PIANO DELL’OFFERTA FORMATIVA

CURRICOLI TRIENNIO TECNICO

IIS MEUCCI-FANOLI

Sommario

Dove non riportate, le griglie sono le stesse del biennio.

[LINGUA E LETTERATURA ITALIANA 4](#_Toc86772519)

[STORIA 8](#_Toc86772520)

[LINGUA INGLESE 10](#_Toc86772521)

[MATEMATICA 10](#_Toc86772522)

[FISICA 13](#_Toc86772523)

[TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI 16](#_Toc86772524)

[SISTEMI E RETI 16](#_Toc86772525)

[INFORMATICA 18](#_Toc86772526)

[GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE D’IMPRESA 20](#_Toc86772527)

[TELECOMUNICAZIONI 20](#_Toc86772528)

[MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA 34](#_Toc86772529)

[Griglia di valutazione 36](#_Toc86772530)

[SISTEMI E AUTOMAZIONE 37](#_Toc86772531)

[Griglia di valutazione 39](#_Toc86772532)

[TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO 40](#_Toc86772533)

[Griglia di valutazione 42](#_Toc86772534)

[DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE 43](#_Toc86772535)

[Griglia di valutazione 45](#_Toc86772536)

[BIOTECNOLOGIE: Chimica ANALITICA e STRUMENTALE e Laboratorio 47](#_Toc86772537)

[CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA articolazione BIOTECNOLOGIE SANITARIE 69](#_Toc86772538)

[BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI E SANITARIE 72](#_Toc86772539)

[Biologia, Microbiologia E Tecnologie Di Controllo Ambientale 72](#_Toc86772540)

[Biologia Microbiologia E Tecnologie Di Controllo Sanitario 74](#_Toc86772541)

[Igiene, Anatomia, Fisiologia, Patologia E Laboratorio 75](#_Toc86772542)

[LEGISLAZIONE SANITARIA 76](#_Toc86772543)

[SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE 79](#_Toc86772544)

[I.R.C. 81](#_Toc86772545)

[Griglia di valutazione e indicatori: 82](#_Toc86772546)

[Alternativa IRC 83](#_Toc86772547)

[EDUCAZIONE CIVICA 85](#_Toc86772548)

[Lingua e letteratura italiana 85](#_Toc86772549)

[Storia 85](#_Toc86772550)

[DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, IGIENE, SCIENZE 86](#_Toc86772551)

[BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI 86](#_Toc86772552)

[BIOTECNOLOGIE SANITARIE 86](#_Toc86772553)

[DIPARTIMENTO DI CHIMICA 87](#_Toc86772554)

[BIOTECNOLOGIE SANITARIE 87](#_Toc86772555)

[CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA- CHIM. ANALITICA E STR. (5 87](#_Toc86772556)

[BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI 88](#_Toc86772557)

[DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA (A40, A 41, B15, B16) 90](#_Toc86772558)

[DIPARTIMENTO DI FISICA (A20, B03) 91](#_Toc86772559)

[DIPARTIMENTO DI INGLESE 92](#_Toc86772560)

[DIPARTIMENTO DI DIRITTO 93](#_Toc86772561)

[BIOTECNOLOGIE SANITARIE LEGISLAZIONE SANITARIA 93](#_Toc86772562)

[DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 94](#_Toc86772563)

[DIPARTIMENTO DI MECCANICA, SISTEMI, TECNOLOGIE, DPOI 95](#_Toc86772564)

[DIPARTIMENTO DI SCIENZE MOTORIE 0](#_Toc86772565)

