboratorio)**

Classi: **QUARTE**

Obiettivi disciplinari	
Conoscenze	
<ul style="list-style-type: none">• Conoscenze delle norme fondamentali di sicurezza e della terminologia relativa.• Conoscenze riguardanti la chimica di base, le soluzioni, la termodinamica, la cinetica, l'equilibrio chimico.• Conoscenza degli elementi basilari dell'analisi spettrofotometrica: le radiazioni elettromagnetiche e lo spettro elettromagnetico; interazioni tra radiazione e materia e panoramica dei metodi ottici.• Conoscenza della spettrofotometria di assorbimento nell'UV/Visibile.• Conoscenze <i>basilari</i> sulle diverse tecniche di analisi chimica strumentale:<ul style="list-style-type: none">metodi ottici: aspetti <i>fondamentali</i> relativamente a: spettrofotometria IR; spettrofotometria di assorbimento atomico (cenni) e di emissione atomica (cenni);metodi cromatografici: aspetti <i>basilari</i> relativamente a: principi generali della separazione cromatografica, panoramica delle tecniche cromatografiche, parametri relativi al cromatogramma e parametri per qualificare l'efficacia del processo cromatografico; cromatografia planare; cromatografia su colonna a bassa pressione (LPC) (cenni); gascromatografia (GC) (cenni) e HPLC (cenni).• <i>Se possibile</i>: Spettrometria di massa (cenni). Risonanza magnetica nucleare (cenni).• L'acqua potabile e alcuni relativi metodi di analisi, oppure analoghe analisi merceologiche.	
Abilità	
<ul style="list-style-type: none">• Saper individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.• Saper correlare le diverse regioni spettrali con le diverse tecniche di analisi spettroscopiche e in generale saper correlare i vari metodi di analisi chimica con i relativi principi basilari.• Saper eseguire semplici calcoli riguardanti le grandezze caratterizzanti un'onda elettromagnetica.• Saper descrivere, sia operativamente che dal punto di vista teorico, le analisi effettuate nella parte pratica della disciplina.• Saper applicare, secondo una sequenza operativa individuata, i metodi analitici classici e strumentali studiati.• Saper eseguire determinazioni quantitative mediante l'utilizzo del metodo della retta di taratura, e, nel caso dell'UV-Visibile, sapendo scegliere, allo scopo, la lunghezza d'onda più opportuna.• Saper utilizzare fogli di calcolo per elaborazione dei dati analitici e per l'ottenimento di rette di taratura et similia.• Saper descrivere e fare considerazioni <i>per ciò che attiene ai tratti fondamentali</i>: uno spettro IR, un cromatogramma (e, <i>se possibile</i>: uno spettro NMR o di massa).• Attuare l'analisi dei principali parametri di potabilità dell'acqua o di analisi delle acque per individuarne gli inquinanti, oppure analoghe analisi ambientali (o eventualmente merceologiche), messe in pratica durante l'a.s..• Applicare con consapevolezza le norme sulla sicurezza e sulla protezione ambientale.• Svolgere semplici analisi, anche di incogniti, in laboratorio.• Saper lavorare in gruppo, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza in laboratorio.• Organizzare dati ed elaborare le informazioni; interpretare i dati sperimentali correlando teoria e pratica; documentare i risultati delle indagini sperimentali (eventualmente anche con l'utilizzo di software dedicati) nella stesura di una adeguata relazione di laboratorio.• Saper comunicare i risultati ottenuti in una analisi, sia in forma orale che redigendo una relazione tecnica in forma sintetica, utilizzando un linguaggio tecnico, chiaro ed appropriato.• Saper analizzare lo schema a blocchi di ogni strumento analitico studiato.• Saper applicare le tecniche più idonee di analisi tra quelle studiate o comunque saper indicare quale tecnica analitica sarebbe più indicata (anche se non attuata, ma solo studiata in teoria).• Commentare l'analisi dei principali parametri di potabilità dell'acqua, oppure analoghe analisi merceologiche.	

Più in dettaglio: **Moduli disciplinari proposti**

	Conoscenze	Abilità
LAB	Ripasso su Laboratorio e sicurezza. Regolamento REACH (e normativa RoHS).	Saper attuare le norme finalizzate al lavorare in sicurezza in un Laboratorio chimico, sia nel lavoro

	<p>Regolamento CLP, frasi H e P, nuovi pittogrammi, MSDS, DPC e DPI, segnaletica di sicurezza, rifiuti nel laboratorio di Chimica.</p> <p>Ripasso della vetreria / strumentazione di base di un laboratorio chimico e delle caratteristiche tecniche di uno strumento di misura. Misure, precisione e accuratezza. Ripasso sulla redazione di una relazione di laboratorio.</p> <p>Conoscere le metodiche di indagine e gli strumenti relativi ai contenuti di teoria di seguito indicati e svolti durante l'anno.</p>	<p>individuale che nel lavoro di gruppo. Sapere dove reperire le informazioni per manipolare adeguatamente una sostanza chimica, saperle interpretare e operare di conseguenza. Saper eseguire operazioni di misura, attribuendo alle misure il corretto numero di cifre significative e la relativa incertezza. In generale comprendere e saper mettere in atto correttamente una metodica di laboratorio data. Saper valutare il tipo di vetreria / strumentazione più adatta ad una certa misurazione / operazione. Saper descrivere ed utilizzare correttamente la strumentazione studiata durante l'anno, con consapevolezza delle possibili fonti di errore e sapendo proporre strategie per cercare di minimizzarli. Saper scegliere i necessari DPC e DPI per mettere in atto in sicurezza una metodica data. Saper raccogliere, organizzare e presentare dei dati sperimentali, sapendo redigere una relazione di laboratorio corretta e completa. Collegare / mettere in relazione teoria e pratica.</p>
2	<p>L'analisi chimica: introduzione.</p> <p>Prima classificazione dei metodi analitici: analisi qualitativa e quantitativa, classica e strumentale, distruttiva e non, per via secca e per via umida, inorganica e organica, analisi quantitativa gravimetrica e volumetrica.</p> <p>Principali fasi di una analisi chimica.</p> <p>Gli errori nell'analisi chimica e nella elaborazione dei dati.</p>	<p>Sapere cos'è la analisi chimica e come si possono classificare i metodi analitici, con conoscenza del significato e dei contenuti dei termini propri della disciplina, qui a lato indicati.</p> <p>Conoscere le diverse fasi della sequenza operativa di un processo analitico e sapersi orientare nella scelta di un metodo di analisi.</p> <p>Conoscere e saper applicare la teoria degli errori in modo basilare.</p>
3	<p>I metodi ottici nell'analisi chimica.</p> <p>Introduzione: lo spettro elettromagnetico; interazioni fra radiazioni e materia: assorbimento ed emissione, a livello di atomi e molecole.</p> <p><i>Eventuale cenno agli altri metodi ottici (fluorescenza, diffusione, etc) ⇔ questi contenuti sono trattati nella disciplina FISICA.</i></p> <p>Eventuale cenno: teoria del colore.</p>	<p>Saper esporre le proprietà della radiazione elettromagnetica, le caratteristiche delle diverse regioni dello spettro elettromagnetico e saper correlare le diverse regioni spettrali con il diverso effetto dell'eventuale assorbimento da parte della materia e con le diverse tecniche di analisi spettroscopiche.</p>
4	<p>Generalità sui metodi strumentali di analisi: sensibilità, low detection limit (limite di rivelabilità), campo di applicabilità e range (intervallo) di linearità; tempo di risposta. Analita, bianco, matrice. Curva di calibrazione.</p>	<p>Conoscere il significato dei termini e i metodi a lato. Saper comparare, sulla base dei parametri forniti di prestazione, vari metodi, sapendo scegliere quello più appropriato ai vari casi. Saper preparare soluzioni standard per poter costruire una retta di taratura. (con lo spettrofotometro UV/Vis –vedi oltre– e, se operativo, con l'AA .) Vedi oltre: <i>l'argomento della curva di calibrazione e dei vari metodi per ottenerla sono ripresi e meglio sviluppati nell'unità sull'UV-Vis.</i></p>
5	<p>La spettrofotometria molecolare UV/Visibile: principi generali; la legge di Bouguer-Lambert-Beer. La strumentazione: schema generale a blocchi; <i>solo</i> caratteristiche <i>basilari</i> di ogni componente (sorgente, monocromatore, etc..). Applicazioni: analisi qualitativa e, soprattutto, analisi quantitativa. Metodo della retta di taratura; metodo dello standard esterno. Applicazioni e colorimetria, con particolare riferimento alla analisi delle acque.</p>	<p>Conoscere i principi basilari dell'assorbimento molecolare nell'UV/Vis. Conoscere la legge di Beer (e i principali fattori di deviazione da essa). Saper descrivere lo schema a blocchi dello strumento. Essere in grado di utilizzare uno spettrofotometro UV/Vis.. (Cenni: come utilizzare uno spettro UV/Vis. per il riconoscimento di un composto.) Saper scegliere la lunghezza d'onda per effettuare misure di assorbanza; sapere quindi utilizzare la legge di Beer nella analisi quantitativa: saper costruire ed utilizzare la retta di taratura.</p>
6	<p>La spettrofotometria IR: principi generali; tipi di vibrazioni molecolari. La strumentazione: <i>solo</i> schema generale a blocchi e caratteristiche</p>	<p>Conoscere i principi basilari dell'assorbimento nell'IR. Saper descrivere lo schema a blocchi dello strumento. Conoscere i principali metodi di</p>

	<i>basilari</i> di ogni componente (sorgente, rivelatore, interferometro di Michelson etc..). Dispositivi per la preparazione dei campioni. Spettri IR; parametri caratteristici per la descrizione delle bande IR, regioni caratteristiche dei vari gruppi funzionali in Chimica Organica. Applicazioni.	preparazione dei campioni (liquidi e solidi). Sapersi orientare nella interpretazione di uno spettro IR e saperlo utilizzare per la identificazione di una sostanza incognita in un campione. (Eventuale spiegazione sull'utilizzo di "libraries" internazionali.)
7	La spettrofotometria di assorbimento atomico (AA): principi teorici; spettri di AA. La strumentazione: <i>solo</i> schema generale a blocchi e caratteristiche <i>basilari</i> di ogni componente (sorgente, sistema di atomizzazione, monocromatore etc..). L'analogo della legge di Beer: AA e concentrazione. Metodo dello standard interno; analisi di matrici complesse e metodo delle aggiunte (singola o multiple). Applicazioni. Eventuale cenno: spettroscopia di emissione atomica (in particolare ICP).	Conoscere i principi basilari dell'assorbimento atomico nell'IR. Saper descrivere lo schema a blocchi dello strumento. Conoscere l'analogo della legge di Beer; saperla quindi utilizzare nella analisi quantitativa: saper costruire ed utilizzare una retta di taratura; saper spiegare perché si ricorre al metodo dell'aggiunta singola o multipla di standard. Saper esemplificare alcune rappresentative applicazioni di questa tecnica analitica, con particolare riferimento al campo ambientale.
8	Le tecniche cromatografiche: introduzione. Principi generali della separazione cromatografica. Meccanismi chimico-fisici della separazione cromatografica. Panoramica delle diverse tecniche cromatografiche (strumentali e non). Il processo cromatografico e il risultante cromatogramma: parametri fondamentali.	Saper descrivere un processo cromatografico con la adeguata terminologia: esperimento fondamentale, fase fissa o stazionaria e fase mobile o eluente, volume / tempo di ritenzione. Conoscere i diversi meccanismi che intervengono in una separazione cromatografica: adsorbimento e affinità, ripartizione, scambio ionico, esclusione. Saper classificare le diverse tecniche in: cromatografia planare (TLC e PC), LPC, HPLC, GC, SFC. Conoscere <i>in modo essenziale</i> le caratteristiche fondamentali per la descrizione di un cromatogramma (h , $w_{h/2}$, A , t_R et V_R , t_M et V_M) e di un processo cromatografico (fattore di ritenzione, selettività, efficienza, velocità di flusso, <i>HEPT</i> , <i>risoluzione</i> , <i>capacità di carico</i>). Saper descrivere in generale i criteri per la ottimizzazione dei parametri operativi per il miglioramento dell'efficacia del processo cromatografico (ma NON: saperli attuare).
9	Cromatografia su strato sottile. Cromatografia LPC. Gas cromatografia. Cromatografia HPLC.	Saper descrivere le tecniche cromatografiche a lato in termini di: principi generali, strumentazione, applicazioni. Saper mettere in atto e saper valutare una cromatografia su strato sottile e una LPC.
10	<i>Spettrometria di massa</i> (Modulo che verrà svolto SE POSSIBILE)	<i>Saper descrivere la tecnica analitica a lato in termini di: principi generali, strumentazione, spettro, applicazioni. Particolare riferimento alle applicazioni farmaceutiche, sanitarie e ambientali.</i>
11	<i>Risonanza magnetica nucleare</i> (Modulo che verrà svolto SE POSSIBILE)	<i>Saper descrivere la tecnica analitica a lato in termini di: principi generali, strumentazione, spettro, applicazioni. Particolare riferimento alle applicazioni farmaceutiche, sanitarie e ambientali.</i>

CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO

Indirizzo: ITIS BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI (4h/settimana, di cui 3h di Laboratorio)

Classi: **QUINTE**

Obiettivi disciplinari
Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze delle norme fondamentali di sicurezza e della terminologia relativa. • Conoscere gli aspetti principali del trattamento dei dati analitici, i criteri di raccolta ed elaborazione e

sintesi dei dati analitici, i tipi di errore e le loro possibili fonti.

- Conoscere le varie fasi del processo analitico totale, dalle fasi preliminari, alle tecniche di campionamento, ai diversi approcci analitici, al controllo qualità.
- Sapere quali sono le matrici ambientali e alcuni dei parametri rilevanti che le caratterizzano. (*)
- Conoscere la classificazione delle acque, i principali tipi di contaminati e le tecnologie utilizzate per il trattamento chimico e chimico-fisico delle acque. (*)
- Conoscere i principali tipi di contaminati per l'aria esterna (outdoor) e per l'aria interna (indoor) e le principali analisi relative a tali inquinanti. (*)
- Conoscere in modo basilare la classificazione dei terreni, i principali tipi di contaminati e le tecnologie utilizzate per il trattamento chimico e chimico-fisico del suolo. (*)
- Conoscere in modo essenziale la classificazione dei rifiuti solidi, il codice CER, il sistema di controllo dei rifiuti, le tecniche di campionamento e le principali analisi. Conoscere le tecnologie di recupero energetico dei RSU.
- Conoscere in modo essenziale i trattamenti chimici e chimico-fisici dei rifiuti gassosi. (*)

Abilità

- Saper eseguire praticamente, secondo una procedura analitica / sequenza operativa fornita, prove di laboratorio utilizzando la corretta manualità e operando in sicurezza, mantenendo un comportamento corretto, consapevole e responsabile.
- Saper descrivere, sia operativamente che dal punto di vista teorico, le analisi effettuate nella parte pratica della disciplina.
- Saper comunicare i risultati ottenuti in una analisi, sia in forma orale che redigendo una relazione tecnica in forma sintetica, utilizzando un linguaggio tecnico, chiaro ed appropriato.
- Saper riconoscere possibili fonti di errore, saper applicare *in modo essenziale* l'approccio statistico ai dati analitici in modo da estrarre la massima informazione dalle misure e quantificarne la incertezza e da esprimere quindi correttamente i risultati delle procedure analitiche impiegate.
- Saper valutare la concentrazione rilevata in una analisi di inquinanti in una matrice ambientale, in relazione alle soglie massime previste dalla legislazione in materia di tutela ambientale.
- Fare considerazioni sul campionamento e, conoscendo le diverse fasi della sequenza operativa di un processo analitico, sapersi orientare nella scelta di un metodo di analisi.
- Individuare la complessità di una matrice reale.
- Saper descrivere in modo ragionato le sequenze di trattamento chimico e chimico-fisico delle varie matrici ambientali (acque, aria, suolo, rifiuti solidi), collegandole anche ai trattamenti biologici.
- Essere consapevoli di come i rifiuti possono essere una risorsa in termini di recupero energetico e di riciclaggio.
- Applicare con consapevolezza le norme sulla sicurezza e sulla protezione ambientale.
- Saper lavorare in gruppo, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza in laboratorio e ambientali.
- Organizzare dati ed elaborare le informazioni; interpretare i dati sperimentali correlando i risultati sperimentali con i modelli teorici; documentare i risultati delle indagini sperimentali (eventualmente anche con l'utilizzo di software dedicati) nella stesura di una adeguata relazione di laboratorio.
- Saper analizzare in modo critico i risultati di un'indagine, anche allo scopo di migliorare la procedura di analisi.
- Saper analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione delle acque.
- Saper analizzare lo schema di processo di un impianto di potabilizzazione delle acque.
- Saper comparare, sulla base dei parametri forniti di prestazione, diversi metodi analitici, sapendo scegliere quello più appropriato ad un caso specifico.
- Individuare le tecniche di monitoraggio, per la protezione e tutela dell'ambiente.
- Contribuire alla riduzione degli impatti ambientali privilegiando processi e prodotti per una chimica sostenibile.

NOTA: (*) Gli argomenti indicati con questo simbolo (*) saranno trattati in modo interdisciplinare con la collega della materia "Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale", ognuna secondo le proprie competenze, ovvero: nel corso di "Chimica analitica e strumentale" verranno trattati gli aspetti chimici e chimico-fisici, nel corso di "Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale" gli aspetti biologici e microbiologici. In particolare per i rifiuti: reflui e compost verranno studiati nel corso di "Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale", mentre i rifiuti solidi nel corso di "Chimica analitica e strumentale".

Più in dettaglio: Moduli disciplinari proposti

	Conoscenze	Abilità
LAB	Ripasso su Laboratorio e sicurezza. Regolamento REACH (e normativa RoHS). Regolamento CLP, frasi H e P, nuovi	Saper attuare le norme finalizzate al lavorare in sicurezza in un Laboratorio chimico, sia nel lavoro individuale che nel lavoro di gruppo. Sapere dove

	<p>pittogrammi, MSDS, DPC e DPI, segnaletica di sicurezza, rifiuti nel laboratorio di Chimica.</p> <p>Ripasso della vetreria / strumentazione di base di un laboratorio chimico e delle caratteristiche tecniche di uno strumento di misura. Misure, precisione e accuratezza. Ripasso sulla redazione di una relazione di laboratorio.</p> <p>Conoscere le metodiche di indagine e gli strumenti relativi ai contenuti di teoria di seguito indicati e svolti durante l'anno.</p>	<p>reperire le informazioni per manipolare adeguatamente una sostanza chimica, saperle interpretare e operare di conseguenza. Saper eseguire operazioni di misura, attribuendo alle misure il corretto numero di cifre significative e la relativa incertezza. In generale comprendere e saper mettere in atto correttamente una metodica di laboratorio data, sapendo anche apportare eventuali modifiche motivate in modo critico, sapendo anche gestire e organizzare attività sperimentali in team. Saper valutare il tipo di vetreria / strumentazione più adatta ad una certa misurazione / operazione. Saper descrivere ed utilizzare correttamente la strumentazione studiata durante l'anno, con consapevolezza delle possibili fonti di errore e mettendo in atto strategie per minimizzarli. Saper scegliere i necessari DPC e DPI per mettere in atto in sicurezza una metodica data. Saper raccogliere, organizzare e presentare dei dati sperimentali, sapendo redigere una relazione di laboratorio corretta, esauriente e articolata, effettuando anche una razionale valutazione dei dati ottenuti. Collegare / mettere in relazione teoria e pratica.</p>
1	<p>Richiami: L'analisi chimica: introduzione (analisi quali-, quanti-, semiquantitativa; analisi classica e strumentale; distruttiva e non, per via secca e per via umida, inorganica e organica, analisi quantitativa gravimetrica e volumetrica; precisione e accuratezza; sostanze madri, standard primari e secondari; interferenze, selettività e specificità; campione, analita, bianco, matrice).</p> <p>Generalità sui metodi strumentali di analisi: sensibilità, low detection limit (limite di rivelabilità), campo di applicabilità e range (intervallo) di linearità; tempo di risposta. Curva di calibrazione.</p>	<p>Sapere cos'è la analisi chimica, come si possono classificare i metodi analitici e della terminologia specifica.</p> <p>Conoscere il significato dei termini e le tecniche a lato. Saper comparare, sulla base dei parametri forniti di prestazione, vari metodi, sapendo scegliere quello più appropriato ai vari casi.</p> <p>Saper valutare e poi preparare una serie di soluzioni standard per poter costruire una retta di taratura.</p>
2	<p>Trattamento dei dati analitici.</p> <p>Raccolta e sintesi dei dati. Fonti di errore nei risultati. Frequenza e probabilità. Istogramma e curva di distribuzione. Parametri e definizioni nella analisi statistica dei dati analitici. Stima della incertezza di un risultato. Relazioni lineari tra due parametri: correlazione; regressione.</p>	<p>Conoscere <i>gli aspetti principali</i> del trattamento dei dati analitici, i criteri di raccolta ed elaborazione e sintesi dei dati analitici, i tipi di errore e le loro possibili fonti. Saper scegliere il valore centrale di una serie di dati. Saper ricavare una relazione lineare tra due parametri, utilizzando fogli di calcolo per la elaborazione dei dati analitici e per l'ottenimento di rette di taratura et similia.</p>
3	<p>Il processo analitico totale: fasi preliminari; campionamento; fase analitica.</p> <p>Classificazione dei metodi di analisi.</p> <p>Materiali di riferimento.</p> <p>La calibrazione.</p> <p>Controllo qualità.</p>	<p>Conoscere le varie fasi del processo analitico totale, dalle fasi preliminari, alle tecniche di campionamento, ai diversi approcci analitici, al controllo qualità.</p> <p>Aver compreso la criticità del campionamento.</p> <p>Conoscere i vari tipi di classificazione dei metodi analitici.</p> <p>Conoscere e saper attuare vari tipi di calibrazione in senso ampio: le titolazioni; il confronto con una retta di taratura costruita con calibrazione esterna o con calibrazione interna; il confronto con l'aggiunta (singola o multipla) di analita. Conoscere in modo qualitativo l'esigenza dei laboratori di analitica di ottenere dati di qualità, le GLP e la procedura della validazione.</p>
4	<p>Le matrici ambientali: introduzione.</p> <p>Acque: classificazione. Inquinamento.</p> <p>Trattamento delle acque dal punto di vista chimico e chimico-fisico. Impianto di depurazione e/o di potabilizzazione.</p> <p>Controllo qualità sulle acque: campionamento,</p>	<p>Sapere quali sono le matrici ambientali e alcuni dei parametri rilevanti che le caratterizzano. (*)</p> <p>Saper valutare la concentrazione rilevata in una analisi di inquinanti in una matrice ambientale, in relazione alle soglie massime previste dalla legislazione in materia di tutela ambientale.</p> <p>Conoscere la classificazione delle acque, i principali tipi</p>

	determinazioni chimiche e chimico-fisiche.	di contaminati e le tecnologie utilizzate per il trattamento chimico e chimico-fisico delle acque. (*) Saper analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione delle acque reflue o di potabilizzazione di acque primarie. Conoscere e commentare la sequenza del processo analitico di controllo qualità, con particolare riferimento alla criticità del campionamento.
5	Aria: esterna (outdoor) e interna (indoor). Inquinanti. Analisi chimica dell'aria. Rimozione delle emissioni inquinanti in atmosfera. (Testo integrativo per l'Aria: FANTI verde) Terreni: definizione, formazione, composizione e caratteristiche generali. Inquinamento. Analisi chimica del suolo. (Testo integrativo per il Suolo: FANTI verde)	Per le matrici ambientali a lato: conoscerne la classificazione e le basilari caratteristiche; le principali fonti e tipi di inquinanti; il processo di analisi chimica effettuata su di esse (con particolare rilievo dato alla fase del campionamento). Conoscere in modo basilare le tecniche di rimozione delle emissioni inquinanti in atmosfera, in relazione ai trattamenti chimici e chimico-fisici. (*) (Le Tecnologie di biorisanamento – bioremediation – del suolo verranno trattate dalla disciplina “BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNICHE DI CONTROLLO AMBIENTALE”)
6	Rifiuti solidi: classificazione, codice CER, sistema di controllo dei rifiuti. Le tecniche di campionamento e le principali analisi. I rifiuti come risorsa energetica e come risorsa economica.	Conoscere in modo essenziale la classificazione dei rifiuti, il codice CER, il sistema di controllo dei rifiuti, le tecniche di campionamento e le principali analisi. Essere consapevoli di come i rifiuti possono essere una risorsa in termini di recupero energetico e di riciclaggio.

NOTA: (*) Gli argomenti indicati con questo simbolo (*) saranno trattati in modo interdisciplinare con la collega della materia “Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale”, ognuna secondo le proprie competenze, ovvero: nel corso di “Chimica analitica e strumentale” verranno trattati gli aspetti chimici e chimico-fisici, nel corso di “Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale” gli aspetti biologici e microbiologici. In particolare per i rifiuti: reflui e compost verranno studiati nel corso di “Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale”, mentre i rifiuti solidi nel corso di “Chimica analitica e strumentale”.

Indirizzo: Chimica, materiali e biotecnologie - Articolazione: **BIOTECNOLOGIE SANITARIE**

Premessa:

La disciplina concorre (vedi Linee Guida Ministeriali, pubblicate in G.U. 2012/03/30 – Allegato 2) a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale dell'Indirizzo: Chimica, materiali e biotecnologie - Articolazione: Biotecnologie Sanitarie, i seguenti risultati di apprendimento, relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo;
- utilizzare gli strumenti tecnologici, in relazione ai campi di propria competenza, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di **COMPETENZE**:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
- intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Tali risultati di apprendimento in termini di **CONOSCENZE** e **ABILITÀ** si articolano nei diversi anni secondo i seguenti moduli proposti, che si ritrovano dunque anche nelle programmazioni disciplinari individuali.

CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)

Classi: **TERZE**

Obiettivi disciplinari
Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze delle norme fondamentali di sicurezza. • Conoscenze riguardanti la chimica di base: il numero di ossidazione, le soluzioni, la mole, la stechiometria. • Conoscenza a caratteri generali di: termodinamica; cinetica chimica; l'equilibrio chimico. • Conoscenze sugli equilibri in soluzione acquosa: acidi e basi, pH, soluzioni tampone. • Conoscenza dell'elettrochimica: reazioni redox, pile, elettrolisi e relative applicazioni. • Conoscenze sull'analisi chimica classica: analisi qualitativa e quantitativa, analisi gravimetrica e analisi volumetrica. • Conoscenze sulle titolazioni acido-base.
Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le proprietà di dissoluzione di un soluto in un solvente sulla base della struttura. • Saper ragionare sulla spontaneità o meno di una reazione, in funzione dei suoi parametri termodinamici. • Conoscere le strategie per variare la velocità di reazione e spostare l'equilibrio di una reazione. • Fare delle considerazioni sulla forza di acidi e basi in base alla struttura ed alla costante di acidità e basicità. • Saper calcolare il pH di una soluzione nei casi più semplici. • Saper prevedere la spontaneità o meno di una redox; saper descrivere le caratteristiche di pile e celle elettrolitiche. • Saper mettere in atto correttamente una titolazione acido/base, sulla base di una procedura data e acquisita. • Risolvere gli esercizi di stechiometria sul calcolo ponderale nelle reazioni e sulle soluzioni. • Svolgere semplici analisi, anche di incogniti, in laboratorio. • Stendere una relazione di laboratorio. • Saper lavorare in gruppo e nel rispetto delle norme di sicurezza in laboratorio. • Utilizzare i parametri che influenzano la velocità di reazione per modificarla o che spostano un equilibrio in una direzione voluta. • Risolvere semplici esercizi con il calcolo del pH. • Determinare la f.e.m. di una pila e costruire un modello ad umido. • Saper ricavare il PE di una curva di titolazione.

Più in dettaglio: **Moduli disciplinari proposti**

	Conoscenze	Abilità
LAB	<p>Ripasso su Laboratorio e sicurezza. Regolamento REACH (e normativa RoHS). Regolamento CLP, frasi H e P, nuovi pittogrammi, MSDS, DPC e DPI, segnaletica di sicurezza, rifiuti nel laboratorio di Chimica.</p> <p>Ripasso della vetreria / strumentazione di base di un laboratorio chimico e delle caratteristiche tecniche di uno strumento di misura. Misure, precisione e accuratezza. Ripasso sulla stesura di una relazione di laboratorio.</p> <p>Conoscere le metodiche di indagine e gli strumenti relativi ai contenuti di teoria di seguito indicati e svolti durante l'anno.</p>	<p>Saper attuare le norme finalizzate al lavorare in sicurezza in un Laboratorio chimico, sia nel lavoro individuale che nel lavoro di gruppo. Sapere dove reperire le informazioni per manipolare adeguatamente una sostanza chimica, saperle interpretare e operare di conseguenza. Saper eseguire operazioni di misura, attribuendo alle misure il corretto numero di cifre significative e la relativa incertezza. In generale comprendere e saper mettere in atto correttamente una metodica di laboratorio data. Saper valutare il tipo di vetreria / strumentazione più adatta ad una certa misurazione / operazione. Saper descrivere ed utilizzare correttamente la strumentazione studiata durante l'anno. Saper scegliere i necessari DPC e DPI per mettere in atto in sicurezza una metodica data. Saper raccogliere, organizzare e presentare dei dati sperimentali, sapendo redigere una relazione di laboratorio semplice ma corretta ed essenzialmente completa. Collegare / mettere in relazione teoria e pratica.</p>
1	<p>Introduzione: Cos'è la Chimica Analitica. Analisi qualitativa e quantitativa. Misura. Il processo analitico e le sue fasi. Prima classificazione dei metodi di analisi.</p>	<p>Saper di cosa si occupa la Chimica Analitica. Saper distinguere tra analisi quali e quantitative. Saper elencare le fasi principali di un processo analitico. Saper classificare in modo basilare i metodi analitici, sapendosi orientare con i termini propri della disciplina, qui a lato indicati.</p>
2	<p>Ripasso del concetto di mole. Ripasso sulle equazioni chimiche e loro bilanciamento. Ripasso e approfondimento sui calcoli stechiometrici.</p>	<p>Saper eseguire esercizi con le moli. Saper bilanciare una reazione chimica. Saper calcolare il numero di moli e le masse delle sostanze coinvolte in reazioni chimiche. Saper determinare il reagente limitante di una reazione chimica e le quantità di tutte le specie presenti a fine reazione.</p>
3	<p>Le soluzioni chimiche. Definizione di soluzione. Concentrazione delle soluzioni: % in peso, % in volume, massa/volume, molarità, molalità, normalità. Esercizi sulla preparazione di soluzioni a titolo noto e determinazione della concentrazione di soluzioni. La diluizione. Studio della solubilità di solidi, liquidi e gas in funzione di variazioni di temperatura e pressione. Le proprietà colligative delle soluzioni.</p>	<p>Saper calcolare la concentrazione delle soluzioni e saper risolvere esercizi con le concentrazioni e di diluizione. Saper eseguire la preparazione di soluzioni a titolo noto e la diluizione di una soluzione. Saper spiegare il fenomeno della saturazione e i relativi grafici. Saper definire le principali proprietà colligative.</p>
4	<p>In modo fondamentale: Elementi di Termodinamica e funzioni di stato. Reazioni ed energia: sistema e ambiente; reazioni esoergoniche, endoergoniche e termoneutrali. Principio zero della termodinamica, calore specifico, capacità termica. Primo principio della termodinamica e l'energia interna (U). Il calore di reazione e l'entalpia di reazione (H); legge di Hess. L'entropia (S) e il secondo principio della termodinamica. L'energia libera (G) e la spontaneità o meno delle reazioni chimiche.</p>	<p>Saper definire e contestualizzare calore di reazione, energia interna, entropia, entalpia ed energia libera. Conoscere la relazione tra T, ΔH, ΔS, ΔG e il progredire della reazione. Saper riconoscere le reazioni reversibili e irreversibili e definire la spontaneità di una reazione chimica. Saper eseguire semplici esercizi di calcolo su questi argomenti e saper misurare un calore di reazione.</p>
5	<p>Cinetica. La velocità di reazione. La teoria degli urti. I fattori che influenzano la velocità di reazione. Energia di attivazione e catalisi.</p>	<p>Saper descrivere i fattori che influenzano la velocità di reazione. Saper tracciare e interpretare i grafici concentrazione contro tempo, velocità contro tempo</p>

		ed Energia contro coordinata di reazione delle reazioni chimiche.
6	L'equilibrio chimico e le sue caratteristiche. La legge di Guldberg e Waage e la costante di equilibrio. La perturbazione dell'equilibrio: il principio di Le Châtelier.	Spiegare le caratteristiche dell'equilibrio chimico. Saper scrivere la costante di equilibrio; correlare il valore numerico con la posizione dell'equilibrio. Saper prevedere gli effetti della variazione di uno dei parametri che influiscono sull'equilibrio.
7	L'equilibrio nelle soluzioni acquose: la dissociazione ionica dell'acqua, sostanze acide e basiche, la scala del pH. Acidi e basi forti e deboli. La neutralizzazione e gli indicatori. Il pH delle soluzioni acquose. La titolazione acido-base. Le soluzioni tampone. Generalità sulle titolazioni.	Individuare le proprietà delle sostanze acide e basiche. Calcolare il pH di soluzioni di acido o base forte e debole, nei casi più semplici. Misurare o stimare il pH di una soluzione. Saper mettere in pratica semplici titolazioni acido/base.
8	Ripasso del concetto di valenza e numero di ossidazione. Elettrochimica: le reazioni di ossido-riduzione. La scala elettrochimica. La spontaneità o meno di una redox. Celle galvaniche e celle elettrolitiche; relative applicazioni. Cenni: la legge di Nernst; le leggi di Faraday. La corrosione e sua prevenzione.	Saper definire il numero di ossidazione e saper svolgere esercizi sull'argomento. Saper distinguere una semireazione di ossidazione da una di riduzione; saper bilanciare una redox. Prevedere sulla base dei potenziali redox, l'andamento di una reazione chimica, saper costruire una pila e saper descrivere i fenomeni elettrolitici.

Materia: **CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE e LABORATORIO**

Indirizzo: **ITIS BIOTECNOLOGIE SANITARIE (3h/settimana, di cui 2h di Laboratorio)**

Classi: **QUARTE**

Obiettivi disciplinari
Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze delle norme fondamentali di sicurezza e della terminologia relativa. • Conoscenze riguardanti la chimica di base, le soluzioni, la termodinamica, la cinetica, l'equilibrio chimico. • Conoscenze sull'analisi chimica: classica e strumentale. • Conoscenza degli elementi basilari dell'analisi spettrofotometrica: le radiazioni elettromagnetiche e lo spettro elettromagnetico; interazioni tra radiazione e materia e panoramica dei metodi ottici. • Conoscenza della spettrofotometria UV/Visibile e in modo basilare delle tecniche ottiche applicate in campo biomedico. • Conoscenza in modo basilare della spettrofotometria IR. • Conoscenza in modo essenziale delle tecniche cromatografiche in generale.
Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Saper individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. • Saper correlare le diverse regioni spettrali con le diverse tecniche di analisi spettroscopiche e in generale saper correlare i vari metodi di analisi chimica con i relativi principi basilari. • Saper applicare, secondo una sequenza operativa individuata, i metodi analitici classici e strumentali studiati. • Saper eseguire determinazioni quantitative mediante l'utilizzo del metodo della retta di taratura, e, nel caso dell'UV-Visibile, sapendo scegliere, allo scopo, la lunghezza d'onda più opportuna. • Saper utilizzare fogli di calcolo per elaborazione dei dati analitici e per l'ottenimento di rette di taratura et similia. • Saper descrivere e fare considerazioni <i>per ciò che attiene ai tratti fondamentali</i> di uno spettro IR (e, se possibile: un cromatogramma). • Applicare con consapevolezza le norme sulla sicurezza e sulla protezione ambientale. • Svolgere semplici analisi, anche di incogniti, in laboratorio. • Saper lavorare in gruppo, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza in laboratorio. • Organizzare dati ed elaborare le informazioni; interpretare i dati sperimentali correlando teoria e pratica; documentare i risultati delle indagini sperimentali nella stesura di una adeguata relazione di laboratorio.

- Saper comunicare i risultati ottenuti in una analisi, sia in forma orale che redigendo una relazione tecnica in forma sintetica, utilizzando un linguaggio tecnico, chiaro ed appropriato.
- Saper analizzare lo schema a blocchi di ogni strumento analitico studiato.