**Curricoli per competenze del Triennio: Istituto Tecnico**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno*** LINGUA E LETTERATURA ITALIANA | |
| ***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.*  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**  **Lingua**  Radici storiche ed evoluzione della lingua italiana dal Medioevo al'500  Rapporto tra lingua e letteratura.  Lingua letteraria e linguaggi della scienza e della tecnologia. Fonti dell’informazione e della documentazione.  Tecniche della comunicazione.  Caratteristiche e struttura di testi scritti e repertori di testi specialistici.  Criteri per la redazione di un rapporto e di una relazione. Caratteri comunicativi di un testo multimediale.  **Letteratura**  Linee di evoluzione della cultura e del sistema letterario italiano dalle origini a tutto il '500.  Testi ed autori fondamentali che caratterizzano l’identità culturale nazionale italiana nelle varie epoche.  Significative opere letterarie, artistiche e scientifiche anche di autori internazionali nelle varie epoche.  Elementi di identità e di diversità tra la cultura italiana e le culture di altri Paesi.  Fonti di documentazione letteraria; siti web dedicati alla letteratura.  Tecniche di ricerca, catalogazione e produzione multimediale di testi e documenti letterari. **CONTENUTI SPECIFICI SECONDO ANNO SECONDO BIENNIO**  **Lingua**  ● Lettura, comprensione ed interpretazione di testi divario tipo  ● Produzione di testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi nelle tipologie previste dalla prima prova dell'esame di stato  **Letteratura**  ❏ Il Seicento : caratteri generali  ❏ Galileo Galilei  ❏ Il Settecento: caratteri generali  ❏ Il teatro tra Seicento e Settecento (cenni a Shakespeare e Moliere)  ❏ Carlo Goldoni e la riforma del teatro  ❏ L'Illuminismo: caratteri generali.  ❏ Alcuni autori dell'Illuminismo italiano: Cesare Beccaria e Giuseppe Parini  ❏ L’Ottocento: caratteri generali  ❏ Il Preromanticismo: caratteri generali;  ❏ Ugo Foscolo  ❏ Il Romanticismo: caratteri generali  ❏ Alessandro Manzoni  **QUINTO ANNO**  **DALL’OTTOCENTO ALL’ETA’ CONTEMPORANEA Lingua**  Processo storico e tendenze evolutive della lingua italiana dall’Unità nazionale ad oggi.  Strumenti e metodi di documentazione per approfondimenti letterari e tecnici.  Tecniche compositive per diverse tipologie di produzione scritta. Social network e new media come fenomeno comunicativo. Struttura di un curriculum vitæ e modalità di compilazione del CV europeo.  **Letteratura**  Elementi e principali movimenti culturali della tradizione letteraria dall’Unità d’Italia ad oggi con riferimenti alle letterature di altri paesi.  Autori e testi significativi della tradizione culturale italiana e di altri popoli.  Modalità di integrazione delle diverse forme di espressione artistica e letteraria.  Metodi e strumenti per l’analisi e l’interpretazione dei testi letterari.  **CONTENUTI SPECIFICI DEL QUINTO ANNO**  **Lingua**  Lettura, comprensione ed interpretazione di testi di vario tipo Produzione di testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi anche nelle tipologie previste dalla prima prova dell'esame di Stato | ***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).*  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 afferente le discipline di studio;  ● saper costruire testi argomentativi documentati, in forma di tema, di saggio e/o di 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. |

|  |  |
| --- | --- |
| **CONTENUTI SPECIFICI SECONDO ANNO SECONDO BIENNIO**  **Lingua**  ● Lettura, comprensione ed interpretazione di testi divario tipo  ● Produzione di testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi nelle tipologie previste dalla prima prova dell'esame di stato  **Letteratura**  ❏ Il Seicento : caratteri generali  ❏ Galileo Galilei  ❏ Il Settecento: caratteri generali  ❏ Il teatro tra Seicento e Settecento (cenni a Shakespeare e Moliere)  ❏ Carlo Goldoni e la riforma del teatro  ❏ L'Illuminismo: caratteri generali.  ❏ Alcuni autori dell'Illuminismo italiano: Cesare Beccaria e Giuseppe Parini  ❏ L’Ottocento: caratteri generali  ❏ Il Preromanticismo: caratteri generali;  ❏ Ugo Foscolo  ❏ Il Romanticismo: caratteri generali  ❏ Alessandro Manzoni  **QUINTO ANNO**  **DALL’OTTOCENTO ALL’ETA’ CONTEMPORANEA Lingua**  Processo storico e tendenze evolutive della lingua italiana dall’Unità nazionale ad oggi.  Strumenti e metodi di documentazione per approfondimenti letterari e tecnici.  Tecniche compositive per diverse tipologie di produzione scritta. Social network e new media come fenomeno comunicativo. Struttura di un curriculum vitæ e modalità di compilazione del CV europeo.  **Letteratura**  Elementi e principali movimenti culturali della tradizione letteraria dall’Unità d’Italia ad oggi con riferimenti alle letterature di altri paesi.  Autori e testi significativi della tradizione culturale italiana e di altri popoli.  Modalità di integrazione delle diverse forme di espressione artistica e letteraria.  Metodi e strumenti per l’analisi e l’interpretazione dei testi letterari.  **CONTENUTI SPECIFICI DEL QUINTO ANNO**  **Lingua**  Lettura, comprensione ed interpretazione di testi di vario tipo Produzione di testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi anche nelle tipologie previste dalla prima prova dell'esame di stato.  **Letteratura**  ❏ Giacomo Leopardi: vita, pensiero e poetica  ❏ Orientamenti della cultura nel secondo Ottocento: il Positivismo  ❏ Il Naturalismo: Emile Zola e il romanzo sperimentale ❏ Il Verismo; il romanzo verista; Giovanni Verga ❏ L’età del Decadentismo  ❏ Il Simbolismo  ❏ Giovanni Pascoli  ❏ Gabriele D’Annunzio  ❏ Estetismo  ❏ La “rivoluzione” futurista  ❏ La distruzione degli schemi della narrativa tradizionale nell’opera di Svevo e di Pirandello  ❏ Alcuni autori del ‘900. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 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 * L’età giolittiana * La prima guerra mondiale * Dal Liberalismo al Fascismo * Il regime fascista * Le dittature del Novecento * La seconda guerra mondiale * La Repubblica italiana e la Costituzione repubblicana * Aspetti dell’età contemporanea in Italia, in Europa e nel mondo. |  | | ***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).*  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 ed 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. |

|  |
| --- |
| LINGUA INGLESE  **(tecnico)**    Competenze secondo biennio e quinto anno   * Padroneggiare la lingua inglese per scopi comunicativi ed 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. |