Più in dettaglio: **Moduli disciplinari proposti**

	Conoscenze	Abilità
LAB	Ripasso su Laboratorio e sicurezza. Regolamento REACH (e normativa RoHS). Regolamento CLP, frasi H e P, nuovi pittogrammi, MSDS, DPC e DPI, segnaletica di sicurezza, rifiuti nel laboratorio di Chimica. Ripasso della vetreria / strumentazione di base di un laboratorio chimico e delle caratteristiche tecniche di uno strumento di misura. Misure, precisione e accuratezza. Ripasso sulla redazione di una relazione di laboratorio. Conoscere le metodiche di indagine e gli strumenti relativi ai contenuti di teoria di seguito indicati e svolti durante l'anno.	Saper attuare le norme finalizzate al lavorare in sicurezza in un Laboratorio chimico, sia nel lavoro individuale che nel lavoro di gruppo. Sapere dove reperire le informazioni per manipolare adeguatamente una sostanza chimica, saperle interpretare e operare di conseguenza. Saper eseguire operazioni di misura, consapevoli della relativa incertezza. In generale comprendere e saper mettere in atto correttamente una metodica di laboratorio data. Saper valutare il tipo di vetreria / strumentazione più adatta ad una certa misurazione / operazione. Saper scegliere i necessari DPC e DPI per mettere in atto in sicurezza una metodica data. Saper raccogliere, organizzare e presentare dei dati sperimentali, sapendo redigere una relazione di laboratorio corretta e completa. Collegare / mettere in relazione teoria e pratica.
1	L'analisi chimica: introduzione. Prima classificazione dei metodi analitici: analisi qualitativa e quantitativa, classica e strumentale, distruttiva e non, per via secca e per via umida, inorganica e organica, analisi quantitativa gravimetrica e volumetrica. Principali fasi di una analisi chimica. Gli errori nell'analisi chimica e nella elaborazione dei dati.	Sapere cos'è la analisi chimica e come si possono classificare i metodi analitici, con conoscenza del significato e dei contenuti dei termini propri della disciplina, qui a lato indicati. Conoscere le diverse fasi della sequenza operativa di un processo analitico e sapersi orientare nella scelta di un metodo di analisi. Conoscere la teoria degli errori in modo basilare.
2	I metodi ottici nell'analisi chimica. Introduzione: lo spettro elettromagnetico; interazioni fra radiazioni e materia: assorbimento ed emissione, a livello di atomi e molecole. <i>Eventuale cenno agli altri metodi ottici (fluorescenza, diffusione, etc). Eventuale cenno: teoria del colore.</i>	Conoscere le proprietà della radiazione elettromagnetica, le caratteristiche delle diverse regioni dello spettro elettromagnetico e saper correlare le diverse regioni spettrali con le diverse tecniche di analisi spettroscopiche.
3	Generalità sui metodi strumentali di analisi: sensibilità, low detection limit (limite di rivelabilità), campo di applicabilità e range (intervallo) di linearità; tempo di risposta. Analita, bianco, matrice. Curva di calibrazione.	Conoscere il significato dei termini e i metodi a lato. Saper comparare, sulla base dei parametri forniti di prestazione, vari metodi, sapendo scegliere quello più appropriato ai vari casi. Saper preparare soluzioni standard per poter costruire una retta di taratura. (con lo spettrofotometro UV/Vis – vedi oltre – e, se operativo, con l'AA .) Vedi oltre: l'argomento della curva di calibrazione e dei vari metodi per ottenerla sono ripresi e meglio sviluppati nell'unità sull'UV-Vis.
4	La spettrofotometria molecolare UV/Visibile: principi generali; la legge di Bouguer-Lambert-Beer. La strumentazione: <i>solo</i> schema generale a blocchi. Applicazioni: analisi quantitativa: metodo della retta di taratura. Applicazioni e colorimetria.	Conoscere i principi basilari dell'assorbimento molecolare nell'UV/Vis. Conoscere la legge di Beer. Saper descrivere lo schema a blocchi dello strumento. Essere in grado di utilizzare uno spettrofotometro UV/Vis.. Saper scegliere la lunghezza d'onda per effettuare misure di assorbanza; sapere quindi utilizzare la legge di Beer nella analisi quantitativa: saper costruire ed utilizzare la retta di taratura.
5	La spettrofotometria IR: principi generali; tipi di vibrazioni molecolari. La strumentazione: <i>solo</i>	Conoscere i principi basilari dell'assorbimento nell'IR. Saper descrivere lo schema a blocchi dello

	schema generale a blocchi. Dispositivi per la preparazione dei campioni. Spettri IR; parametri caratteristici per la descrizione delle bande IR, regioni caratteristiche dei vari gruppi funzionali in Chimica Organica. Applicazioni.	strumento. Sapersi orientare nella interpretazione di uno spettro IR e saperlo utilizzare per la identificazione di una sostanza incognita in un campione. (Eventuale spiegazione sull'utilizzo di "libraries" internazionali)
6	Le tecniche spettroscopiche utilizzate in campo biomedico: carrellata.	Conoscere alcune delle tecniche spettroscopiche utilizzate in campo biomedico, con finalità sia diagnostiche che terapeutiche (NMR, raggi X, TAC, RIA, PET, MOC, ...) in termini di: porzione dello spettro elettromagnetico utilizzata, effetto sulla materia e principi basilari.
7	Le tecniche cromatografiche: introduzione. Principi generali della separazione cromatografica. Meccanismi chimico-fisici della separazione cromatografica. Aspetto di un cromatogramma. Panoramica delle diverse tecniche cromatografiche (strumentali e non). Applicazioni in campo biomedico.	Saper descrivere un processo cromatografico con la adeguata terminologia: esperimento fondamentale, fase fissa o stazionaria e fase mobile o eluente, volume / tempo di ritenzione. Conoscere in modo essenziale i diversi meccanismi che intervengono in una separazione cromatografica: adsorbimento e affinità, ripartizione, scambio ionico, esclusione. Saper classificare le diverse tecniche in: cromatografia planare (TLC e PC), LPC, HPLC, GC, SFC. Conoscere alcune applicazioni in campo biomedico.

INDIRIZZO BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI E BIOTECNOLOGIE SANITARIE

CLASSI TRIENNIO TECNICO:

Secondo biennio e quinto anno

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all' indirizzo, espressi in termini di competenze tra cui:

- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)

SECONDO BIENNIO

CONOSCENZE	ABILITÀ
Il legame covalente e le formule di Lewis delle molecole. La meccanica ondulatoria e il legame chimico, legami secondari. Teoria VSEPR e geometria molecolare; polarità delle molecole. La chimica del carbonio: configurazione elettronica, ibridazioni sp^3 , sp^2 , sp e geometria molecolare Legame σ e π La delocalizzazione elettronica, effetto induttivo e risonanza. Formalizzazioni: simbologia nella scrittura delle formule, carica formale, calcolo del n° di ossidazione	Scrivere e riconoscere la formula di struttura di una molecola Stabilire la forma e la polarità di molecole semplici mediante la teoria VSEPR Descrivere le diverse ibridazioni del carbonio Riconoscere legami σ e π Scrivere formule e reazioni espresse con diverse formalizzazioni. Descrivere come avviene l'ibridazione del carbonio.

del carbonio, uso delle frecce; i meccanismi nelle reazioni organiche.	
<p>Classificazione: struttura e nomenclatura IUPAC degli alcani</p> <p>I radicali alchilici</p> <p>Concetto e tipi di isomeria: di catena; isomeria di conformazione, isomeria geometrica.</p> <p>Nomenclatura e conformazioni dei cicloalcani: struttura a sedia e a barca, del cicloesano idrogeni assiali ed equatoriali.</p> <p>Proprietà fisiche e chimiche di alcani e ciclo alcani</p> <p>Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione</p> <p>Approfondimento: il petrolio e i derivati.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e nomenclatura tradizionale.</p> <p>Rappresentare e denominare le sostanze chimiche mediante formule di struttura, condensate, scheletriche; prospettiche; scrivere i possibili isomeri di una molecola</p> <p>Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali</p> <p>Scrivere la reazione di combustione e di alogenazione.</p> <p>Descrivere la reazione di sostituzione radicalica con il meccanismo generale.</p>
<p>Struttura e nomenclatura di alcheni e alchini, i dieni.</p> <p>Ibridazione sp^2, sp; legame π</p> <p>Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov,</p> <p>Reazioni di addizione al triplo legame</p> <p>Reazione di idroborazione e ossidazione</p> <p>Intermedi di reazione: carbocationi, carboanioni e radicali. Stato di transizione: significato e profilo energetico di reazione.</p> <p>Reazioni organiche ed effetti elettronici: effetto induttivo; controllo cinetico e termodinamico delle reazioni.</p> <p>Ossidazione degli alcheni</p> <p>Definizione di nucleofili ed elettrofili.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale.</p> <p>Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali</p> <p>Riconoscere gli isomeri geometrici; distinguere una specie elettrofila rispetto ad una nucleofila.</p> <p>Attribuire la configurazione assoluta: E, Z.</p> <p>Spiegare o scrivere il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni di addizione degli alcheni e degli alchini.</p>
<p>Caratteristiche e struttura di risonanza del benzene; Teoria della risonanza</p> <p>Nomenclature e proprietà dei composti aromatici</p> <p>Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica</p> <p>Reattività ed effetto dei sostituenti:</p> <p>La regola di Huckel</p> <p>Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo generale.</p> <p>(I meccanismi delle reazioni di: alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione)</p> <p>Reattività ed effetto dei sostituenti: effetto induttivo e di risonanza, gruppi attivanti e disattivanti</p> <p>Reazioni delle catene laterali</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale</p> <p>Descrivere il fenomeno della risonanza e collegarlo alle proprietà fisiche e chimiche dei composti aromatici.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni dei composti aromatici sulla base della reazione di sostituzione elettrofila aromatica.</p> <p>Spiegare o scrivere il meccanismo generale di sostituzione elettrofila al doppio legame.</p> <p>Descrivere il meccanismo delle diverse reazioni di sostituzione e prevedere l'effetto dei sostituenti sulla reattività del benzene.</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici</p> <p>Variabilità dei nucleofili ed effetto del solvente</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale, in alcuni casi.</p>

<p>Reazioni di sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi S_N1 e S_N2</p> <p>Reazioni di eliminazione: E1; E2</p> <p>Approfondimento: i reattivi di Grignard.</p>	<p>Descrivere i meccanismi generali delle reazioni di sostituzione nucleofila. Competizione e confronto tra SN ed E.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici</p>
<p><i>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni, tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...)</i></p> <p><i>Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS)</i></p> <p><i>Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</i></p>	<p><i>Per ognuna delle unità trattate comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta valutando la vetreria (tipo/quantità) e la strumentazione necessaria alla sua esecuzione, raccogliendo e presentando i dati sperimentali, identificando i concetti teorici collegati all'attività pratica e redigendo una semplice relazione di laboratorio.</i></p> <p><i>Mettere in atto ed eseguire semplici esperienze guidate di laboratorio per ognuna delle unità trattate.</i></p>
<p>Il carbonio asimmetrico: chiralità e attività ottica; composti con più centri chirali.</p> <p>Il polarimetro; la risoluzione degli antipodi ottici.</p> <p>Definizioni e convenzioni: enantiomeri e diastereoisomeri, miscela racemica, forme meso.</p> <p>Le regole di priorità.</p> <p>Le proiezioni di Fischer e le configurazioni assolute R, S</p> <p>Significato dei simboli: (+); (-); D, L.</p>	<p>Applicare le regole per l'attribuzione della configurazione R,S</p> <p>Risolvere esercizi usando le formule di Fischer.</p> <p>Classificare le molecole come chirali e achirali</p> <p>Riconoscere le forme meso nei composti con più centri chirali.</p> <p>Individuare il piano di simmetria.</p> <p>Prevedere gli effetti della stereoisomeria nelle reazioni di sostituzione nucleofila.</p>
<p>Classificazione: struttura e nomenclatura di alcoli, fenoli, eteri e tioli</p> <p>Classificazione e proprietà fisiche degli alcoli, interazioni intermolecolari; reazioni di preparazione.</p> <p>Acidità di alcoli e fenoli; proprietà di tioli e disolfuri</p> <p>Reazioni di eliminazione e sostituzione nucleofila negli alcoli; la disidratazione; ossidazione di alcoli e fenoli</p> <p>Proprietà degli eteri; le reazioni di scissione</p> <p>Reattivi di Grignard e formazione degli eteri</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale in alcuni casi, per alcoli, fenoli, eteri e tioli.</p> <p>Spiegare l'acidità delle classi di composti in esame.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni di alcoli fenoli ed eteri</p> <p>Le reazioni degli epossidi</p> <p>Calcolare il numero di ossidazione del carbonio nei composti organici</p>
<p>Classificazione: nomenclatura delle ammine</p> <p>Struttura e proprietà fisiche delle ammine</p> <p>basicità delle ammine; ammine alifatiche e ammine aromatiche; gli eterocicli.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC, le altre nomenclature, tradizionale e CAS; riportare l'equazione chimica che evidenzia il carattere nucleofilo dell'azoto.</p> <p>Scrivere la formazione di N-nitrosoammine.</p>
<p>Caratterizzazione e proprietà del gruppo carbonilico:</p> <p>Struttura e nomenclatura di aldeidi e chetoni: aldeidi aromatiche ed alifatiche.</p> <p>Reattività del carbonile: formazione di semiacetali e di acetali.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la tradizionale</p> <p>Scrivere la struttura dei gruppi e prevederne la reattività.</p> <p>Prevedere le proprietà fisiche e chimiche specifiche di aldeidi e chetoni</p>

<p>Addizione nucleofila al carbonile: meccanismo generale</p> <p>Esempi di reazioni di addizione</p> <p>Ossidazioni e riduzioni dei composti carbonilici</p> <p>Tautomeria cheto-enolica; acidità degli idrogeni in α.</p> <p>La condensazione aldolica</p>	<p>Descrivere i meccanismi delle reazioni: meccanismo generale della reazione di addizione nucleofila.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni di aldeidi e chetoni: addizione di idrogeno, alcoli, reattivi di Grignard</p> <p>Riportare l'equilibrio tra la forma chetonica e quella enolica</p>
<p>Classificazione: nomenclatura, struttura e proprietà degli acidi carbossilici.</p> <p>Acidità del gruppo carbossilico.</p> <p>Nomenclatura comune di acidi biochimicamente significativi: acidi bicarbossilici, α chetoacidi, α idrossiacidi (ossalico, malonico, succinico, lattico, piruvico, tartarico, citrico).</p> <p>Reazioni: salificazione, esterificazione di Fischer, saponificazione; reazioni di preparazione degli acidi: ossidazione.</p> <p>Meccanismo generale dell'esterificazione.</p> <p>Classificazione e proprietà dei derivati: cloruri acilici, esteri, anidridi, ammidi.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e, in alcuni casi con la nomenclatura tradizionale</p> <p>Spiegare l'acidità degli acidi carbossilici</p> <p>Prevedere i prodotti delle fondamentali reazioni di acidi carbossilici e derivati</p> <p>Descrivere il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila.</p> <p>Reazioni di preparazione di alogenuri, esteri, ammidi, anidridi.</p> <p>Scrivere la struttura del gruppo amidico.</p> <p>Progettare semplici vie sintetiche che includano le principali reazioni studiate nella chimica organica del terzo e quarto anno.</p>
<p>Definizione e classificazione;</p> <p>struttura primaria e secondaria dei polimeri</p> <p>reazioni di poliaddizione e policondensazione; tatticità dei polimeri, i catalizzatori Ziegler Natta.</p> <p>Approfondimento: il riciclo dei materiali polimerici</p>	<p>Rappresentare reazioni di polimerizzazione</p> <p>Individuare le unità monomeriche, distinguere tra polimeri e copolimeri</p>
<p>Definizione e classificazione dei carboidrati</p> <p>gliceraldeide e diidrossiacetone</p> <p>le formule di Fischer, gli epimeri</p> <p>serie steriche D ed L</p> <p>Strutture emiacetaliche cicliche, anomeria e muta rotazione; strutture furanosiche e piranosiche, formule di Haworth</p> <p>Le principali reazioni: ossidazione e riduzione</p> <p>Disaccaridi: il legame glicosidico; struttura e proprietà dei principali disaccaridi.</p> <p>Polisaccaridi: legame α e legame β glicosidico.</p>	<p>Scrivere le formule e riconoscere le principali caratteristiche strutturali dei più importanti monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi</p> <p>Correlare tali caratteristiche alle principali funzioni biologiche di tali molecole e proprietà chimiche</p> <p>Rappresentare mediante formule di struttura di Fischer e Haworth i diversi carboidrati.</p> <p>Riconoscere le diverse strutture di amido, cellulosa e glicogeno.</p> <p>Prevedere i prodotti delle principali reazioni dei monosaccaridi.</p>
<p>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni, tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...)</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di</p>	<p>Per ognuno dei moduli trattati comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta valutando la vetreria (tipo/quantità), la strumentazione, i corretti ed indispensabili DPI/DPC, le corrette procedure di smaltimento dei rifiuti necessari alla sua esecuzione; raccogliendo, presentando e commentando i dati sperimentali.</p>

<p>sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS)</p> <p>Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</p>	<p>Identificare e collegare l'aspetto teorico a quello pratico, redigere una relazione tecnica corretta ed esauriente.</p>
---	--

CLASSE QUINTA (MONOENNIO)

CONOSCENZE	ABILITA'
<p>Classificazione di grassi e oli: triacilgliceroli: struttura generale, proprietà fisiche, funzione biologica.</p> <p>Acidi grassi naturali; lipidi saponificabili</p> <p>Idrogenazione degli oli vegetali</p> <p>Lipidi non saponificabili: fosfolipidi, prostaglandine</p> <p>I detergenti sintetici: struttura chimica e azione</p> <p>Glicerofosfolipidi e sfingolipidi: struttura e funzione biologica.</p> <p>Terpeni: unità isoprenica; struttura del colesterolo; esempi di composti steroidei; vitamine liposolubili</p>	<p>Scrivere le formule e riconoscere le caratteristiche delle principali classi di lipidi</p> <p>Correlare le strutture dei lipidi alle loro principali funzioni biologiche</p> <p>La reazione di saponificazione e le proprietà dei saponi; strutture micellari</p> <p>Correlare la struttura di saponi e detergenti alla loro attività.</p> <p>Riportare la formula base degli steroidi.</p>
<p>Composizione e struttura: modello a mosaico fluido</p> <p>Meccanismi di passaggio attraverso la membrana: diffusione semplice, facilitata e trasporto attivo.</p> <p>Endocitosi ed esocitosi</p>	<p>Descrivere struttura e funzioni dei principali componenti della membrana cellulare.</p> <p>Classificare e descrivere le modalità fisico-chimiche dei principali meccanismi di trasporto.</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; Proprietà acido-base, punto isoelettrico, diagrammi.</p>	<p>Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi.</p> <p>Calcolare il punto isoelettrico di un AA</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; classificazione in base alla struttura dei radicali.</p> <p>Proprietà acido-base ed equilibri in soluzione, punto isoelettrico, diagrammi.</p> <p>Ossidazione di tioamminoacidi: cisteina</p> <p>Formalizzazioni nella scrittura delle sequenze di AA.</p> <p>Il legame peptidico: struttura spaziale e rigidità</p> <p>Titolazione acido base di un aminoacido.</p> <p>Struttura e proprietà delle proteine. La classificazione delle proteine e le principali funzioni.</p> <p>Struttura primaria.</p> <p>Struttura secondaria: proteine fibrose e globulari; α-elica, foglietto β, ripiegamenti β.</p> <p>Struttura terziaria: forze intramolecolari e formazione della struttura nativa delle proteine globulari.</p> <p>Struttura quaternaria delle proteine. Proteine coniugate: generalità; il gruppo prostetico.</p>	<p>Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi.</p> <p>Individuare i radicali e il centro stereogeno degli AA.</p> <p>Classificare gli AA</p> <p>Definire il punto isoelettrico di un AA.</p> <p>Scrivere le forme limite di risonanza del legame peptidico</p> <p>Descrivere il legame peptidico</p> <p>Descrivere la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di polipeptidi e proteine. Individuare il ruolo delle proteine in base alla struttura e collocazione nelle cellule.</p> <p>Prevedere la natura idrofilica o idrofobica delle catene peptidiche in base alla struttura e composizione in aminoacidi. Analisi della struttura primaria (idrolisi acida e basica)</p>