# MATEMATICA

|  |
| --- |
| **Competenze secondo biennio e quinto anno**     * Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative * Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni * Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati * Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare * Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento |

|  |  |
| --- | --- |
| **Terzo anno** | |
| **Conoscenze**   * 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)*     * Teoremi dei seni e del coseno. 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)*     * Le coniche: definizioni come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano. *(Elettronica/Informatica/Meccanica/Biotecnologie)* | **Abilità**   * Dimostrare una proposizione a partire da altre.      * Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli.      * Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni f(x)=a/x, f(x)=ax, f(x)=logx. * 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**   * Teoremi dei seni e del coseno. Formule di addizione e duplicazione degli archi.   *(Biotecnologie)*     * Funzioni polinomiali; funzioni razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche.   *(Meccanica)*     * 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**   * Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli.      * Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni f(x)=a/x, f(x)=ax, f(x)=logx. * 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**     * 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. | **Abilità**     * 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. |

FISICA ( **CURRICOLI PER COMPETENZE DEL TRIENNIO )**

**Disciplina FISICA AMBIENTALE**

Il docente di “Fisica ambientale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativo 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; 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, 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.

|  |
| --- |
| **Secondo biennio e quinto anno** |
| I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono i riferimenti delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel 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  ∙ 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  Caratteristiche principali di funzionamento delle macchine termiche.  Forme e fonti di energia tradizionali e rinnovabili.  Risparmio energetico e sostenibilità  ambientale.  Impianti termici e tecniche di risparmio energetico.  Normativa italiana e comunitaria per  l’etichettatura energetica.  Caratteristiche delle onde sonore e  inquinamento acustico.  Normativa comunitaria e italiana di settore. | Abilità  Applicare i concetti di energia, potenza e lavoro nelle macchine termiche.  Utilizzare le macchine termiche più idonee nelle biotecnologie ambientali.  Descrivere l’uso e il montaggio più efficace di pannelli solari e celle fotovoltaiche.  Applicare i principi e le tecniche per migliorare l’efficacia degli impianti di riscaldamento e favorire il risparmio energetico.  Descrivere le tipologie di impianti per la produzione di energia anche in relazione al loro impatto ambientale.  Individuare le tecniche per ridurre  l’inquinamento acustico in relazione alla normativa di settore. |
| **Quinto anno** | |
| Conoscenze  Produzione e propagazione di onde  elettromagnetiche di bassa e alta frequenza. Radiazioni nucleari; famiglie radioattive. Fissione e fusione nucleare.  Principi di funzionamento delle celle ad idrogeno.  Caratteristiche, utilizzazione e fattori di rischio  ambientale del radon. | Abilità  Analizzare l’inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio ambientale.  Descrivere il funzionamento di una centrale nucleare e analizzare i fattori di rischio ambientale.  Spiegare il meccanismo di produzione dell’energia elettrica mediante una cella ad idrogeno.  Descrivere l’origine del radon e i suoi effetti inquinanti. |

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni: Telecomunicazioni** |

**TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI**

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

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni: Telecomunicazioni** |

**TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI**

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

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni: Telecomunicazioni** |

# TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI

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

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni**  **articolazione Telecomunicazioni** |

|  |  |
| --- | --- |
| SISTEMI E RETI | |
| **Terzo anno** | |
| **Conoscenze** | **Abilità** |
| Assemblaggio di un Pc  Hardware di computer avanzati  Manutenzione preventiva e risoluzione dei problemi  Concetti di rete  Networking applicato  Laptop e altri dispositivi mobili  Configurazioni di stampanti in rete  Virtualizzazione e cloud computing  Installazione di windows  Configurazione avanzata di windows  Sistemi operativi mobili, Linux e macOS  Sicurezza  Linguaggio assembly | Individuare la corretta configurazione di un sistema per una data applicazione.  Identificare i principali dispositivi periferici; selezionare un dispositivo adatto all’applicazione data.  Installare, configurare e gestire sistemi operativi garantendone la sicurezza.  Programmazione low-level  Classificare una rete e i servizi offerti con riferimento agli standard tecnologici.  Configurazione di dispositivi di rete con relative limitazioni |

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni**  **articolazione Telecomunicazioni** |

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

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni**  **articolazione Telecomunicazioni** |

|  |  |
| --- | --- |
| **SISTEMI E RETI** | |
| **Quinto anno** | |
| **Conoscenze** | **Abilità** |
| I livelli delle applicazioni nei modelli ISO/OSI e TCP/IP.  HTTP, FTP DNS e Telnet.  Tecniche di filtraggio del traffico di rete  Tecniche crittografiche applicate alla protezione dei sistemi e delle reti.  Reti private virtuali.  Modello client/server e distribuito per i servizi di rete.  Funzionalità e caratteristiche dei principali servizi di rete.  Strumenti e protocolli per la gestione ed il monitoraggio delle reti.  Macchine e servizi virtuali, reti per la loro implementazione.  Architettura dei sistemi web e amministrazione di rete | Utilizzare le varie applicazioni di rete.  Rapprestare le modalità di collegamento FTP.  Installare, configurare e gestire reti in riferimento alla privatezza, alla sicurezza e all’accesso ai servizi.  Configurazione di VLAN.  Identificare le caratteristiche di un servizio di rete.  Selezionare, installare, configurare e gestire un servizio di rete locale o ad accesso pubblico.  Integrare differenti sistemi operativi in rete.  Gestione dei criteri di gruppo e permessi NTFS.  Utilizzo di utilities per la verifica della rete, il monitoraggio del server.  Saper configurare un file server. |

# 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 |

|  |
| --- |
| **Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni: Telecomunicazioni** |

# GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE D’IMPRESA

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

# TELECOMUNICAZIONI

3° ANNO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MACRO-COMPETENZA**  **Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione** | | **DISCIPLINE CONCORRENTI:**  **TPSIT** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA’** | **CONOSCENZE** |
| Applicare i principi della fisica e la teoria dei circuiti per analizzare il funzionamento di componenti e dispositivi elettrici ed elettronici in  regime di corrente continua e in regime sinusoidale | Rappresentare segnali e determinarne i parametri | Rappresentazione in funzione del tempo dei segnali continui e sinusoidali |
| Rappresentazione trigonometrica e vettoriale di segnali sinusoidali |
| Determinazione analitica e sperimentale dei parametri di segnali sinusoidali |
| Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell’analisi di circuiti | 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**  **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 | 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 |

4° 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  una F.O. |
| Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmissivo noti i parametri di riferimento | 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 |
| Trasmettitori AM e FM |
| Ricevitori radio |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 | 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**  **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. |
| 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 del segnale via radio | 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 |
| 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 |

**DISCIPLINA “**TELECOMUNICAZIONI”

3° ANNO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MACRO-COMPETENZA**  **Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione** | | **DISCIPLINE CONCORRENTI:**  **TPSIT** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA’** | **CONOSCENZE** |
| Applicare i principi della fisica e la teoria dei circuiti per analizzare il funzionamento di componenti e dispositivi elettrici ed elettronici in  regime di corrente continua e in regime sinusoidale | Rappresentare segnali e determinarne i parametri | Rappresentazione in funzione del tempo dei segnali continui e sinusoidali |
| Rappresentazione trigonometrica e vettoriale di segnali sinusoidali |
| Determinazione analitica e sperimentale dei parametri di segnali sinusoidali |
| Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell’analisi di circuiti | 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**  **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 | 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 |

4° 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  una F.O. |
| Dimensionare la potenza in trasmissione di un collegamento ricetrasmissivo noti i parametri di riferimento | 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 |
| Trasmettitori AM e FM |
| Ricevitori radio |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 | 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**  **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. |
| 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 del segnale via radio | 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 |
| 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 |

5° 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**  **Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti** | | **DISCIPLINE CONCORRENTI:**  **TPSIT**  **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**  **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 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 |

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

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

## Griglia di valutazione

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI

MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indicatori** | **Descrittori** | **Punti** |
| Conoscenza dei contenuti | Lacunosa | 0.75 |
|  | Frammentaria | 1.25 |
|  | Superficiale | 2 |
|  | ***Abbastanza sicura*** | ***3*** |
|  | Sicura | 4 |
|  |  |  |
| Applicazione e organizzazione delle | Errata | 0.5 |
| conoscenze | Incompleta | 0.75 |
|  | Imprecisa | 1 |
|  | ***Abbastanza corretta*** | ***1.5*** |
|  | Corretta | 2 |
|  | Corretta e precisa | 2.5 |
|  | Corretta precisa e approfondita | 3 |
|  |  |  |
| Uso della terminologia, del linguaggio | Errato | 0.5 |
| specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici | 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** |