<p>L'emoglobina e il trasporto di ossigeno. Confronto con la mioglobina.</p> <p>Denaturazione delle proteine, tipi di denaturazione e principali agenti chimici e fisici.</p> <p>Frammentazione chimica ed enzimatica</p>	
<p>Classificazioni e nomenclatura delle diverse classi di enzimi secondo IUB..</p> <p>il sito attivo, specificità assoluta e relativa, modello a chiave –serratura e ad adattamento indotto.</p> <p>Oloenzima, apoenzima e cofattori, ruolo dei coenzimi. Siti allosterici e loro funzione</p> <p>Cinetica enzimatica: equazione di Michaelis –Menten, significato della Km e di Vmax, effetto della concentrazione dell'enzima, attività specifica, effetto della temperatura e del pH. Inibizione enzimatica competitiva, non competitiva e incompetitiva.</p> <p>Regolazione dell'attività enzimatica.</p>	<p>Usare la corretta terminologia per spiegare le reazioni enzimatiche.</p> <p>Valutare i meccanismi di azione principali degli enzimi e analizzare le curve di attività enzimatica.</p> <p>Classificare gli inibitori in base al meccanismo di azione.</p> <p>Descrivere i meccanismi di regolazione enzimatica.</p> <p>Leggere e interpretare i grafici: Michaelis-Menten-Lineweaver-Burk.</p>
<p>Struttura di nucleosidi e nucleotidi.</p> <p>Oligo e polinucleotidi.</p> <p>Struttura del DNA. Gli RNA e la loro struttura. Denaturazione e rinaturazione del DNA.</p> <p>Altre funzioni dei nucleotidi:</p> <p>Struttura dell'ATP. Il trasferimento di gruppi fosforici e l'ATP come trasportatore di energia.</p> <p>I coenzimi trasportatori di elettroni e del gruppo acetato, NAD, FAD; CoA.</p> <p>messaggeri intracellulari.</p> <p>Reazioni spontanee, di equilibrio e non spontanee. ΔG° e $\Delta G^{\circ'}$.</p> <p>Relazione tra $\Delta G^{\circ'}$ e Keq.</p> <p>Caratteristiche generali delle reazioni metaboliche: catabolismo ed anabolismo.</p> <p>Le ossido-riduzioni di interesse biologico.</p>	<p>struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi.</p> <p>Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarità. Descrivere la doppia elica.</p> <p>Sapere quali basi si appaiano nel doppio filamento.</p> <p>Definire la formazione della cromatina.</p> <p>Descrivere le strutture dell'm-RNA e del t-RNA</p> <p>Definire il criterio di spontaneità delle reazioni chimiche.</p> <p>Descrivere la struttura dell'ATP e motivare l'elevato $\Delta G^{\circ'}$ di idrolisi</p> <p>Definire il ruolo delle reazioni accoppiate nel metabolismo.</p> <p>Spiegare come l'ATP fornisce energia alla cellula</p> <p>Spiegare come il flusso di elettroni può produrre lavoro biologico</p>
<p>Glicolisi: reazioni e struttura dei composti coinvolti, fosforilazione a livello del substrato.</p> <p>Bioenergetica della glicolisi. Regolazione enzimatica della glicolisi.</p> <p>Le fermentazioni: lattica e acetica.</p> <p>Gluconeogenesi e glicogenolisi</p> <p>Destino del piruvato in condizioni aerobiche: decarbossilazione ossidativa;</p> <p>il ciclo di Krebs: reazioni e struttura dei composti coinvolti; regolazione enzimatica del ciclo di Krebs;</p> <p>Catabolismo dei trigliceridi: digestione e assorbimento. Trasporto degli acili attraverso la membrana interna dei mitocondri.</p>	<p>Descrivere in modo essenziale le reazioni che si hanno nella glicolisi</p> <p>Individuare le tappe fondamentali e motivare il bilancio energetico.</p> <p>Descrivere la sintesi e la demolizione del glicogeno comprese le regolazioni ormonali.</p> <p>Spiegare la funzione biochimica dei processi fermentativi</p> <p>Correlare i passaggi del ciclo di Krebs con riferimento a formule di struttura dei metaboliti e all'attività degli enzimi coinvolti.</p> <p>Descrivere in modo essenziale le reazioni presenti nel metabolismo dei lipidi.</p>

<p>β-ossidazione degli acidi grassi: reazioni e struttura dei composti coinvolti. Bilancio energetico dell'ossidazione I corpi chetonici Biosintesi di acidi grassi e di triacilgliceroli</p>	<p>Descrivere il ruolo degli ormoni nel metabolismo dei trigliceridi. Spiegare la funzione dei corpi chetonici</p>
<p>Principali processi biochimici dei mitocondri Principali componenti della catena respiratoria e loro funzioni nel trasporto di elettroni e protoni; il gradiente elettrochimico; il complesso dell'ATP-sintasi e l'utilizzo del gradiente protonico. Bilancio energetico finale del catabolismo aerobico dei carboidrati.</p>	<p>Descrivere in modo essenziale le reazioni più significative della fosforilazione ossidativa. (schema muto) Giustificare il bilancio energetico totale del catabolismo aerobico del glucosio.</p>
<p>Degradazione delle proteine della dieta. Trasferimento dei gruppi amminici. Digestione e assorbimento delle proteine. Transaminazione e deaminazione ossidativa degli AA, formazione dell'ammoniaca. Escrezione dell'azoto e <u>ciclo dell'urea reazioni</u>. Analisi della sequenza a cinque stadi della sintesi proteica. Attivazione degli AA e formazione di AAtRNA. Gli stadi centrali della sintesi proteica: formazione del complesso d'inizio, allungamento della catena peptidica, termine della sintesi</p>	<p>Descrivere in modo sintetico le trasformazioni presenti nel metabolismo degli aminoacidi. Collegare la disponibilità di acqua e l'eliminazione dell'azoto. Descrivere in modo essenziale gli stadi della sintesi proteica</p>
<p>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni, tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...) Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS) Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</p>	<p>Per ognuno dei moduli trattati comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta pianificandone l'esecuzione in termini di: team work, tempistica, materiale/strumentazione necessario, sicurezza e prevenzione, raccolta e valutazione dei risultati operativi, smaltimento rifiuti. Identificare, collegare ed applicare i concetti teorici all'attività pratica, relazionando il lavoro svolto in modo corretto, esauriente ed articolato.</p>

RICHIAMI ai seguenti contenuti, trattati nei corsi di microbiologia e /o igiene durante il triennio (accordo interdipartimentale):

<p>Struttura di nucleosidi e nucleotidi. Oligo e polinucleotidi. Struttura del DNA. Gli RNA e la loro struttura. Denaturazione e rinaturazione del DNA. Altre funzioni dei nucleotidi: trasporto di energia (ATP) cofattori (NAD, NADP, FAD, FMN) messaggeri intracellulari</p>	<p>Scrivere la struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi. Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarità'. Descrivere la doppia elica. Sapere quali basi si appaiano nel doppio filamento. Definire la formazione della cromatina. Descrivere le strutture dell'm-RNA e del t-RNA</p>
---	---

<p>Le esigenze dei microorganismi: principi nutrizionali e fonti di approvvigionamento; parametri chimico/fisici importanti per la crescita microbica</p> <p>Studio della curva di crescita microbica</p> <p>Metodi chimici di sterilizzazione</p>	<p>Descrivere i parametri che modificano la crescita dei microrganismi.</p> <p>Collegare le conoscenze di microbiologia ai processi biochimici dei microrganismi</p>
<p>Agenti antimicrobici fisici: alte temperature, basse temperature, radiazioni elettromagnetiche.</p> <p>Agenti antimicrobici chimici: disinfettanti e antimicrobici, farmaci antimicrobici. La resistenza agli antibiotici</p>	
<p>Fattori di rischio nel laboratorio microbiologico. Il rischio biologico. Classificazione degli agenti biologici.</p>	

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA (BIOTECNOLOGIE SANITARIE) SECONDO BIENNIO

CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>Il legame covalente e le formule di Lewis delle molecole. La meccanica ondulatoria e il legame chimico, legami secondari.</p> <p>Teoria VSEPR e geometria molecolare; polarità delle molecole.</p> <p>La chimica del carbonio: configurazione elettronica, ibridazioni sp^3, sp^2, sp e geometria molecolare</p> <p>Legame σ e π</p> <p>La delocalizzazione elettronica, effetto induttivo e risonanza.</p> <p>Formalizzazioni: simbologia nella scrittura delle formule, carica formale, calcolo del n° di ossidazione del carbonio, uso delle frecce; i meccanismi nelle reazioni organiche.</p>	<p>Scrivere e riconoscere la formula di struttura di una molecola</p> <p>Stabilire la forma e la polarità di molecole semplici mediante la teoria VSEPR</p> <p>Descrivere le diverse ibridazioni del carbonio</p> <p>Riconoscere legami σ e π</p> <p>Scrivere formule e reazioni espresse con diverse formalizzazioni.</p> <p>Descrivere come avviene l'ibridazione del carbonio.</p> <p><i>Mettere in atto ed eseguire semplici esperienze guidate di laboratorio per ognuna delle unità trattate.</i></p>
<p>Classificazione: struttura e nomenclatura IUPAC degli alcani</p> <p>I radicali alchilici</p> <p>Concetto e tipi di isomeria: di catena; isomeria di conformazione, isomeria geometrica.</p> <p>Nomenclatura e conformazioni dei cicloalcani: struttura a sedia e a barca, del cicloesano idrogeni assiali ed equatoriali.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e nomenclatura tradizionale.</p> <p>Rappresentare e denominare le sostanze chimiche mediante formule di struttura, condensate, scheletriche; prospettiche; scrivere i possibili isomeri di una molecola</p> <p>Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali</p> <p>Scrivere la reazione di combustione e di alogenazione.</p> <p>Descrivere la reazione di sostituzione radicalica con il meccanismo generale.</p>

<p>Proprietà fisiche e chimiche di alcani e cicloalcani</p> <p>Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione</p> <p>Approfondimento: il petrolio e i derivati.</p>	
<p>Struttura e nomenclatura di alcheni e alchini, i dieni.</p> <p>Ibridazione sp^2, sp; legame π</p> <p>Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov.</p> <p>Reazioni di addizione al triplo legame</p> <p>Reazione di idroborazione e ossidazione</p> <p>Intermedi di reazione: carbocationi, carboanioni e radicali. Stato di transizione: significato e profilo energetico di reazione.</p> <p>Reazioni organiche ed effetti elettronici: effetto induttivo; controllo cinetico e termodinamico delle reazioni.</p> <p>Definizione di nucleofili ed elettrofili</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale.</p> <p>Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali</p> <p>Riconoscere gli isomeri geometrici; distinguere una specie elettrofila rispetto ad una nucleofila.</p> <p>Attribuire la configurazione assoluta: E, Z.</p> <p>Spiegare o scrivere il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni di addizione degli alcheni e degli alchini.</p>
<p>Caratteristiche e struttura di risonanza del benzene; Teoria della risonanza</p> <p>Nomenclature e proprietà dei composti aromatici</p> <p>Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica</p> <p>La regola di Huckel</p> <p>Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo generale.</p> <p>(I meccanismi delle reazioni di: alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione)</p> <p>Reattività ed effetto dei sostituenti: effetto induttivo e di risonanza, gruppi attivanti e disattivanti</p> <p>Reazioni delle catene laterali</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale</p> <p>Descrivere il fenomeno della risonanza e collegarlo alle proprietà fisiche e chimiche dei composti aromatici.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni dei composti aromatici sulla base della reazione di sostituzione elettrofila aromatica.</p> <p>Spiegare o scrivere il meccanismo generale di sostituzione elettrofila al doppio legame.</p> <p>Descrivere il meccanismo delle diverse reazioni di sostituzione e prevedere l'effetto dei sostituenti sulla reattività del benzene.</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici</p> <p>Variabilità dei nucleofili ed effetto del solvente</p> <p>Reazioni di sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi S_N1 e S_N2</p> <p>Reazioni di eliminazione: E1; E2</p> <p>Approfondimento: i reattivi di Grignard.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale, in alcuni casi.</p> <p>Descrivere i meccanismi generali delle reazioni di sostituzione nucleofila. Competizione e confronto tra S_N ed E.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici</p>
<p>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni,</p>	<p>Per ognuna delle unità trattate comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta valutando la</p>

<p>tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...)</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS)</p> <p>Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</p>	<p>vetreria (tipo/quantità) e la strumentazione necessaria alla sua esecuzione, raccogliendo e presentando i dati sperimentali, identificando i concetti teorici collegati all'attività pratica e redigendo una semplice relazione di laboratorio.</p>
<p>Il carbonio asimmetrico: chiralità e attività ottica; composti con più centri chirali.</p> <p>Il polarimetro; la risoluzione degli antipodi ottici.</p> <p>Definizioni e convenzioni: enantiomeri e diastereoisomeri, miscela racemica, forme meso.</p> <p>Le regole di priorità.</p> <p>Le proiezioni di Fischer e le configurazioni assolute R, S</p> <p>Significato dei simboli: (+); (-); D, L.</p>	<p>Applicare le regole per l'attribuzione della configurazione R,S</p> <p>Risolvere esercizi usando le formule di Fischer.</p> <p>Classificare le molecole come chirali e achirali</p> <p>Riconoscere le forme meso nei composti con più centri chirali.</p> <p>Individuare il piano di simmetria.</p> <p>Prevedere gli effetti della stereoisomeria nelle reazioni di sostituzione nucleofila.</p>
<p>Classificazione: struttura e nomenclatura di alcoli, fenoli, eteri e tioli</p> <p>Classificazione e proprietà fisiche degli alcoli, interazioni intermolecolari; reazioni di preparazione.</p> <p>Acidità di alcoli e fenoli; proprietà di tioli e disolfuri</p> <p>Reazioni di eliminazione e sostituzione nucleofila negli alcoli; la disidratazione; ossidazione di alcoli e fenoli</p> <p>Proprietà degli eteri; le reazioni di scissione</p> <p>Reattivi di Grignard e formazione degli eteri</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale in alcuni casi, per alcoli, fenoli, eteri e tioli.</p> <p>Spiegare l'acidità delle classi di composti in esame.</p> <p>Prevedere i prodotti delle reazioni di alcoli fenoli ed eteri</p> <p>Le reazioni degli epossidi</p> <p>Calcolare il numero di ossidazione del carbonio nei composti organici</p>
<p>Classificazione: nomenclatura delle ammine</p> <p>Struttura e proprietà fisiche delle ammine</p> <p>basicità delle ammine; ammine alifatiche e ammine aromatiche; gli eterocicli.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC, le altre nomenclature, tradizionale e CAS; riportare l'equazione chimica che evidenzia il carattere nucleofilo dell'azoto.</p> <p>Scrivere la formazione di N-nitrosoammine.</p>
<p>Caratterizzazione e proprietà del gruppo carbonilico:</p> <p>Struttura e nomenclatura di aldeidi e chetoni: aldeidi aromatiche ed alifatiche.</p> <p>Reattività del carbonile: formazione di semiacetali e di acetali.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la tradizionale</p> <p>Scrivere la struttura dei gruppi e prevederne la reattività.</p> <p>Prevedere le proprietà fisiche e chimiche specifiche di aldeidi e chetoni</p> <p>Descrivere i meccanismi delle reazioni: meccanismo generale della reazione di addizione nucleofila.</p>

<p>Addizione nucleofila al carbonile: meccanismo generale</p> <p>Esempi di reazioni di addizione</p> <p>Ossidazioni e riduzioni dei composti carbonilici</p> <p>Tautomeria cheto-enolica; acidità degli idrogeni in α.</p> <p>La condensazione aldolica</p>	<p>Prevedere i prodotti delle reazioni di aldeidi e chetoni: addizione di idrogeno, alcoli, reattivi di Grignard</p> <p>Riportare l'equilibrio tra la forma chetonica e quella enolica</p>
<p>Classificazione: nomenclatura, struttura e proprietà degli acidi carbossilici.</p> <p>Acidità del gruppo carbossilico.</p> <p>Nomenclatura comune di acidi biochimicamente significativi: acidi bicarbossilici, α chetoacidi, α idrossiacidi (ossalico, malonico, succinico, lattico, piruvico, tartarico, citrico).</p> <p>Reazioni: salificazione, esterificazione di Fischer, saponificazione; reazioni di preparazione degli acidi: ossidazione.</p> <p>Meccanismo generale dell'esterificazione.</p> <p>Classificazione e proprietà dei derivati: cloruri acilici, esteri, anidridi, ammidi.</p>	<p>Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e, in alcuni casi con la nomenclatura tradizionale</p> <p>Spiegare l'acidità degli acidi carbossilici</p> <p>Prevedere i prodotti delle fondamentali reazioni di acidi carbossilici e derivati</p> <p>Descrivere il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila.</p> <p>Reazioni di preparazione di alogenuri, esteri, ammidi, anidridi.</p> <p>Scrivere la struttura del gruppo amidico.</p> <p>Progettare semplici vie sintetiche che includano le principali reazioni studiate nella chimica organica del terzo e quarto anno.</p>
<p>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni, tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...)</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS)</p> <p>Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</p>	<p>Per ognuno dei moduli trattati comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta valutando la vetreria (tipo/quantità), la strumentazione, i corretti ed indispensabili DPI/DPC, le corrette procedure di smaltimento dei rifiuti necessari alla sua esecuzione, raccogliendo, presentando e commentando i dati sperimentali. Identificare e collegare l'aspetto teorico a quello pratico, redigere una relazione tecnica corretta ed esauriente.</p>

CLASSE QUINTA (MONOENNIO)

CONOSCENZE	ABILITA'
<p>Principali gruppi di macromolecole di interesse biologico: già affrontati in quarta.</p> <p>Ripasso dei principali gruppi funzionali e reazioni caratteristiche.</p>	<p>Scrivere e riconoscere i gruppi funzionali più significativi delle biomolecole; commentare le formule di struttura generali</p>
<p>Definizione e classificazione dei carboidrati gliceraldeide e diidrossiacetone</p>	<p>Scrivere le formule e riconoscere le principali caratteristiche strutturali dei più importanti monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi</p>

<p>le formule di Fischer, gli epimeri serie steriche D ed L</p> <p>Strutture emiacetaliche cicliche, anomeria e muta rotazione; strutture furanosiche e piranosiche, formule di Haworth</p> <p>Le principali reazioni: ossidazione e riduzione</p> <p>Disaccaridi: il legame glicosidico; struttura e proprietà dei principali disaccaridi.</p> <p>Polisaccaridi: legame α e legame β glicosidico.</p>	<p>Correlare tali caratteristiche alle principali funzioni biologiche di tali molecole e proprietà chimiche</p> <p>Rappresentare mediante formule di struttura di Fischer e Haworth i diversi carboidrati.</p> <p>Riconoscere le diverse strutture di amido, cellulosa e glicogeno.</p> <p>Prevedere i prodotti delle principali reazioni dei monosaccaridi.</p> <p>Classificare i disaccaridi riducenti</p>
<p>Classificazione di grassi e oli: triacilgliceroli: struttura generale, proprietà fisiche, funzione biologica.</p> <p>Acidi grassi naturali; lipidi saponificabili</p> <p>Idrogenazione degli oli vegetali</p> <p>Lipidi non saponificabili: fosfolipidi, sfingolipidi, prostaglandine</p> <p>I detergenti sintetici: struttura chimica e azione</p> <p>Glicerofosfolipidi e sfingolipidi: struttura e funzione biologica.</p> <p>Terpeni: unità isoprenica; struttura del colesterolo; esempi di composti steroidei;</p>	<p>Scrivere le formule e riconoscere le caratteristiche delle principali classi di lipidi</p> <p>Correlare le strutture dei lipidi alle loro principali funzioni biologiche</p> <p>La reazione di saponificazione e le proprietà dei saponi; strutture micellari</p> <p>Correlare la struttura di saponi e detergenti alla loro attività.</p> <p>Riportare la formula base degli steroidi.</p>
<p>Composizione e struttura: modello a mosaico fluido</p> <p>Meccanismi di passaggio attraverso la membrana: diffusione semplice, facilitata e trasporto attivo.</p> <p>Endocitosi ed esocitosi</p>	<p>Descrivere struttura e funzioni dei principali componenti della membrana cellulare.</p> <p>Classificare e descrivere le modalità fisico-chimiche dei principali meccanismi di trasporto.</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; Proprietà acido-base</p> <p>, punto isoelettrico, diagrammi.</p>	<p>Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi.</p> <p>Calcolare il punto isoelettrico di un AA</p>
<p>Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; classificazione in base alla struttura dei radicali.</p> <p>Proprietà acido-base ed equilibri in soluzione, punto isoelettrico, diagrammi.</p> <p>Ossidazione di tioaminoacidi: cisteina</p> <p>Formalizzazioni nella scrittura delle sequenze di AA.</p> <p>Il legame peptidico: struttura spaziale e rigidità</p> <p>Titolazione acido base di un aminoacido.</p> <p>Struttura e proprietà delle proteine.</p> <p>La classificazione delle proteine e le principali funzioni.</p> <p>Struttura primaria.</p> <p>Struttura secondaria: proteine fibrose e globulari; α-elica, foglietto β, ripiegamenti β.</p>	<p>Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi.</p> <p>Individuare i radicali e il centro stereogeno degli AA.</p> <p>Classificare gli AA</p> <p>Definire il punto isoelettrico di un AA.</p> <p>Scrivere le forme limite di risonanza del legame peptidico</p> <p>Descrivere il legame peptidico</p> <p>Descrivere la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di polipeptidi e proteine.</p> <p>Individuare il ruolo delle proteine in base alla struttura e collocazione nelle cellule.</p>