# SISTEMI E AUTOMAZIONE

|  |  |
| --- | --- |
| Primo anno, secondo anno del secondo biennio e quinto anno  SISTEMI E AUTOMAZIONE | |
| Secondo biennio e quinto anno  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. | |
| Classe terza e quarta | |
| Conoscenze | Abilità |
| Funzioni e porte logiche elementari.  Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.  Metodi di sintesi delle reti logiche.  Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici.  Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.  Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d’onda. Filtri passivi.  Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.  Tipologie di strumentazione analogica e digitale.  Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori.  Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.  Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche.  Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA.  Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c.  Principi di teoria dei sistemi.  Definizioni di processo, sistema e controllo.  Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica.  Sistemi pneumatici e oleodinamici.  Logica di comando e componentistica logica.  Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici.  Normative di settore attinenti la sicurezza personale e  ambientale. | Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l’analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.  Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con  assegnati componenti elementari.  Applicare principi, leggi e metodi di studio dell’elettrotecnica e dell’elettronica.  Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.  Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l’applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.  Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale. |
| Classe quinta | |
| Conoscenze | Abilità |
| Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.  Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.  Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori.  Azionamenti elettrici ed oleodinamici.  Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.  Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi.  Robotica: l’automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.  Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.  Automazione integrata. | Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.  Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico.  Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.  Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.  Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.  Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.  Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.  Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.  Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore. |

## Griglia di valutazione

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLA DISCIPLINA DI

SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indicatori** | **Descrittori** | **Punti** |
| Conoscenza dei contenuti | Lacunosa | 0.75 |
|  | Frammentaria | 1.25 |
|  | Superficiale | 2 |
|  | ***Abbastanza sicura*** | ***3*** |
|  | Sicura | 4 |
|  |  |  |
| Applicazione e organizzazione delle | Errata | 0.5 |
| conoscenze | Incompleta | 0.75 |
|  | Imprecisa | 1 |
|  | ***Abbastanza corretta*** | ***1.5*** |
|  | Corretta | 2 |
|  | Corretta e precisa | 2.5 |
|  | Corretta precisa e approfondita | 3 |
|  |  |  |
| Uso della terminologia, del linguaggio | Errato | 0.5 |
| specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici | 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** | **Abilità** |
| 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.  Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse. | 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.  Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.  Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.  Valutare e analizzare l’impatto ambientale delle emissioni.  Valutare e analizzare l’impatto ambientale derivante  dall’utilizzo e dalla trasformazione dell’energia.  Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell’ambiente.  Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all’uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.  Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti. |
| **Classe quinta** | |
| **Conoscenze** | **Abilità** |
| Meccanismi della corrosione.  Sostanze e ambienti corrosivi.  Metodi di protezione dalla corrosione.  Sistemi automatici di misura.  Prove con metodi non distruttivi.  Attrezzature per la lavorazione dei manufatti.  Programmazione delle macchine CNC.  Lavorazioni speciali.  Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore. | Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.  Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali.  Eseguire prove non distruttive.  Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi.  Individuare e definire cicli di lavorazione all’interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione.  Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.  Identificare e scegliere processi di lavorazione di  materiali convenzionali e non convenzionali.  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. |

## 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 | 1.25 |
|  | Superficiale | 2 |
|  | *Abbastanza sicura* | *3* |
|  | Sicura | 4 |
|  |  |  |
| Applicazione e organizzazione delle | Errata | 0.5 |
| conoscenze | Incompleta | 0.75 |
|  | Imprecisa | 1 |
|  | *Abbastanza corretta* | *1.5* |
|  | Corretta | 2 |
|  | Corretta e precisa | 2.5 |
|  | Corretta precisa e approfondita | 3 |
|  |  |  |
| Uso della terminologia, del linguaggio | Errato | 0.5 |
| specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici | 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.  Matrici Compiti/Responsabilità.  Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e  coordinamento del progetto.  Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo.  Tipi di produzione e di processi.  Tipologie e scelta dei livelli di automazione.  Piano di produzione.  Strumenti della produzione assistita.  Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici.  Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni.  Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione.  Tecniche e strumenti del controllo qualità.  Strumenti della programmazione operativa.  Lotto economico di produzione o di acquisto.  Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.  Ciclo di vita del prodotto/impianto  Tecniche di trasferimento tecnologico per l’innovazione di processo e prodotto/impianto.  Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni  internazionali su marchi, design e brevetti.  Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.  Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.  Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le  informazioni e la conoscenza di progetto.  Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. | 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.  Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici .  Utilizzare tecniche della programmazione e dell’analisi statistica applicate al controllo della produzione.  Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi.  Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.  Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.  Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.  Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.  Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.  Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati. |

## 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 | 1.25 |
|  | Superficiale | 2 |
|  | *Abbastanza sicura* | *3* |
|  | Sicura | 4 |
|  |  |  |
| Applicazione e organizzazione delle | Errata | 0.5 |
| conoscenze | Incompleta | 0.75 |
|  | Imprecisa | 1 |
|  | *Abbastanza corretta* | *1.5* |
|  | Corretta | 2 |
|  | Corretta e precisa | 2.5 |
|  | Corretta precisa e approfondita | 3 |
|  |  |  |
| Uso della terminologia, del linguaggio | Errato | 0.5 |
| specifico (grafico e simbolico) e degli strumenti matematici | 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 |

# BIOTECNOLOGIE: Chimica ANALITICA e STRUMENTALE e Laboratorio

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

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

riferito alla MATERIA: **Chimica ANALITICA e STRUMENTALE e Laboratorio**

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.