<p>Struttura terziaria: forze intramolecolari e formazione della struttura nativa delle proteine globulari.</p> <p>Struttura quaternaria delle proteine. Proteine coniugate: generalità; il gruppo prostetico.</p> <p>L'emoglobina e il trasporto di ossigeno. Confronto con la mioglobina.</p> <p>Denaturazione delle proteine, tipi di denaturazione e principali agenti chimici e fisici.</p> <p>Frammentazione chimica ed enzimatica</p>	<p>Prevedere la natura idrofilica o idrofobica delle catene peptidiche in base alla struttura e composizione in aminoacidi. Analisi della struttura primaria (idrolisi acida e basica)</p>
<p>Classificazioni e nomenclatura delle diverse classi di enzimi secondo IUB.</p> <p>il sito attivo, specificità assoluta e relativa, modello a chiave – serratura e adattamento indotto. Oloenzima, apoenzima e cofattori, ruolo dei coenzimi. Siti allosterici e loro funzione</p> <p>Cinetica enzimatica: equazione di Michaelis – Menten, significato della Km e di Vmax, effetto della concentrazione dell'enzima, attività specifica, effetto della temperatura e del pH. Inibizione enzimatica competitiva, non competitiva e incompetitiva.</p> <p>Regolazione dell'attività enzimatica.</p>	<p>Usare la corretta terminologia per spiegare le reazioni enzimatiche.</p> <p>Valutare i meccanismi di azione principali degli enzimi e analizzare le curve di attività enzimatica.</p> <p>Classificare gli inibitori in base al meccanismo di azione.</p> <p>Descrivere i meccanismi di regolazione enzimatica.</p> <p>Leggere e interpretare i grafici: Michaelis-Menten-Lineweaver-Burk.</p>
<p>Struttura di nucleosidi e nucleotidi.</p> <p>Oligo e polinucleotidi.</p> <p>Struttura del DNA. Gli RNA e la loro struttura. Denaturazione e rinaturazione del DNA.</p> <p>Altre funzioni dei nucleotidi:</p> <p>Struttura dell'ATP. Il trasferimento di gruppi fosforici e l'ATP come trasportatore di energia.</p> <p>I coenzimi trasportatori di elettroni e del gruppo acetato, NAD, FAD; CoA.</p> <p>messaggeri intracellulari.</p> <p>Reazioni spontanee, di equilibrio e non spontanee. ΔG° e $\Delta G'^\circ$.</p> <p>Relazione tra $\Delta G'^\circ$ e Keq.</p> <p>Caratteristiche generali delle reazioni metaboliche: catabolismo ed anabolismo.</p> <p>Le ossido-riduzioni di interesse biologico.</p>	<p>struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi.</p> <p>Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarità. Descrivere la doppia elica.</p> <p>Sapere quali basi si appaiano nel doppio filamento.</p> <p>Definire la formazione della cromatina.</p> <p>Descrivere le strutture dell'm-RNA e del t-RNA</p> <p>Definire il criterio di spontaneità delle reazioni chimiche.</p> <p>Descrivere la struttura dell'ATP e motivare l'elevato $\Delta G'^\circ$ di idrolisi</p> <p>Definire il ruolo delle reazioni accoppiate nel metabolismo.</p> <p>Spiegare come l'ATP fornisce energia alla cellula</p> <p>Spiegare come il flusso di elettroni può produrre lavoro biologico</p>
<p>Glicolisi: reazioni e struttura dei composti coinvolti, fosforilazione a livello del substrato.</p> <p>Bioenergetica della glicolisi. Regolazione enzimatica della glicolisi.</p> <p>Le fermentazioni: lattica e acetica.</p> <p>Gluconeogenesi e glicogenolisi</p>	<p>Descrivere in modo essenziale le reazioni che si hanno nella glicolisi</p> <p>Individuare le tappe fondamentali e motivare il bilancio energetico.</p> <p>Descrivere la sintesi e la demolizione del glicogeno comprese le regolazioni ormonali.</p>

<p>Destino del piruvato in condizioni aerobiche: decarbossilazione ossidativa;</p> <p>il ciclo di Krebs: reazioni e struttura dei composti coinvolti; regolazione enzimatica del ciclo di Krebs;</p> <p>Catabolismo dei trigliceridi: digestione e assorbimento. Trasporto degli acili attraverso la membrana interna dei mitocondri.</p> <p>β-ossidazione degli acidi grassi: reazioni e struttura dei composti coinvolti. Bilancio energetico dell'ossidazione</p> <p>I corpi chetonici</p> <p>Biosintesi di acidi grassi e di triacilgliceroli</p>	<p>Spiegare la funzione biochimica dei processi fermentativi</p> <p>Correlare i passaggi del ciclo di Krebs con riferimento a formule di struttura dei metaboliti e all'attività degli enzimi coinvolti.</p> <p>Descrivere in modo essenziale le reazioni presenti nel metabolismo dei lipidi.</p> <p>Descrivere il ruolo degli ormoni nel metabolismo dei trigliceridi.</p> <p>Spiegare la funzione dei corpi chetonici</p>
<p>Principali processi biochimici dei mitocondri</p> <p>Principali componenti della catena respiratoria e loro funzioni nel trasporto di elettroni e protoni; il gradiente elettrochimico; il complesso dell'ATP-sintasi e l'utilizzo del gradiente protonico.</p> <p>Bilancio energetico finale del catabolismo aerobico dei carboidrati.</p>	<p>Descrivere in modo essenziale le reazioni più significative della fosforilazione ossidativa. (schema muta)</p> <p>Giustificare il bilancio energetico totale del catabolismo aerobico del glucosio.</p>
<p>Degradazione delle proteine della dieta. Trasferimento dei gruppi amminici.</p> <p>Digestione e assorbimento delle proteine.</p> <p>Transaminazione e deaminazione ossidativa degli AA, formazione dell'ammoniaca.</p> <p>Escrezione dell'azoto <u>e ciclo dell'urea reazioni.</u></p> <p>Analisi della sequenza a cinque stadi della sintesi proteica.</p> <p>Attivazione degli AA e formazione di AAtRNA. Gli stadi centrali della sintesi proteica: formazione del complesso d'inizio, allungamento della catena peptidica, termine della sintesi</p>	<p>Descrivere in modo sintetico le trasformazioni presenti nel metabolismo degli aminoacidi.</p> <p>Collegare la disponibilità di acqua e l'eliminazione dell'azoto.</p> <p>Descrivere in modo essenziale gli stadi della sintesi proteica</p>
<p>Operazioni di base in laboratorio (misure di massa e volume, preparazione di soluzioni, tecniche di separazione e purificazione, utilizzo corretto della strumentazione spiegata, ecc...)</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione (Regolamento di laboratorio, utilizzo di DPI/DPC, cartellonistica di sicurezza, cenni a: T.U. D.Lgs 81/2008, Regolamento CLP, sistema GHS)</p> <p>Per gli aspetti teorici si fa riferimento alle conoscenze relative ai singoli moduli/unità precedentemente riportati.</p>	<p>Per ognuno dei moduli trattati comprendere ed eseguire in sicurezza la metodica di laboratorio proposta pianificandone l'esecuzione in termini di: team work, tempistica, materiale/strumentazione necessario, sicurezza e prevenzione, raccolta e valutazione dei risultati operativi, smaltimento rifiuti.</p> <p>Identificare, collegare ed applicare i concetti teorici all'attività pratica, relazionando il lavoro svolto in modo corretto, esauriente ed articolato.</p>

RICHIAMI ai seguenti contenuti, che sono trattati nei corsi di microbiologia e /o igiene durante il triennio (accordo interdipartimentale):

<p>Struttura di nucleosidi e nucleotidi. Oligo e polinucleotidi. Struttura del DNA. Gli RNA e la loro struttura. Denaturazione e rinaturazione del DNA.</p> <p>Altre funzioni dei nucleotidi: trasporto di energia (ATP)</p>	<p>struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi. Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarità. Descrivere la doppia elica.</p>
---	---

cofattori (NAD, NADP, FAD, FMN) messaggeri intracellular	Sapere quali basi si appaiano nel doppio filamento. Definire la formazione della cromatina. Descrivere le strutture dell'm-RNA e del t-RNA
Le esigenze dei microorganismi: principi nutrizionali e fonti di approvvigionamento; parametri chimico/fisici importanti per la crescita microbica Studio della curva di crescita microbica Metodi chimici di sterilizzazione	Descrivere i parametri che modificano la crescita dei microrganismi. Collegare le conoscenze le conoscenze di microbiologia ai processi biochimici dei microrganismi
Agenti antimicrobici fisici: alte temperature, basse temperature, radiazioni elettromagnetiche. Agenti antimicrobici chimici: disinfettanti e antimicrobici, farmaci antimicrobici. La resistenza agli antibiotici	
Fattori di rischio nel laboratorio microbiologico. Il rischio biologico. Classificazione degli agenti biologici.	

Griglie di valutazione

CRITERI DI VALUTAZIONE (approvati dal dipartimento)

- Per le valutazioni delle attività pratiche si utilizzano le griglie (A), (B)
- Per le relazioni di laboratorio si fa riferimento alle griglie (E), (F).
- Sia per la teoria che per la pratica, per le verifiche orali e per quelle scritte con valore di orale per le domande aperte si utilizzano le griglie (C), (D) (VEDI GRIGLIE COMUNI per il DIPARTIMENTO di CHIMICA, valide sia per la parte TEORICA che PRATICA).
- Per le verifiche tipo test, ovvero con: domande a scelta multipla; vero/falso; abbinamento; completamento; domande a risposta chiusa; problemi numerici; la valutazione si effettua mediante un punteggio convenzionale attribuito alle singole domande sulla base degli obiettivi minimi definiti.

(A)

GRIGLIA DI VALUTAZIONE per i voti di PRATICA del LABORATORIO di CHIMICA-per il biennio ITIS: CHIMICA e LABORATORIO.

voto pratico↓	Indicatori e descrittori				
	1: IMPEGNO	2: CORRETTEZZA	3: MANUALITA'	4: TEAM WORK	5: COMPrensIONE
3	L'alunno è del tutto assente dal dialogo educativo.				
4	scarso	scarsa	scarsa	limitata	molto limitata
5	insufficiente e/o saltuario	insufficiente e/o non costante	non sufficiente	insufficiente e/o saltuaria	incompleta e/o confusa
6	adeguato	costante e sufficiente	accettabile	sufficiente	superficiale ma accettabile
7	buono	buona	buona	buona	adeguata
8	ottimo	ottima	ottima	ottima	sicura e approfondita
9	Come sopra, ma con <i>costanti</i> caratteristiche di eccezionalità.				

Spiegazione degli indicatori: (che è parte integrante della griglia sopra e quindi la completa)

1: IMPEGNO	Interesse verso i contenuti trattati; partecipazione all'attività pratica; attenzione prestata durante la spiegazione (prendere appunti); tenere un quaderno di Laboratorio ordinato e completo; consegna in modo puntuale delle relazioni richieste sulla attività pratica svolta.
2: CORRETTEZZA	Rispetto delle regole di sicurezza; indossare il camice e gli adeguati DPI; mantenere pulita e ordinata la postazione di Laboratorio; rispetto dei materiali e delle attrezzature.
3: MANUALITA'	Utilizzo corretto di materiali, attrezzature e prodotti chimici; saper attuare / mettere in pratica una procedura data e spiegata; saper scegliere i materiali più idonei all'esecuzione di un compito assegnato; saper registrare correttamente i dati sperimentali.
4: TEAM WORK	Capacità di collaborare con i propri compagni di gruppo; capacità di organizzare il lavoro di gruppo in modo ordinato, efficace, con ogni elemento che apporta il proprio contributo (in funzione delle proprie possibilità).

5: COMPrensione	Comprensione dello scopo, dell'operato e delle conclusioni delle esperienze pratiche: capacità di correlazione tra attività pratica e conoscenze teoriche; redigere relazioni sulla attività pratica svolta ben strutturate, complete e da cui emerge una buona comprensione.
------------------------	---

(B)

GRIGLIA DI VALUTAZIONE per i voti di PRATICA di LABORATORIO - per il TRIENNIO dell'indirizzo BIOTECNOLOGIE - per tutte le discipline afferenti al Dipartimento che prevedono una parte pratica: CHIMICA ANALITICA e STRUMENTALE; CHIMICA ORGANICA e BIOCHIMICA.

INDICATORI e DESCRITTORI								
VOTO	<i>partecipazione alle attività laboratoriali</i>	<i>capacità di operare in team</i>	<i>capacità di operare in sicurezza</i>	<i>collegamento tra conoscenze teoriche e pratiche</i>	<i>capacità operativa</i>	<i>valutazione dei risultati operativi</i>	<i>autonomia</i>	<i>progettualità</i>
2	<i>non partecipa</i>	<i>non opera</i>	<i>no</i>	<i>nessuna</i>	<i>non opera né sa utilizzare strumenti</i>	<i>non sa valutare i risultati del proprio operato</i>	<i>non è autonomo</i>	<i>non è progettuale</i>
3	<i>non partecipa attivamente</i>	<i>non sa operare in team e si sottrae ai propri compiti</i>	<i>no</i>	<i>non sa collegare conoscenze teoriche e pratiche</i>	<i>non sa operare ed utilizzare gli strumenti correttamente; opera in modo disordinato e poco organizzato</i>	<i>non sa individuare, esprimere, tabulare e commentare i risultati sperimentali ottenuti</i>	<i>non è in grado di eseguire semplici attività guidate</i>	<i>non sa progettare</i>
4	<i>partecipa in modo molto superficiale</i>	<i>collabora in modo superficiale e saltuario</i>	<i>no</i>	<i>non sa collegare conoscenze teoriche e pratiche</i>	<i>non sa sempre operare ed utilizzare gli strumenti correttamente; opera in modo disordinato e poco organizzato</i>	<i>non sempre sa individuare, esprimere, tabulare e commentare i risultati sperimentali ottenuti</i>	<i>non è per lo più in grado di eseguire attività guidate</i>	<i>non sa progettare</i>
5	<i>partecipa in modo non sempre adeguato</i>	<i>talvolta collabora in modo superficiale e saltuario</i>	<i>non sempre</i>	<i>non sempre sa collegare conoscenze teoriche e pratiche</i>	<i>opera non sempre correttamente utilizza per lo più gli strumenti corretti opera in modo non sempre ordinato ed organizzato</i>	<i>sa individuare i risultati ma non sa esprimere, tabulare e commentare i risultati sperimentali ottenuti</i>	<i>non è sempre in grado di eseguire semplici attività guidate</i>	<i>non sa progettare</i>
6	<i>partecipa in modo per lo più adeguato</i>	<i>collabora in modo per lo più adeguato</i>	<i>quasi sempre</i>	<i>se guidato sa collegare conoscenze teoriche e pratiche</i>	<i>opera per lo più in modo corretto e consapevole utilizza per lo più gli strumenti corretti opera in modo per lo più ordinato ed organizzato</i>	<i>sa individuare, esprimere e tabulare i dati anche se non sempre li sa commentare correttamente</i>	<i>è in grado di eseguire in modo sostanzialmente corretto attività guidate</i>	<i>sa progettare semplici esperienze laboratoriali se guidato</i>

INDICATORI e DESCRITTORI								
VOTO	partecipazione alle attività laboratoriali	capacità di operare in team	capacità di operare in sicurezza	collegamento conoscenze teoriche e pratiche	capacità operativa	valutazione dei risultati operativi	autonomia	progettualità
7	partecipa adeguatamente	collabora attivamente	si	sa collegare conoscenze teoriche e pratiche	opera quasi sempre in modo corretto e preciso utilizza gli strumenti corretti opera in modo per lo più ordinato ed organizzato	sa individuare, esprimere, tabulare e commentare adeguatamente i risultati sperimentali ottenuti	sa eseguire in modo adeguatamente autonomo una metodica data	sa progettare semplici attività sperimentali
8	partecipa attivamente	collabora attivamente	si	sa collegare conoscenze teoriche e pratiche	opera in modo corretto preciso ordinato ed organizzato	sa sempre individuare, esprimere, tabulare e commentare adeguatamente i risultati sperimentali ottenuti	esprime un buon livello di autonomia	sa progettare attività sperimentali
9	partecipa molto attivamente e con interesse	collabora attivamente ed è propositivo	si in modo puntuale	sa collegare in modo puntuale ed approfondito conoscenze teoriche e pratiche	opera in modo molto corretto preciso ordinato ed organizzato	sa individuare, esprimere, tabulare e commentare i risultati anche in modo personale	sa svolgere in completa autonomia una metodica data anche relativamente complessa	sa progettare attività sperimentali anche complesse
10	partecipa molto attivamente e con interesse	collabora attivamente, è propositivo ed è in grado di correggere i propri ed altrui errori	si sempre	sa collegare in modo puntuale ed approfondito anche in modo interdisciplinare	opera in modo molto preciso corretto ed organizzato proponendo anche l'uso di strumentazioni e metodiche alternative	sa individuare, esprimere, tabulare e commentare i risultati in modo personale ed approfondito	sa svolgere in completa autonomia una metodica data e sviluppa anche eventuali approfondimenti personali	sa progettare attività sperimentali complesse utilizzando anche fonti interdisciplinari

GRIGLIA DI VALUTAZIONE della relazione di laboratorio – per il biennio ITIS (E)

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI ASSEGNATI
RICHIAMI TEORICI	Mancanti	0
	Non pertinenti	1
	Superficiali	2,5
	Pertinenti, completi e approfonditi	3/4
STRUMENTI di MISURA	Mancanti	0
	Solo elenco	1
	Non corretti	2
	Corretti ma incompleti	3
	Corretti e completi ¹	4
SICUREZZA (sostanze/reagenti)	Mancanti	0
	Solo elenco	1
	Non corretti	2
	Corretti ma incompleti	3
	Corretti e completi ²	4
PROCEDIMENTO	Mancante	0
	Incompleto	1
	Completo	2
DATI e/o CALCOLI	Mancanti	0
	Non corretti e disordinati	1
	Non corretti ma ordinati	2/3
	Corretti, incompleti e disordinati	3/4
	Corretti, incompleti ma ordinati	5/6
	Corretti, completi e ordinati ³	7/8
OSSERVAZIONI (se previste)	Mancanti	0
	Non pertinenti	1
	Superficiali	2
	Pertinenti, completi e approfonditi	3

¹ Portata, sensibilità, stessa u.d.m.

² Nome/formula, simboli di rischio

³ Corretto numero di cifre significative, eventuali tabelle e/o grafici

CONCLUSIONI	Mancanti	0
	Non pertinenti	2
	Superficiali	3
	Pertinenti, complete e approfondite	4/5
RELAZIONE STRUTTURATA SECONDO GLI INDICATORI E ORDINATA	Per niente	0
	In parte	1/2/3
	Completamente	4
		TOT 34

Completa		Senza osservazioni	
PUNTI	VOTO	PUNTI	VOTO
Mancata consegna della relazione nel giorno stabilito ⁴	2	Mancata consegna della relazione nel giorno stabilito	2
20	6	18	6
34	8	31	8
Per calcolare il voto: $\frac{punti \cdot 5}{34} + 3$		Per calcolare il voto: $\frac{punti \cdot 5}{31} + 3$	

GRIGLIA DI VALUTAZIONE della relazione di laboratorio – per il triennio ITIS indirizzo biotecnologie (F)

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI ASSEGNATI
RICHIAMI TEORICI	Mancanti	0
	Non pertinenti	1
	Superficiali e/o incompleti	2
	Pertinenti ma incompleti	3
	Pertinenti, completi e approfonditi	4/5
STRUMENTI di MISURA in tabella	Mancanti	0
	Solo elenco	1

⁴ A discrezione dell'ITP, in presenza di giustificazioni valide, la relazione verrà corretta anche se consegnata in un secondo momento, abbassando il voto massimo a 7

	Non corretti	2
	Corretti ma limitati	3
	Corretti ma incompleti	3,5
	Corretti e completi ⁵	4
SICUREZZA in tabella (sostanze/reagenti)	Mancanti	0
	Solo elenco	1
	Non corretti	2
	Corretti ma limitati	3
	Corretti ma incompleti	3,5
	Corretti e completi ⁶	4
REAZIONE IN ESAME (quando prevista)	Mancante o totalmente errata	0
	Incompleta e/o con errori (<i>bilanciamento, stati fisici, ecc....</i>)	1
	Completa	2
PROCEDIMENTO (per punti)	Mancante	0
	Incompleto	0,5
	Completo	1
DATI in tabella	Mancanti	0
	Non corretti e disordinati	1
	Non corretti ma ordinati	1,5
	Corretti, incompleti e disordinati	2/3
	Corretti, incompleti ma ordinati	3/4
	Corretti, completi e ordinati ⁷	5/6
CALCOLI (quando previsti)	Mancanti	0
	Non corretti e disordinati	1
	Non corretti ma ordinati	1,5
	Corretti, incompleti e disordinati	2/3
	Corretti, incompleti ma ordinati	3/4
	Corretti, completi e ordinati ⁸	5/6

⁵ Portata, sensibilità, tolleranza, corretto numero di cifre, classe, stessa u.d.m.

⁶ Nome, formula, simboli di rischio, frasi H/P

⁷ Corretto numero di cifre significative, eventuali tabelle e/o grafici

⁸ Corretto numero di cifre significative, eventuali tabelle

OSSERVAZIONI (quando previste)	Mancanti	0
	Non pertinenti	0,5
	Superficiali e/o incomplete	1
	Pertinenti ma incomplete	1,5
	Pertinenti, complete e approfondite	2/3
CONCLUSIONI	Mancanti	0
	Non pertinenti	1
	Superficiali e/o incomplete	2
	Pertinenti ma incomplete	3
	Pertinenti, complete e approfondite	4/5
RELAZIONE STRUTTURATA SECONDO GLI INDICATORI E ORDINATA	Per niente	0
	In parte	1/2/3
	Completamente	4
		TOT 40

Completa	
PUNTI	VOTO
Mancata consegna della relazione nel giorno stabilito ⁹	2
24	6
40	8
Per calcolare il voto: $\frac{\text{punti} \cdot 5}{40} + 3$	

Senza osservazioni	
PUNTI	VOTO
Mancata consegna della relazione nel giorno stabilito	2
22	6
37	8
Per calcolare il voto: $\frac{\text{punti} \cdot 5}{37} + 3$	

Senza calcoli	
PUNTI	VOTO
Mancata consegna della relazione nel giorno stabilito	2
20	6
32	8
Per calcolare il voto: $\frac{\text{punti} \cdot 5}{34} + 3$	

Nel caso di una relazione non completa che presenta una o più modifiche non previste nei tre casi sopra (es: senza reazione ed osservazioni ma con dati e calcoli), si può ricavare una formula generale per calcolare il voto da assegnare:
$$\text{voto} = \frac{\text{punteggio alunno} \cdot 5}{\text{punteggio totale della relazione}} + 3$$

⁹ A discrezione dell'ITP, in presenza di giustificazioni valide, la relazione verrà corretta anche se consegnata in un secondo momento, abbassando il voto massimo a 7

DIPARTIMENTO DI SCIENZE

TECNICO: Indirizzo di CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE

Curricula per competenze del triennio delle articolazioni: ambientale e sanitario

discipline: biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale

biologia microbiologia e tecnologie di controllo sanitario

igiene, anatomia, fisiologia e patologia e laboratorio

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE (BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI)

Articolazione: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

Disciplina: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Operazioni di base in laboratorio.	Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
Procedure di smaltimento dei rifiuti. Norme di sicurezza e prevenzione.	Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica.
Bilanci di materia ed energia.	Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione.
Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula.	Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi.
Metabolismo e crescita microbica.	Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica. Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi. Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA.
Ereditarietà e mutazioni.	Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.
Ambiente ed ecosistemi.	Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.
Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali.	Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.
Elementi della teoria dei sistemi.	Individuare l'organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali.
Cicli biogeochimici.	Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e
Attività antropica e influenza sui comparti ambientali. Matrici ambientali.	
Dinamiche chimiche e fisiche dei fenomeni di dispersione e bioaccumulo.	
Elementi di tossicologia.	
Origine, storia, evoluzione e scopi delle biotecnologie. Gli strumenti di lavoro dell'ingegneria genetica.	

<p>Principi e aspetti applicativi della elettroforesi.</p> <p>Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi. Analisi dei frammenti di restrizione; anticorpi monoclonali, microarrays (chip a DNA).</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria.</p>	<p>analizzare gli indicatori biotici.</p> <p>Individuare il ruolo dei microrganismi nell'ambiente. Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente.</p> <p>Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti</p>
---	---

	<p>ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge.</p> <p>Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica.</p> <p>Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni.</p> <p>Applicare le normative nazionali e comunitarie di settore.</p>
--	---

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas.</p> <p>Trattamento di fitodepurazione.</p> <p>Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo, biorisanamento e recupero dei siti contaminati.</p> <p>Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi.</p> <p>Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio.</p> <p>Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi. Sicurezza ambienti di lavoro e prevenzione microbiologica.</p>	<p>Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici e biologici.</p> <p>Progettare un intervento di biorisanamento del suolo. Individuare le tecniche di smaltimento e di recupero dei rifiuti.</p> <p>Individuare le tecniche di rimozione dei composti organici, dei composti di zolfo e azoto dai fumi di scarico.</p> <p>Individuare le tecniche di monitoraggio, per la protezione e tutela dell'ambiente e la sicurezza negli ambienti di lavoro.</p>

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)

Articolazione: BIOTECNOLOGIE SANITARIE

Disciplina:

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Norme di sicurezza e prevenzione e procedure di smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Metodiche di base in laboratorio.</p> <p>Bilanci di materia ed energia.</p> <p>Elementi di biochimica microbica.</p> <p>Struttura e organizzazione delle cellule procariote ed eucariote.</p> <p>Classificazione, riproduzione e crescita dei microorganismi. Batteri Gram positivi e Gram negativi saprofiti e patogeni.</p> <p>Terreni di coltura e principali tecniche di colorazione dei microrganismi.</p> <p>Processi di duplicazione del DNA; meiosi e mitosi. Ciclo cellulare.</p> <p>Analisi mendeliana.</p> <p>Trascrizione dell'RNA, sintesi delle proteine e controllo dell'espressione genica.</p> <p>Mutazioni e genetica batterica.</p> <p>Terapie geniche.</p>	<p>Progettare e realizzare attività sperimentali attenendosi a una metodica, nel rispetto dell'ambiente e delle norme di sicurezza.</p> <p>Individuare e caratterizzare macromolecole di interesse biologico mediante l'uso di strumenti analitici.</p> <p>Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative delle cellule procariote ed eucariote e dei virus.</p> <p>Individuare e caratterizzare microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e dei kit di colorazione e identificazione.</p> <p>Identificare le modalità di riproduzione batterica, i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita.</p> <p>Identificare i meccanismi di duplicazione del DNA e di mantenimento dell'integrità del genoma.</p> <p>Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel ed interpretarne i risultati e le applicazioni nella genetica umana.</p> <p>Definire la mutazione genica a livello molecolare.</p> <p>Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale.</p> <p>Utilizzare le metodiche della diagnostica molecolare.</p> <p>Individuare le applicazioni della terapia genica.</p>

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Anticorpi monoclonali.</p> <p>Bioteχνologie in agricoltura e controllo igienico-sanitario e di qualità nell'industria alimentare.</p>	<p>Identificare le fasi della sperimentazione di un farmaco. Descrivere i meccanismi della</p>

<p>Tipologie e settori di applicazione dei biosensori.</p> <p>Sperimentazione preclinica, clinica dei farmaci e studi di tossicità.</p> <p>Normativa e sistema nazionale di farmacovigilanza. Principi di farmacodinamica e farmacocinetica.</p>	<p>farmacodinamica e della farmacocinetica.</p> <p>Identificare le differenze tra medicinale e sostanza tossica. Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli.</p> <p>Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l'igiene e la conservabilità degli alimenti.</p> <p>Descrivere le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica.</p> <p>Verificare le possibilità applicative dei biosensori.</p>
--	---

IGIENE, ANATOMIA, FISILOGIA, PATOLOGIA E LABORATORIO (BIOTECNOLOGIE SANITARIE)

<p>Articolazione: BIOTECNOLOGIE SANITARIE</p> <p>Disciplina: IGIENE, ANATOMIA, FISILOGIA, PATOLOGIA</p>	
<p>Secondo biennio</p>	
<p style="text-align: center;">Conoscenze</p> <p>Concetto di salute e di malattia.</p> <p>Fattori di rischio e causali delle malattie.</p> <p>Malattie infettive e loro principali modalità di trasmissione. Metodologia epidemiologica e della profilassi delle malattie infettive e di rilevanza sociale</p> <p>Igiene degli alimenti e dei processi nutritivi.</p> <p>Organizzazione tissutale (istologia).</p> <p>Organizzazione macroscopica del corpo umano.</p> <p>Concetto di omeostasi.</p> <p>Anatomia, fisiologia e principali patologie associate agli apparati del corpo umano.</p> <p>Modificazione e alterazione dell'omeostasi cellulare e sistemica.</p>	<p style="text-align: center;">Abilità</p> <p>Riconoscere l'importanza delle misure epidemiologiche nella valutazione dello stato di salute di una popolazione. Individuare i principali obiettivi dello studio epidemiologico, in particolare i fattori eziologici o di rischio e i metodi di prevenzione.</p> <p>Individuare cause e meccanismi delle patologie umane. Scegliere ed interpretare i test per la diagnosi delle malattie infettive.</p> <p>Individuare modalità di trasmissione degli agenti infettivi. Progettare interventi di prevenzione delle malattie e di tutela della salute.</p> <p>Descrivere l'organizzazione strutturale del corpo umano, dal microscopico al macroscopico.</p> <p>Allestire e osservare preparati istologici riconoscendo i diversi tessuti.</p> <p>Individuare le caratteristiche strutturali degli apparati. Correlare gli aspetti morfologici con i relativi aspetti funzionali. Individuare le modalità con cui alterazioni morfo-strutturali possono causare alterazioni dell'equilibrio omeostatico in organi e apparati.</p>
<p>Quinto anno</p>	

<p>Conoscenze</p> <p>Apparati responsabili della regolazione, del controllo e dell'integrazione.</p> <p>Epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico degenerative.</p> <p>Genetica umana, riproduzione e epidemiologia delle malattie genetiche.</p>	<p>Abilità</p> <p>Correlare struttura e funzione delle componenti del sistema endocrino, nervoso e degli organi di senso.</p> <p>Individuare le modalità con cui alterazioni morfo-strutturali di apparati endocrino e nervoso causano alterazioni dell'equilibrio omeostatico.</p> <p>Progettare interventi di educazione sanitaria.</p>
<p>Aspetti clinici e tecniche di diagnosi delle malattie genetiche. Epidemiologia e prevenzione delle dipendenze.</p>	<p>Individuare le modalità di trasmissione delle malattie genetiche e le anomalie del processo riproduttivo e dello sviluppo. Riconoscere gli aspetti clinici delle malattie genetiche. Utilizzare tecniche di estrazione e analisi del DNA .</p>

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

NOME	COGNOME	CLASSE	DATA

Valutazione

INDICATORI	DESCRITTORI/LIVELLI	Punti	Punteggio
Conoscenza degli argomenti	Non svolge il compito e/o non affronta il quesito nelle tematiche elementari e basilari	1	
	Risponde al quesito in maniera incompleta con diffuse lacune nella trattazione	2	
	Affronta i punti essenziali proposti nella consegna	3	
	Affronta tutti punti proposti nella consegna in maniera completa ed esauriente.	4	
Correttezza e pertinenza della trattazione	Risponde in maniera totalmente errata e/o non pertinente al quesito	0.5	
	Risponde in maniera confusa e/o non perfettamente pertinente al quesito, commettendo gravi e/o numerosi errori	1	
	Commette più errori non gravi in un approccio non completamente corretto	1.5	
	Commette pochi errori non gravi, in un approccio sostanzialmente corretto	2	
	Non commette errori in un approccio corretto ma essenziale al quesito posto	3	
	Non commette alcun errore in un approccio corretto, rigoroso ed approfondito al quesito posto	4	

Chiarezza espositiva e utilizzo dei linguaggi specifici	Evidenzia una certa difficoltà nell'utilizzo della terminologia e della simbologia tecnica specifica. Applica in modo parziale e/o non sempre corretto i principi scientifici richiesti	0,5	
	Utilizza in modo sostanzialmente corretto la terminologia e la simbologia tecnica specifica. Applica in modo sostanzialmente corretto i principi scientifici richiesti almeno nei loro aspetti fondanti	1	
	Utilizza in modo corretto ed appropriato la terminologia e la simbologia tecnica specifica. Applica in modo corretto completo approfondito ed interdisciplinare i principi scientifici richiesti	2	
Punteggio finale			

In grassetto il descrittore di sufficienza (tot 6 pti)

DIPARTIMENTO DI DIRITTO

LEGISLAZIONE SANITARIA

Prerequisiti <ul style="list-style-type: none"> ● L'attività giuridica e i soggetti del diritto; ● La legislazione sociale: tutela del contraente debole, della privacy e della sicurezza dei luoghi di lavoro; ● Il rapporto di lavoro: costituzione, svolgimento, sospensione ed estinzione; ● Il rapporto di lavoro presso le pubbliche amministrazioni.

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> ● principali obblighi e diritti dei soggetti nel rapporto di lavoro; ● Conoscere le cause di sospensione del rapporto di lavoro; ● Conoscere le caratteristiche principali del rapporto di pubblico impiego 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere la differenza tra persone fisiche e persone giuridiche; ● Comprendere lo scopo della normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro; ● Comprendere il ruolo del dipendente pubblico. <ul style="list-style-type: none"> ○ Saper individuare le cause di sospensione del rapporto di lavoro; ● Saper individuare i compiti del dipendente pubblico e le caratteristiche principali del rapporto di pubblico impiego. ● Conoscere le cause di sospensione del rapporto di lavoro;

L'ORDINAMENTO AMMINISTRATIVO DELLO STATO

Struttura e finalità della Pubblica Amministrazione; L'organizzazione amministrativa; Gli enti pubblici territoriali; L'attività amministrativa e i mezzi di tutela nei confronti della Pubblica Amministrazione.

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none">• Conoscere la funzione amministrativa;• Conoscere i principi che regolano l'azione amministrativa;• Conoscere i principi che regolano l'organizzazione amministrativa;• Conoscere l'Amministrazione diretta e indiretta;• Conoscere gli enti pubblici territoriali e l'autonomia ad essi attribuita;• Conoscere le funzioni degli enti pubblici territoriali;• Conoscere il regime giuridico che caratterizza gli enti pubblici non territoriali;• Conoscere le caratteristiche dell'atto amministrativo;• Conoscere la differenza tra diritto soggettivo e interesse legittimo;• Conoscere le caratteristiche fondamentali della giustizia amministrativa.	<ul style="list-style-type: none">• Saper distinguere gli apparati politici da quelli burocratici;• Saper distinguere i diversi principi in materia di azione amministrativa;• Saper individuare i riferimenti normativi dei principi dell'azione amministrativa;• Saper distinguere i diversi principi in materia di organizzazione amministrativa;• Saper distinguere tra Amministrazione diretta e indiretta;• Saper raccordare le istanze dei cittadini con le competenze delle amministrazioni pubbliche;• Saper individuare i tratti salienti della riforma costituzionale del 2001;• Saper distinguere tra enti pubblici territoriali ed enti pubblici non territoriali;• Saper individuare gli organi degli enti pubblici territoriali e le loro funzioni;• Saper distinguere tra atti di diritto pubblico e atti di diritto privato• Saper distinguere tra i diversi provvedimenti amministrativi• Saper distinguere tra: giudice ordinario e Giudice amministrativo.

IL SISTEMA INTEGRATO DI INTERVENTI E IL FUNZIONAMENTO DEI SERVIZI ASSISTENZIALI

Lo Stato sociale e i diritti della persona; L'attività e l'organizzazione amministrativa nel settore socio-assistenziale; La sicurezza sociale nelle prestazioni assistenziali.

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none">• Conoscere lo Stato sociale e i suoi obiettivi;• Conoscere il sistema della protezione sociale nel nostro ordinamento;• Sapere come sono tutelati i diritti sociali nella Costituzione e negli atti internazionali;• Conoscere le caratteristiche fondamentali dell'attività di volontariato;• Conoscere l'attività e l'organizzazione amministrativa nel settore socio-assistenziale;• Conoscere il sistema integrato dei servizi sociali;• Conoscere gli organi e i soggetti preposti all'assistenza;• Conoscere la ripartizione delle funzioni e delle competenze tra gli organi e i soggetti preposti all'assistenza;• Conoscere i soggetti destinatari delle	<ul style="list-style-type: none">• Saper distinguere i diversi settori della protezione sociale;• Saper individuare le norme costituzionali che costituiscono il fondamento dello Stato sociale;• Saper individuare i riferimenti normativi della tutela dei diritti sociali;• Saper individuare i motivi della crisi dello Stato sociale;• Saper individuare l'evoluzione normativa dell'assistenza sociale;• Saper individuare i soggetti del terzo settore che, all'interno del pluralismo istituzionale (pubblico e privato), erogano prestazioni socio-assistenziali;• Saper individuare gli strumenti della programmazione dei servizi di assistenza sociale, riservati agli enti pubblici territoriali;• Saper individuare la normativa di riferimento a tutela dei soggetti ai

<ul style="list-style-type: none"> prestazioni assistenziali; Conoscere le tipologie delle prestazioni assistenziali assicurate dallo Stato; Conoscere i requisiti che danno diritto a ricevere prestazioni assistenziali. 	<ul style="list-style-type: none"> quali sono rivolte le prestazioni assistenziali; Saper applicare le norme per risolvere situazioni problematiche in materia socio- assistenziale; Saper distinguere le diverse tipologie di prestazioni assistenziali.
---	--

L'ORGANIZZAZIONE E LE PRESTAZIONI DELLA PREVIDENZA SOCIALE

- Le assicurazioni sociali e il rapporto giuridico previdenziale;
- Le prestazioni previdenziali.