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

Classi: **TERZE**

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

|  |
| --- |
| **Obiettivi disciplinari** |
| **Conoscenze** |
| * 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** |
| * 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 | 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 stesura 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, 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. |
| 1 | Introduzione: Cos’è la Chimica Analitica. Analisi qualitativa a quantitativa. Misura. Il processo analitico e le sue fasi. Prima classificazione dei metodi di analisi. | 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. |
| 2 | Ripasso del concetto di mole.  Ripasso sulle equazioni chimiche e loro bilanciamento. Ripasso e approfondimento sui calcoli stechiometrici. | 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. |
| 3 | 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. | Saper calcolare la concentrazione delle soluzioni e saper risolvere esercizi con le concentrazioni e di diluizione.  Sapere 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. |
| 4 | 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. | 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. |
| 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 KPS. 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 KPS 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. |

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

Classi: **QUARTE**

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

|  |
| --- |
| **Obiettivi disciplinari** |
| **Conoscenze** |
| * 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 *basilari* sulle diverse tecniche di analisi chimica strumentale:   metodi ottici: aspetti *fondamentali* relativamente a: spettrofotometria IR; spettrofotometria di assorbimento atomico (cenni) e di emissione atomica (cenni);  metodi cromatografici: aspetti *basilari* 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).   * *Se possibile*: Spettrometria di massa (cenni). Risonanza magnetica nucleare (cenni). * L’acqua potabile e alcuni relativi metodi di analisi, oppure analoghe analisi merceologiche. |
| **Abilità** |
| * 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 *per ciò che attiene ai tratti fondamentali*: uno spettro IR, un cromatogramma (e, *se possibile*: 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). 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, 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. |
| 2 | 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 e saper applicare la teoria degli errori in modo basilare. |
| 3 | I metodi ottici nell’analisi chimica.  Introduzione: lo spettro elettromagnetico; interazioni fra radiazioni e materia: assorbimento ed emissione, a livello di atomi e molecole.  *Eventuale cenno agli altri metodi ottici (fluorescenza, diffusione, etc) ⇦ questi contenuti sono trattati nella disciplina FISICA.*  Eventuale cenno: teoria del colore. | 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. |
| 4 | 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*. |
| 5 | La spettrofotometria molecolare UV/Visibile: principi generali; la legge di Bouguer-Lambert-Beer. La strumentazione: schema generale a blocchi; *solo* caratteristiche *basilari* 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. | 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. |
| 6 | La spettrofotometria IR: principi generali; tipi di vibrazioni molecolari. La strumentazione: *solo* schema generale a blocchi e caratteristiche *basilari* 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. | Conoscere i principi basilari dell’assorbimento nell’IR. Saper descrivere lo schema a blocchi dello strumento. Conoscere i principali metodi di 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: *solo* schema generale a blocchi e caratteristiche *basilari* 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 *in modo essenziale* le caratteristiche fondamentali per la descrizione di un cromatogramma (h, wh/2, A, tR et VR, tM et VM) e di un processo cromatografico (fattore di ritenzione, selettività, efficienza, velocità di flusso, *HEPT, risoluzione, capacità di carico*). 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 | *Spettrometria di massa*  *(Modulo che verrà svolto SE POSSIBILE)* | *Saper descrivere la tecnica analitica a lato in termini di: principi generali, strumentazione, spettro, applicazioni. Particolare riferimento alle applicazioni farmaceutiche, sanitarie e ambientali.* |
| 11 | *Risonanza magnetica nucleare*  *(Modulo che verrà svolto SE POSSIBILE)* | *Saper descrivere la tecnica analitica a lato in termini di: principi generali, strumentazione, spettro, applicazioni. Particolare riferimento alle applicazioni farmaceutiche, sanitarie e ambientali.* |

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

Classi: **QUINTE**

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

|  |
| --- |
| **Obiettivi disciplinari** |
| **Conoscenze** |
| * 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 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, 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. |
| 1 | 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).  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. | Sapere cos’è la analisi chimica, come si possono classificare i metodi analitici e della terminologia specifica.  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.  Saper valutare e poi preparare una serie di soluzioni standard per poter costruire una retta di taratura. |
| 2 | Trattamento dei dati analitici.  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. | 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. 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. |
| 3 | Il processo analitico totale: fasi preliminari; campionamento; fase analitica.  Classificazione dei metodi di analisi.  Materiali di riferimento.  La calibrazione.  Controllo qualità. | Conoscere le varie fasi del processo analitico totale, dalle fasi preliminari, alle tecniche di campionamento, ai diversi approcci analitici, al controllo qualità.  Aver compreso la criticità del campionamento.  Conoscere i vari tipi di classificazione dei metodi analitici.  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. |
| 4 | Le matrici ambientali: introduzione.  Acque: classificazione. Inquinamento.  Trattamento delle acque dal punto di vista chimico e chimico-fisico. Impianto di depurazione e/o di potabilizzazione.  Controllo qualità sulle acque: campionamento, determinazioni chimiche e chimico-fisiche. | Sapere quali sono le matrici ambientali e alcuni dei parametri rilevanti che le caratterizzano. (\*)  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.  Conoscere la classificazione delle acque, i principali tipi 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.