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> Conoscere l'evoluzione del sistema pensionistico; Conoscere il rapporto giuridico previdenziale e il suo funzionamento; Conoscere le assicurazioni sociali; Conoscere le tipologie di prestazioni previdenziali; Conoscere le prestazioni previdenziali contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali. 	<ul style="list-style-type: none"> Saper individuare i riferimenti normativi delle riforme del sistema pensionistico; Saper riconoscere i soggetti del rapporto giuridico previdenziale; Saper distinguere i diversi sistemi di calcolo delle pensioni; Saper distinguere le diverse forme di prestazioni; Saper distinguere le prestazioni previdenziali da quelle assistenziali; Saper individuare i beneficiari e i soggetti erogatori delle prestazioni.

LEGISLAZIONE SANITARIA, TUTELA DELLA SALUTE E DELL'AMBIENTE

La tutela della salute; Il Servizio sanitario nazionale e la sua organizzazione; Le prestazioni sanitarie, la tutela del malato e le Carte dei Diritti. La tutela dell'ambiente.

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> Conoscere il contenuto del diritto alla tutela della salute; Conoscere l'evoluzione legislativa dell'organizzazione sanitaria; Conoscere la struttura dell'amministrazione sanitaria; Conoscere il Servizio sanitario nazionale e i suoi obiettivi; Conoscere il funzionamento dell'attuale organizzazione sanitaria; Conoscere la programmazione e la pianificazione del Servizio sanitario nazionale; Conoscere il significato di livelli essenziali di assistenza (L.E.A.); Conoscere i diritti fondamentali che derivano dal principio di centralità della persona; Conoscere le diverse tipologie di prestazioni sanitarie e di interventi assistenziali; Conoscere la tutela dei diritti del malato nelle principali Carte dei diritti; Conoscere i principi fondamentali della tutela ambientale; 	<ul style="list-style-type: none"> Saper individuare i limiti posti all'attività sanitaria dello Stato; Saper individuare i riferimenti normativi relativi al diritto alla salute; Saper individuare la più ampia autonomia riconosciuta alle Regioni in materia sanitaria dalla riforma costituzionale; Saper identificare i principi fondamentali del Servizio sanitario nazionale; Saper individuare le fonti del finanziamento del Servizio sanitario nazionale; Saper individuare le caratteristiche e gli organi delle ASL; Saper individuare le modalità di erogazione dei livelli essenziali di assistenza; Saper distinguere le diverse prestazioni sanitarie; Saper individuare la normativa di riferimento dei principali interventi assistenziali (malattie mentali, tossicodipendenti, disabili, ecc.); Saper distinguere tra igiene privata e igiene pubblica;

<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la tutela dalle diverse forme di inquinamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper riconoscere la legislazione ambientale; • Saper individuare i criteri per una corretta gestione dei rifiuti.
--	---

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE

COMPETENZE 2° BIENNIO

1 - LA PERCEZIONE DI SE', SVILUPPO DELLE CAPACITA' MOTORIE ED ESPRESSIVE

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il proprio corpo e la sua funzionalità: posture, funzioni fisiologiche, capacità motorie (condizionali e coordinative). • Conoscere il ritmo delle/nelle azioni motorie e sportive. • Conoscere le funzioni fisiologiche in relazione al movimento ed applicare idonee metodologie di allenamento. • Conoscere le modalità di utilizzo dei diversi linguaggi non verbali. • Conoscere gli elementi di base relativi alle principali tecniche espressive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzare schemi motori funzionali alle attività motorie e sportive. • Percepire e riprodurre ritmi attraverso il movimento. • Elaborare risposte motorie efficaci riconoscendo le variazioni fisiologiche indotte dalla pratica sportiva, supportati anche da approfondimenti culturali e tecnico-tattici. • Rappresentare idee, stati d'animo e sequenze con creatività e con tecniche espressive-comunicative al fine di suscitare una autoriflessione ed un'analisi dell'esperienza vissuta. • Comprendere e produrre consapevolmente i linguaggi non verbali.

2 - LO SPORT, LE REGOLE E IL FAIR PLAY

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le abilità tecniche (fondamentali) dei principali giochi e sport individuali e di squadra. • Conoscere tattiche e strategie dei giochi e degli sport praticati. • Conoscere il fair play, la terminologia specifica, i fondamentali e gli elementi principali del regolamento tecnico di alcune discipline sportive. • Collaborare all'organizzazione di giochi e di competizioni sportive e alla loro direzione arbitrale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adattare le abilità tecniche alle situazioni richieste dai giochi e dagli sport, sviluppando attitudini a ruoli definiti. • Partecipare in forma propositiva alla scelta e alla realizzazione di strategie e tattiche delle attività sportive. • Sperimentare le diverse

<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere l'aspetto educativo, l'evoluzione dei giochi e degli sport nella cultura e nella tradizione. 	<p>caratteristiche dei giochi e degli sport nelle varie culture.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osservare ed interpretare i fenomeni legati al mondo dello sport e dell'attività fisica.
--	---

3 - SALUTE, BENESSERE, SICUREZZA, PREVENZIONE

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principi fondamentali ed i comportamenti idonei per la sicurezza e il primo soccorso. • Conoscere le informazioni principali sulle dipendenze e sulle sostanze illecite (fumo, alcool). • Conoscere i principi generali di allenamento utilizzati per migliorare lo stato di efficienza psicofisica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assumere comportamenti funzionali alla sicurezza per prevenire i principali infortuni nel rispetto della propria e dell'altrui incolumità. • Scegliere di evitare l'uso di sostanze illecite e adottare principi igienici corretti. • Scegliere di praticare l'attività motoria e sportiva per migliorare l'efficienza psico-fisica.

4 - RELAZIONE CON L'AMBIENTE NATURALE E TECNOLOGICO

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le corrette pratiche motorie e sportive e le norme di comportamento in ambiente naturale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muoversi nel territorio, riconoscendone le caratteristiche e rispettando l'ambiente. • Sviluppare l'utilizzo di attrezzi, materiali e strumenti tecnologici/informatici nell'attività motoria e sportiva.

COMPETENZE 5° ANNO

1 - LA PERCEZIONE DI SE', SVILUPPO DELLE CAPACITA' MOTORIE E ESPRESSIVE

CONOSCENZE	ABILITA'
-------------------	-----------------

<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere ed avere piena consapevolezza del proprio corpo e della sua funzionalità: funzioni fisiologiche, capacità motorie (condizionali e coordinative). ● Conoscere il ritmo delle/nelle azioni motorie e sportive. ● Conoscere le funzioni fisiologiche in relazione al movimento ed applicare idonee metodologie di allenamento. ● Conoscere le modalità di utilizzo dei diversi linguaggi non verbali. ● Conoscere gli elementi di base relativi alle principali tecniche espressive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizzare schemi motori funzionali alle attività motorie e sportive e trasferibili in altri contesti di vita. ● Percepire e riprodurre ritmi attraverso il movimento. ● Elaborare risposte motorie efficaci riconoscendo le variazioni fisiologiche indotte dalla pratica sportiva, supportati anche da approfondimenti culturali e tecnico-tattici. ● Sviluppare un'attività espressivo-motoria complessa, adeguata ad una completa maturazione personale e base di un corretto stile di vita. ● Comprendere e produrre consapevolmente i linguaggi non verbali.
---	--

2 - LO SPORT, LE REGOLE E IL FAIR PLAY

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere le abilità tecniche (fondamentali) dei principali giochi e sport individuali e di squadra affrontati nel percorso di studio. ● Conoscere tattiche e strategie dei giochi e degli sport praticati. ● Conoscere il fair play, la terminologia specifica, i fondamentali e gli elementi principali del regolamento tecnico di alcune discipline sportive. ● Organizzazione e gestire giochi e competizioni sportive non solo in ambito scolastico. ● Conoscere l'aspetto educativo, l'evoluzione dei giochi e degli sport nella cultura e nella tradizione. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Adattare le abilità tecniche alle situazioni richieste dai giochi e dagli sport, sviluppando attitudini a ruoli definiti. ● Partecipare in forma propositiva alla scelta e alla realizzazione di strategie e tattiche delle attività sportive. ● Saper affrontare il confronto agonistico con un'etica corretta, nel rispetto delle regole e del fair play ● Sperimentare le diverse caratteristiche dei giochi e degli sport nelle varie culture. ● Osservare ed interpretare con capacità critica i fenomeni legati al mondo dello sport e dell'attività fisica.

3 - SALUTE, BENESSERE, SICUREZZA, PREVENZIONE

CONOSCENZE	ABILITA'
-------------------	-----------------

<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principi fondamentali ed i comportamenti idonei per la sicurezza e il primo soccorso. • Conoscere le informazioni principali sulle dipendenze e sulle sostanze illecite (fumo, alcool). • Conoscere i principi generali di una corretta alimentazione anche in ambito fisico-sportivo • Conoscere i principi generali di allenamento utilizzati per migliorare lo stato di efficienza psicofisica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assumere comportamenti funzionali alla sicurezza per prevenire i principali infortuni nel rispetto della propria e dell'altrui incolumità. • Assumere stili di vita e comportamenti attivi nei confronti della propria salute • Scegliere di evitare l'uso di sostanze illecite e adottare principi igienici corretti. • Scegliere di praticare l'attività motoria e sportiva per migliorare, anche in forma preventiva, l'efficienza psico-fisica
---	---

4 - RELAZIONE CON L'AMBIENTE NATURALE E TECNOLOGICO

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le corrette pratiche motorie e sportive e le norme di comportamento in ambiente naturale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muoversi nel territorio, riconoscendone le caratteristiche e rispettando l'ambiente. • Sviluppare l'utilizzo di attrezzi, materiali e strumenti tecnologici/informatici nell'attività motoria e sportiva.

DIPARTIMENTO DI I.R.C.

TRIENNIO I.R.C.

Curricolo per competenze

Secondo biennio e quinto anno competenze in uscita
<p>Lo studente al termine del corso di studi sarà messo in grado di maturare le seguenti competenze specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sapersi interrogare sulla propria identità umana, religiosa, spirituale, in relazione con gli altri, con il mondo, al fine di sviluppare un maturo senso critico ed un personale progetto di vita. • Riconoscere la presenza e l'incidenza del cristianesimo nel corso della storia, nella valutazione e trasformazione sociale della realtà e nella comunicazione contemporanea, anche nel confronto con altre religioni. • Confrontarsi con la visione cristiana del mondo in modo da elaborare una posizione personale libera e responsabile e solidale.

Conoscenze	Abilità
-------------------	----------------

<ul style="list-style-type: none"> • Origine e significato della fede cristiana. • Le principali fonti storiche su Gesù. • Tratti distintivi delle diverse confessioni cristiane alla luce dell'ecumenismo. • Il Concilio Vaticano II e dottrina sociale della Chiesa: cenni ai documenti fondamentali. 	<p>Lo studente è in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguere il piano etico nel pensiero e nell'azione. • Distinguere e coordinare il piano della scienza e quello della fede. • Motivare la necessità del dialogo ecumenico e di quello interreligioso. • Confrontarsi con chi pensa, crede o agisce diversamente.
---	---

Secondo biennio e quinto anno competenze in uscita

Lo studente al termine del corso di studi sarà messo in grado di maturare le seguenti competenze specifiche:

- Sapersi confrontare/relazionare con gli altri, con il mondo, al fine di sviluppare un maturo senso critico ed un personale progetto di vita.
- Riconoscere la presenza e l'incidenza delle scoperte scientifiche e della tecnologia nel corso della storia, nella valutazione e trasformazione sociale della realtà e nella comunicazione contemporanea, anche nel confronto con altre culture e società.
- Confrontarsi con le visioni della cooperazione, del profitto, dello sviluppo, dell'ambiente nel mondo in cui viviamo in modo da elaborare una posizione personale libera, responsabile e solidale.

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Progresso Scientifico e Tecnologico. • Modelli di sviluppo economico e sociale. • Diversità e rispetto tra i popoli nella storia. • Progresso tecnologico e sviluppo mondiale • Sicurezza negli spazi/ ambienti 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere il piano etico nel pensiero e nell'azione. • Distinguere e coordinare il piano della scienza e quello della morale. • Confrontarsi con chi pensa, crede o agisce diversamente. • Analizzare modelli di sviluppo • Riconoscere/analizzare spazi e ambienti

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

Giudizio	Voto	Indicatori
OTTIMO	10	Ottimo impegno e partecipazione attiva e propositiva. Capacità di dialogo e confronto con posizioni etiche e morali diverse. Rielaborazione accurata e personale delle conoscenze. Ha maturato un adeguato senso critico e una capacità di riflessione positiva.
DISTINTO	9	Molto buoni l'impegno, la partecipazione ed il raggiungimento di conoscenze ed abilità. È in grado di trasferire alla quotidianità ed attualità le conoscenze acquisite.
BUONO	8	Buono l'impegno e la partecipazione al dialogo educativo. Buono il raggiungimento di conoscenze ed abilità. È in grado di elaborare un pensiero personale sulle tematiche affrontate.

DISCRETO	7	Discreto l'impegno ed adeguato il raggiungimento di conoscenze ed abilità. Discreta l'acquisizione del linguaggio specifico e la capacità di rielaborazione.
SUFFICIENTE	6	Sufficiente l'impegno e il raggiungimento minimo di conoscenze ed abilità. Discontinua collaborazione. Parziale acquisizione del linguaggio specifico della disciplina.
NON SUFFICIENTE	5	Insufficiente impegno e scarsa disponibilità al dialogo educativo. Inadeguato il raggiungimento di conoscenze ed abilità minime.

DIPARTIMENTO DI ATTIVITA' ALTERNATIVA I.R.C.

ALTERNATIVA IRC

Curricolo per competenze di dipartimento Alternativa IRC

Premessa:

La presenza delle seguenti 3 tipologie di intervento:

- ATTIVITA' DIDATTICHE FORMATIVE
- ATTIVITA' DI STUDIO INDIVIDUALE CON ASSISTENZA DI PERSONALE DOCENTE
- ATTIVITA' DI STUDIO INDIVIDUALE SENZA ASSISTENZA DI PERSONALE DOCENTE

all'interno del gruppo di allievi che scelgono di non avvalersi dell'insegnamento della religione cattolica diversifica l'offerta formativa della disciplina Alternativa IRC.

ATTIVITA' DIDATTICHE FORMATIVE

L'insegnamento di Alternativa IRC risponde all'esigenza di riconoscere nei percorsi scolastici il valore della cultura personale, della crescita civica e morale della persona. Questo contribuisce alla formazione della persona con particolare riferimento agli aspetti morali ed etici dell'esistenza, allo sviluppo di analisi critiche in vista di un inserimento attivo e responsabile nella vita civile e sociale, nel mondo Universitario e del Lavoro.

Lo studio di alternativa IRC promuove, attraverso un'adeguata mediazione educativo-didattica, la conoscenza della società, del mondo e della storia, come risorsa per la comprensione di sé, degli altri e della vita odierna. A questo scopo alternativa Irc affronta tematiche di carattere generale:

- Etica sociale con principi di responsabilità individuale/sociale e inoltre i fondamenti per una morale personale su cui innestare i diritti/doveri civili, politici, sociali, economici e culturali.
 - Rapporto fra uomo e ambiente (naturale/artificiale) con la comprensione dei problemi attraverso il confronto, la ricerca di informazioni, gli approfondimenti e dibattiti aperti alla crescita formativa e culturale della persona.
- In tale orizzonte, offre contenuti e strumenti per una riflessione sistematica nella complessità dell'esistenza umana con confronto aperto fra le persone senza preconcetti. L'alternativa Irc, nell'attuale contesto multiculturale, mediante le proposte tematiche, promuove tra gli studenti la partecipazione ad un dialogo autentico e costruttivo, educando all'esercizio della libertà in una prospettiva di giustizia e di convivenza pacifica.

I contenuti disciplinari, anche alla luce del quadro europeo delle qualifiche, sono declinati in competenze e obiettivi specifici di apprendimento articolati in conoscenze e abilità suddivise in primo biennio, secondo biennio e quinto anno.

Il docente di alternativa IRC declina queste indicazioni in adeguati percorsi di apprendimento, valorizzando le particolari sensibilità e le peculiari opportunità di approfondimento rispetto agli indirizzi formativi del nostro Istituto.

Secondo biennio e quinto anno competenze in uscita

Lo studente al termine del corso di studi sarà messo in grado di maturare le seguenti competenze specifiche:

- Sapersi confrontare/relazionare con gli altri, con il mondo, al fine di sviluppare un maturo senso critico ed un personale progetto di vita.
- Riconoscere la presenza e l'incidenza delle scoperte scientifiche e della tecnologia nel corso della storia, nella valutazione e trasformazione sociale della realtà e nella comunicazione contemporanea, anche nel confronto con altre culture e società.
- Confrontarsi con le visioni della cooperazione, del profitto, dello sviluppo, dell'ambiente nel mondo in cui viviamo in modo da elaborare una posizione personale libera, responsabile e solidale.

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Progresso Scientifico e Tecnologico. • Modelli di sviluppo economico e sociale. • Diversità e rispetto tra i popoli nella storia. • Progresso tecnologico e sviluppo mondiale • Sicurezza negli spazi/ ambienti 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere il piano etico nel pensiero e nell'azione. • Distinguere e coordinare il piano della scienza e quello della morale. • Confrontarsi con chi pensa, crede o agisce diversamente. • Analizzare modelli di sviluppo • Riconoscere/analizzare spazi e ambienti

GRIGLIA DI VALUTAZIONE e indicatori:

Giudizio	Voto	Indicatori
OTTIMO	10	Ottimo impegno e partecipazione attiva e propositiva. Capacità di dialogo e confronto con posizioni etiche e morali diverse. Rielaborazione accurata e personale delle conoscenze. Ha maturato un adeguato senso critico e una capacità di riflessione positiva.
DISTINTO	9	Molto buoni l'impegno, la partecipazione ed il raggiungimento di conoscenze ed abilità. È in grado di trasferire alla quotidianità ed attualità le conoscenze acquisite.
BUONO	8	Buono l'impegno e la partecipazione al dialogo educativo. Buono il raggiungimento di conoscenze ed abilità. È in grado di elaborare un pensiero personale sulle tematiche affrontate.
DISCRETO	7	Discreto l'impegno ed adeguato il raggiungimento di conoscenze ed abilità. Discreta l'acquisizione del linguaggio specifico e la capacità di rielaborazione.
SUFFICIENTE	6	Sufficiente l'impegno e il raggiungimento minimo di conoscenze ed abilità. Discontinua collaborazione. Parziale acquisizione del linguaggio specifico della disciplina.
NON SUFFICIENTE	5	Insufficiente impegno e scarsa disponibilità al dialogo educativo. Inadeguato il raggiungimento di conoscenze ed abilità minime.

ATTIVITA' DI STUDIO INDIVIDUALE CON ASSISTENZA DI PERSONALE DOCENTE

L'allievo studia, approfondisce tematiche o esegue i compiti assegnati dai docenti di altre discipline in autonomia e se incontra qualche difficoltà chiede al docente eventuali spiegazioni.