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

Classi: **TERZE**

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

|  |
| --- |
| **Obiettivi disciplinari** |
| **Conoscenze** |
| * 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** |
| * 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 | 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 stesura 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, 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. |
| 1 | Introduzione: Cos’è la Chimica Analitica. Analisi qualitativa a quantitativa. Misura. Il processo analitico e le sue fasi. Prima classificazione dei metodi di analisi. | 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. |
| 2 | Ripasso del concetto di mole.  Ripasso sulle equazioni chimiche e loro bilanciamento. Ripasso e approfondimento sui calcoli stechiometrici. | 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. |
| 3 | 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. | Saper calcolare la concentrazione delle soluzioni e saper risolvere esercizi con le concentrazioni e di diluizione.  Sapere 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. |
| 4 | 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. | 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. |
| 5 | Cinetica. La velocità di reazione. La teoria degli urti. I fattori che influenzano la velocità di reazione. Energia di attivazione e catalisi. | 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. |
| 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**

Classi: **QUARTE**

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

|  |
| --- |
| **Obiettivi disciplinari** |
| **Conoscenze** |
| * 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** |
| * 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 *per ciò che attiene ai tratti fondamentali* 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. *Eventuale cenno agli altri metodi ottici (fluorescenza, diffusione, etc). Eventuale cenno: teoria del colore.* | 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: *solo* 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: *solo* 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. | Conoscere i principi basilari dell’assorbimento nell’IR. Saper descrivere lo schema a blocchi dello 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. |