Attività con sorveglianza e se possibile aiuto da parte del docente, senza valutazione

ATTIVITA' DI STUDIO INDIVIDUALE SENZA ASSISTENZA DI PERSONALE DOCENTE

L'allievo studia, esegue i compiti per casa in autonomia con la sorveglianza del docente, senza valutazione

EDUCAZIONE CIVICA

DIPARTIMENTO DI DIRITTO

BIOTECNOLOGIE SANITARIE: LEGISLAZIONE SANITARIA

5° anno	Legislazione sanitaria
3h	Educazione ambientale secondo le raccomandazioni delle Nazioni Unite e secondo i principi dell'ordinamento italiano
3h	Educazione alla cittadinanza digitale, diritti della personalità: privacy, diritto all'immagine, diritto alla riservatezza.
3h	La funzione sociale nell'economia come valore assoluto del nostro ordinamento, l'economia circolare, i principi giuslavoristici presenti nell'ordinamento italiano
3h	Educazione alla legalità e al contrasto delle mafie
3h	Discriminazione di genere, di razza e di opinione politica o di altro genere secondo i valori formali e sostanziali esplicitati dalla Costituzione Repubblicana

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
≤4	Gravemente lacunose o molto frammentarie e superficiali.	Non riesce ad applicare le conoscenze o le applica in compiti semplici con gravi errori. Usa in modo disarticolato il lessico di base o dimostra di non conoscerlo.	Non riesce ad esprimere giudizi autonomi.
5	Conosce superficialmente gli elementi principali della disciplina.	Usa in modo frammentario procedimenti e tecniche disciplinari in contesti noti o già elaborati dal docente.	Se sollecitato, effettua analisi e sintesi parziali e imprecise.
6	Sufficienti, ma non approfondite.	Applica le conoscenze senza commettere errori sostanziali. Si esprime in modo semplice e corretto	Rielabora in modo sufficiente le informazioni e gestisce situazioni nuove con qualche difficoltà.
7	Complesse con qualche approfondimento.	Applica autonomamente conoscenze e procedure. Espone in modo corretto ed appropriato.	Comprende situazioni e testi in modo completo, ne individua le informazioni implicite e le sintetizza in modo lineare.
8	Complete, approfondite e coordinate.	Applica contenuti e procedure disciplinari anche a compiti complessi, ma con qualche imprecisione.	Effettua analisi e sintesi complete e approfondite di testi e informazioni.
9-10	Complete, organiche, approfondite e ampliate in modo personale	Usa in modo autonomo e critico procedimenti e tecniche disciplinari in qualsiasi contesto. Espone in modo fluido,	Sa rielaborare correttamente e approfondire in modo autonomo e critico situazioni complesse.

		utilizzando un lessico ricco ed appropriato.	
--	--	--	--

DIPARTIMENTO DI LETTERE

Lingua e letteratura italiana

3° anno	Italiano
4h	OBBLIGATORI: - Articolo 1 e 2 della Costituzione; FACOLTATIVI: - Femminicidi e stalker (prevenzione e legislazione) - lettura e commento di brani antologici inerenti il civismo, degli autori in programma
4° anno	Italiano
4h	OBBLIGATORI: - Art. 3 della Costituzione FACOLTATIVI: - le nuove schiavitù nel mondo: prostituzione, sfruttamento minorile - lettura e commento di brani antologici inerenti il civismo, degli autori in programma
5° anno	Italiano
4h	OBBLIGATORI: - L'Unione Europea e l'ONU - La carta dei diritti umani (dell'ONU e dell'EU) FACOLTATIVI: - l'istruzione di qualità (la formazione della persona) - lettura e commento di brani antologici inerenti il civismo, degli autori in programma

Storia

3° anno	Storia
3h	OBBLIGATORI - Storia della Costituzione e delle principali riforme costituzionali - Educazione alla legalità e contrasto alle mafie - Approfondimento sulle ricorrenze civili (25 aprile, 1 maggio, 2 giugno)
4° anno	Storia
3h	OBBLIGATORI - Art. 5: Unità d'Italia; - Ordinamento della Repubblica (Parte II della Costituzione e Titolo VI) - Storia della Bandiera italiana FACOLTATIVI: - La scienza storica, il revisionismo, il negazionismo: il metodo della storia
5° anno	Storia
3h	OBBLIGATORI - Art. 7: Patti lateranensi e loro revisione - Art. 39 e 40: storia del sindacato - Tappe dell'integrazione europea FACOLTATIVI: - Storia dei partiti politici del Novecento - Storia dei movimenti femministi ed Lgbt;

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, IGIENE, SCIENZE

BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

3° anno	Biologia
6h	Eugenetica: principi di genetica umana con riferimenti alle malattie genetiche, l'eugenetica nella storia. Variabilità genetica, malattie genetiche ed eugenetica. Educazione alla salute: salute e malattia
4° anno	Biologia
6h	Educazione alla salute: epidemiologia, trasmissione e prevenzione delle malattie
5° anno	Biologia
6h	Educazione ambientale: sostenibilità ambientale, gestione risorse ambientali, indicatori dell'impatto ambientale: popolazione, capacità portante, impatto antropico

BIOTECNOLOGIE SANITARIE

3° anno	Biologia		
4h	Educazione ambientale: ambiente e sostenibilità, conoscere struttura ARPAV, sedi, scopi ed organizzazione, tipi di indagini, comportamenti ecosostenibili.	6h	Educazione alla salute: salute e malattia, malattie legate ai comportamenti
4° anno	Biologia		
4h	Educazione ambientale: gestione risorse, indicatori impatto ambientale, gestione risorse, inquinamento matrici	6h	Educazione alla salute: trasmissione e prevenzione delle malattie Educazione alimentare: dieta equilibrata principi generali per una corretta
			alimentazione, malattie legate a scorretti comportamenti alimentari
5° anno	Biologia		
0h		0h	

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

BIOTECNOLOGIE SANITARIE

- CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA
- CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

3° ANNO	CHIMICA ORGANICA (2 ore)	CHIMICA ANALITICA (2 ore)
4 ore	<p>Proposta A - Ch.Org. Modulo 1 Il concetto di benessere psico-fisico, salute e malattia. I target di salute; la salute e l'ambiente. Modulo 2 Le sostanze ad azione disinfettante: classificazione e meccanismo d'azione delle principali classi di molecole inorganiche e organiche. Test sommativo <i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta A - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle fonti energetiche, rinnovabili e non: carrellata delle principali, punti a favore e criticità. Modulo 2: Importanza di diversificare le fonti energetiche. Il risparmio energetico. Consapevolezza dei limiti naturali di ogni fonte energetica e rispetto delle risorse. Test conclusivo. <i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta B - Ch.Org. Modulo 1 Il concetto di benessere psico-fisico, salute e malattia. I target di salute; la salute e l'ambiente. Modulo 2 - L'ozono in atmosfera: la scoperta del buco nell'ozono ed il suo meccanismo di formazione. - Dal Protocollo di Montreal ad oggi. Test sommativo <i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta B - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: i cambiamenti climatici: principali cause ed effetti. Modulo 2: Misure per combattere il cambiamento climatico. Test conclusivo. <i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta C - Ch.Org. L'agenda 2030, obiettivo 2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile. L'uso dei pesticidi: il caso del DDT ed il fenomeno del bioaccumulo. Test sommativo</p>	<p>Proposta C - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo (2^a parte). Oppure eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nel modulo 1, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p>
1 ora (Ins.La b.Chim.	La sicurezza negli ambienti di lavoro	

Organic a)		
4° ANNO	CHIMICA ORGANICA (2 ore)	CHIMICA ANALITICA (2 ore)
4 ore	<p>Proposta A - Ch.Org. Le agenzie regionali per la prevenzione e la protezione: ARPA Organizzazione del sito istituzionale: i temi e i servizi proposti. L'educazione per la sostenibilità; analisi dei comportamenti dei singoli e dei gruppi alla luce dei problemi ambientali e alimentari in merito ad esempio dell'inquinamento dell'aria e delle abitudini alimentari. Test sommativo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta A - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo (2^a parte). Oppure eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nel modulo 1, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo. <i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta B - Ch.Org. L'agenda 2030, obiettivo 12: consumo e produzione responsabili. Il mondo dei polimeri. Evoluzione storica ed incidenza nella vita quotidiana. I polimeri naturali, artificiali e sintetici. La plastica. L'inquinamento da plastica. Come individuare le fake news.</p>	<p>Proposta B - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: i cambiamenti climatici: principali cause ed effetti. Modulo 2: Misure per combattere il cambiamento climatico. Test conclusivo. <i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta C - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (2^a parte). Oppure eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo. <i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta D - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che ci circonda (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che ci circonda (2^a parte). Oppure eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure</p>

		visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.
1 ora (Ins.Lab.Chim. Organica)	La sicurezza negli ambienti di lavoro	
5° ANNO	CHIMICA ORGANICA (zero ore)	CHIMICA ANALITICA (zero ore)

BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

- CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA
- CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

3° ANNO	CHIMICA ORGANICA (3 ore)	CHIMICA ANALITICA (3 ore)
6 ore	<p>Proposta A - Ch.Org. Modulo 1: Il concetto di benessere psico-fisico, salute e malattia. I target di salute; la salute e l'ambiente. Modulo 2: I fattori di rischio delle principali patologie: • Fattori di rischio legati al soggetto • Fattori di rischio legati all'ambiente • Fattori di rischio legati al comportamento. Modulo 3: Esempi e applicazioni ai diversi contesti dei due moduli precedenti con test sommativo</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta A - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo. (1ª parte) Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclo. (2ª parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta B - Ch.Org. Modulo 1 Il concetto di benessere psico-fisico, salute e malattia. I target di salute; la salute e l'ambiente. Modulo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ozono in atmosfera: la scoperta del buco nell'ozono ed il suo meccanismo di formazione. - Dal Protocollo di Montreal ad oggi. <p>Test sommativo</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta B - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle fonti energetiche, rinnovabili e non: carrellata delle principali, punti a favore e criticità. Modulo 2: Importanza di diversificare le fonti energetiche. Il risparmio energetico. Consapevolezza dei limiti naturali di ogni fonte energetica e rispetto delle risorse. Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta C - Ch.Org. L'agenda 2030, obiettivo 2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la</p>	<p>Proposta C - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua, l'acqua bene comune, il risparmio</p>

	<p>nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile. L'uso dei pesticidi: il caso del DDT ed il fenomeno del bioaccumulo. Test sommativo</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>idrico. L'acqua potabile: qualità, trattamenti, commercializzazione, impatti sull'ambiente. (1^ parte) Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua, l'acqua bene comune, il risparmio idrico. L'acqua potabile: qualità, trattamenti, commercializzazione, impatti sull'ambiente. (2^ parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p>
	<p>Proposta D - Ch.Org. L'agenda 2030, obiettivo 12: consumo e produzione responsabili. Il mondo dei polimeri. Evoluzione storica ed incidenza nella vita quotidiana. I polimeri naturali, artificiali e sintetici. La plastica. L'inquinamento da plastica. Come individuare le fake news.</p>	
1ora (Ins. Lab Chim. Analitica)		La sicurezza negli ambienti di lavoro
4° ANNO	CHIMICA ORGANICA (3 ore)	CHIMICA ANALITICA (3 ore)
6 ore	<p>Proposta A - Ch.Org. Modulo 1: I principi del Servizio Sanitario Nazionale. La programmazione sanitaria a livello regionale; cosa sono i LEA previsti dal DPCM 12/01/17 Organizzazione del sito del Ministero della Salute. Modulo 2: Come si programma nell'educazione sanitaria a livello personale e comunitario. Gli aspetti fondamentali della prevenzione: • Prevenzione primaria • Prevenzione secondaria • Prevenzione terziaria. Modulo 3: Esempi e applicazioni ai diversi contesti dei due moduli precedenti con test sommativo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>Proposta A - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (1^ parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (2^ parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta B - Ch.Org. L'agenda 2030, obiettivo 12: consumo e produzione responsabili. Il mondo dei polimeri. Evoluzione storica ed incidenza nella vita quotidiana. I polimeri naturali, artificiali e sintetici. La plastica. L'inquinamento da plastica. Come individuare le fake news.</p>	<p>Proposta B - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che ci circonda (1^ parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che</p>

		<p>ci circonda (2^a parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta C - Ch.Analit.</p> <p>Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle fonti energetiche, rinnovabili e non: carrellata delle principali, punti a favore e criticità. Modulo 2: Importanza di diversificare le fonti energetiche. Il risparmio energetico. Consapevolezza dei limiti naturali di ogni fonte energetica e rispetto delle risorse. Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta D - Ch.Analit.</p> <p>Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua, l'acqua bene comune, il risparmio idrico. L'acqua potabile: qualità, trattamenti, commercializzazione, impatti sull'ambiente. (1^a parte) Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua, l'acqua bene comune, il risparmio idrico. L'acqua potabile: qualità, trattamenti, commercializzazione, impatti sull'ambiente. (2^a parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p>
1 ora (Ins.Lab.Chim. Analitica)		La sicurezza negli ambienti di lavoro
5° anno	CHIMICA ORGANICA (3 ore)	CHIMICA ANALITICA (3 ore)
6 ore	<p>Proposta A - Ch.Org.</p> <p>Modulo 1: Le agenzie regionali per la prevenzione e la protezione: ARPA Organizzazione del sito istituzionale: i temi e i servizi proposti. Modulo 2:</p>	<p>Proposta A - Ch.Analit.</p> <p>Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: il ciclo naturale e il ciclo integrato, l'acqua bene comune, il risparmio idrico, la</p>

	<p>L'educazione per la sostenibilità; analisi dei comportamenti dei singoli e dei gruppi alla luce dei problemi ambientali e alimentari in merito ad esempio dell'inquinamento dell'aria e delle abitudini alimentari. Test sommativo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>	<p>qualità delle acque. Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema delle acque: l'inquinamento delle acque, principali tipi e fonti, alcuni trattamenti delle acque. Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
	<p>Proposta B - Ch.Org. Educazione allo sviluppo sostenibile; classificazione delle plastiche: simboli per il riciclo e lo smaltimento. Biopolimeri e bioplastiche. Polimeri biodegradabili e non biodegradabili, da fonti rinnovabili e da fonti petrolchimiche. Polimeri compostabili.</p>	<p>Proposta B - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema dell'aria: l'atmosfera terrestre, sfere e pause, caratteristiche principali di ogni strato. Modulo 2: Inquinamento atmosferico: fonti ed impatti sulla salute. Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta C - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: la plastica, tipologie, criticità, riciclaggio industriale, alternative sostenibili alla plastica tradizionale (2^a parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta D - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che ci circonda (1^a parte). Modulo 2: Elementi di educazione ambientale: introduzione all'impronta ecologica, l'impatto ambientale e la sostenibilità di ciò che ci circonda (2^a parte). Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti, oppure interventi di esperti del settore che calano nella</p>

		<p>realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p> <p><i>OPPURE</i></p>
		<p>Proposta E - Ch.Analit. Modulo 1: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclaggio. (1^a parte) Modulo 2: Elementi di educazione ambientale sul tema dei rifiuti: ciclo di vita dei prodotti, riduzione dei rifiuti, RSU e RUP, raccolta differenziata, riciclaggio. (2^a parte) Modulo 3: Eventuale laboratorio o lavoro in gruppi sui temi esposti nei moduli 1 e 2, oppure interventi di esperti del settore che calano nella realtà locale i temi sopra, oppure visita a realtà locali operanti nel settore. Test conclusivo.</p>
1 ora (Ins.Lab.Chim. Analitica)		La sicurezza negli ambienti di lavoro

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA

3° anno	Elettronica/Telecomunicazioni	Sistemi Automatici/Sistemi e reti	TPSE/TPSIT
6h	CONCETTI DI SICUREZZA PER LA NAVIGAZIONE IN RETE Gestione browser		
3h		CONCETTI DI SICUREZZA PER LA NAVIGAZIONE IN RETE Privacy	
2h			CONCETTI DI SICUREZZA PER LA NAVIGAZIONE IN RETE Copyright
4° anno			
6h	COMUNICAZIONE ONLINE Sicurezza		
3h		COMUNICAZIONE ONLINE I social network	
2h			COMUNICAZIONE ONLINE Gestione dei dati
5° anno			
6h	MINACCE AI DATI Salvaguardare le informazioni		

3h		SICUREZZA PERSONALE Proteggere i Dati	
2h			SICUREZZA DEI FILE Protezione dei programmi

DIPARTIMENTO DI FISICA

BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

3° anno		Fisica ambientale
2h	Ambiente e sostenibilità Educazione alla salute Tutela del paesaggio	
4° anno		Fisica ambientale
2h	Ambiente e sostenibilità Educazione alla salute Tutela del paesaggio	
5° anno		Fisica ambientale
2h	Ambiente e sostenibilità Educazione alla salute Tutela del paesaggio	

DIPARTIMENTO DI INGLESE

3° anno		INGLESE
3h	La peculiarità del Common Law rispetto al diritto italiano La tutela delle lingue in Europa e nei documenti europei Storia dell'integrazione europea dell'UK fino alla Brexit Una lingua universale: problemi e potenzialità Protezionismo linguistico e anglicizzazione Cittadinanza digitale Unione Europea Reading Comprehension sui temi proposti e traduzione dei documenti	
4° anno		INGLESE
3h	L'art. 6 della Costituzione (tutela delle minoranze linguistiche) Parità di genere: art. 37 Storia dell'integrazione europea dell'UK fino alla Brexit Programmi europei di internazionalizzazione Protezionismo linguistico e anglicizzazione Cittadinanza digitale Unione Europea Reading Comprehension sui temi proposti e traduzione dei documenti	

5° anno	INGLESE
3h	L'art. 6 della Costituzione (tutela delle minoranze linguistiche) Parità di genere: art. 37 (es. British suffragette movement) Storia dell'integrazione europea dell'UK fino alla Brexit Emancipazione dei popoli (problemi postcoloniali) Protezionismo linguistico e anglicizzazione Cittadinanza digitale Unione Europea Educazione alimentare Reading Comprehension sui temi proposti e traduzione dei documenti

DIPARTIMENTO DI MECCANICA

3° anno	Meccanica, macchine ed energia	Sistemi e automazione	Tecnologie meccaniche di processo e prodotto	Disegno progettazione organizzazione industriale
3h		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		
4h	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale
4° anno	Meccanica, macchine ed energia	Sistemi e automazione	Tecnologie meccaniche di processo e prodotto	Disegno progettazione organizzazione industriale
3h		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		
4h	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale
5° anno	Meccanica, macchine ed energia	Sistemi e automazione	Tecnologie meccaniche di processo e prodotto	Disegno progettazione organizzazione industriale
3h		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		
4h	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale		Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale	Ambiente e sostenibilità Cittadinanza digitale

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

3° anno	MATEMATICA
4h	Descrizione argomenti: - Educazione alimentare (funzioni lineari e quadratiche, statistica)
4° anno	MATEMATICA
4h	Descrizione argomenti: - Educazione ambientale: lotta al cambiamento climatico; risparmio energetico e riciclo; vita sulla terra: clima, biodiversità; vita dei mari, acqua pulita (funzioni esponenziali e logaritmiche)
5° anno	MATEMATICA
4h	Descrizione argomenti: - Cittadinanza digitale e prevenzione alle dipendenze nell'ambito dell'educazione alla salute (calcolo combinatorio e probabilità per contrastare il gioco d'azzardo)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MOTORIE

3° anno	SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE
4h (compresa verifica)	Descrizione argomento: - 1° parte FORMAZIONE DI BASE IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE (Es.: elementi di Primo soccorso, Traumatologia, etc.)
4° anno	SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE
4h (compresa verifica)	Descrizione argomento: - 2° parte FORMAZIONE DI BASE IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE - 1° parte EDUCAZIONE ALLA SALUTE
5° anno	SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

<p>4h</p> <p>(compresa verifica)</p>	<p>Descrizione argomento:</p> <ul style="list-style-type: none">- 3° parte FORMAZIONE DI BASE IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE- 2° parte EDUCAZIONE ALLA SALUTE
--	---