**CLASSI TRIENNIO TECNICO:**

**INDIRIZZO BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI E BIOTECNOLOGIE SANITARIE**

|  |
| --- |
| **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 |

**SECONDO BIENNIO:** ARTICOLAZIONE: **BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

Materia: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 sp3,sp2,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 del carbonio, uso delle frecce; i meccanismi nelle reazioni organiche. | 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. |
| Classificazione: struttura e nomenclatura IUPAC degli alcani  I radicali alchilici  Concetto e tipi di di isomeria: di catena; isomeria di conformazione, isomeria geometrica.  Nomenclatura e conformazioni dei cicloalcani: struttura a sedia e a barca, del cicloesano idrogeni assiali ed equatoriali.  Proprietà fisiche e chimiche di alcani e ciclo alcani  Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione  Approfondimento: il petrolio e i derivati. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e nomenclatura tradizionale.  Rappresentare e denominare le sostanze chimiche mediante formule di struttura, condensate, scheletriche; prospettiche; scrivere i possibili isomeri di una molecola  Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali  Scrivere la reazione di combustione e di alogenazione.  Descrivere la reazione di sostituzione radicalica con il meccanismo generale. |
| Struttura e nomenclatura di alcheni e alchini, i dieni.  Ibridazione sp2 , sp; legame π  Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov.  Reazioni di addizione al triplo legame  Reazione di idroborazione e ossidazione  Intermedi di reazione: carbocationi, carboanioni e radicali. Stato di transizione: significato e profilo energetico di reazione.  Reazioni organiche ed effetti elettronici: effetto induttivo; controllo cinetico e termodinamico delle reazioni.  Ossidazione degli alcheni  Definizione di nucleofili ed elettrofili  . | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale.  Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali  Riconoscere gli isomeri geometrici; distinguere una specie elettrofila rispetto ad una nucleofila.  Attribuire la configurazione assoluta: E, Z.  Spiegare o scrivere il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame.  Prevedere i prodotti delle reazioni di addizione degli alcheni e degli alchini. |
| Caratteristiche e struttura di risonanza del benzene; Teoria della risonanza  Nomenclature e proprietà dei composti aromatici  Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica  Reattività ed effetto dei sostituenti:  La regola di Huckel  Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo generale.  (I meccanismi delle reazioni di: alogenazione,  nitrazione, solfonazione, alchilazione)  Reattività ed effetto dei sostituenti: effetto induttivo e di risonanza, gruppi attivanti e disattivanti  Reazioni delle catene laterali | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale  Descrivere il fenomeno della risonanza e collegarlo alle proprietà fisiche e chimiche dei composti aromatici.  Prevedere i prodotti delle reazioni dei composti aromatici sulla base della reazione di sostituzione elettrofila aromatica.  Spiegare o scrivere il meccanismo generale di sostituzione elettrofila al doppio legame.  Descrivere il meccanismo delle diverse reazioni di sostituzione e prevedere l’effetto dei sostituenti sulla reattività del benzene. |
| Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici  Variabilità dei nucleofili ed effetto del solvente  Reazioni di sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi SN1 e SN2  Reazioni di eliminazione: E1; E2  Approfondimento: i reattivi di Grignard. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale, in alcuni casi.  Descrivere i meccanismi generali delle reazioni di sostituzione nucleofila. Competizione e confronto tra SN ed E.  Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici |
| *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.* | *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.*  *Mettere in atto ed eseguire semplici esperienze guidate di laboratorio per ognuna delle unità trattate.* |
| Il carbonio asimmetrico: chiralità e attività ottica; composti con più centri chirali.  Il polarimetro; la risoluzione degli antipodi ottici.  Definizioni e convenzioni: enantiomeri e diastereoisomeri, miscela racemica, forme meso.  Le regole di priorità.  Le proiezioni di Fischer e le configurazioni assolute R, S  Significato dei simboli: (+); (-); D, L. | Applicare le regole per l’attribuzione della configurazione R,S  Risolvere esercizi usando le formule di Fischer.  Classificare le molecole come chirali e achirali  Riconoscere le forme meso nei composti con più centri chirali.  Individuare il piano di simmetria.  Prevedere gli effetti della stereoisomeria nelle reazioni di sostituzione nucleofila. |
| Classificazione: struttura e nomenclatura di alcoli, fenoli, eteri e tioli  Classificazione e proprietà fisiche degli alcoli, interazioni intermolecolari; reazioni di preparazione.  Acidità di alcoli e fenoli; proprietà di tioli e disolfuri  Reazioni di eliminazione e sostituzione nucleofile negli alcoli; la disidratazione; ossidazione di alcoli e fenoli  Proprietà degli eteri; le reazioni di scissione  Reattivi di Grignard e formazione degli eteri | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale in alcuni casi, per alcoli, fenoli, eteri e tioli.  Spiegare l’acidità delle classi di composti in esame.  Prevedere i prodotti delle reazioni di alcoli fenoli ed eteri  Le reazioni degli epossidi  Calcolare il numero di ossidazione del carbonio nei composti organici |
| Classificazione: nomenclatura delle ammine  Struttura e proprietà fisiche delle ammine  basicità delle ammine; ammine alifatiche e ammine aromatiche; gli eterocicli. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC, le altre nomenclature, tradizionale e CAS; riportare l’equazione chimica che evidenzia il carattere nucleofilo dell’azoto.  Scrivere la formazione di N-nitrosoammine. |
| Caratterizzazione e proprietà del gruppo carbonilico:  Struttura e nomenclatura di aldeidi e chetoni: aldeidi aromatiche ed alifatiche.  Reattività del carbonile: formazione di semiacetali e di acetali.  Addizione nucleofila al carbonile: meccanismo generale  Esempi di reazioni di addizione  Ossidazioni e riduzioni dei composti carbonilici  Tautomeria cheto-enolica; acidità degli idrogeni in α.  La condensazione aldolica | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la tradizionale  Scrivere la struttura dei gruppi e prevederne la reattività.  Prevedere le proprietà fisiche e chimiche specifiche di aldeidi e chetoni  Descrivere i meccanismi delle reazioni: meccanismo generale della reazione di addizione nucleofila.  Prevedere i prodotti delle reazioni di aldeidi e chetoni: addizione di idrogeno, alcoli, reattivi di Grignard  Riportare l’equilibrio tra la forma chetonica e quella enolica |
| Classificazione: nomenclatura, struttura e proprietà degli acidi carbossilici.  Acidità del gruppo carbossilico.  Nomenclatura comune di acidi biochimicamente significativi: acidi bicarbossilici, α chetoacidi, α idrossiacidi (ossalico, malonico, succinico, lattico, piruvico, tartarico, citrico).  Reazioni: salificazione, esterificazione di Fischer, saponificazione; reazioni di preparazione degli acidi: ossidazione.  Meccanismo generale dell’esterificazione.  Classificazione e proprietà dei derivati: cloruri acilici, esteri, anidridi, ammidi. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e, in alcuni casi con la nomenclatura tradizionale  Spiegare l’acidità degli acidi carbossilici  Prevedere i prodotti delle fondamentali reazioni di acidi carbossilici e derivati  Descrivere il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila.  Reazioni di preparazione di alogenuri, esteri, ammidi, anidridi.  Scrivere la struttura del gruppo amidico.  Progettare semplici vie sintetiche che includano le principali reazioni studiate nella chimica organica del terzo e quarto anno. |
| Definizione e classificazione;  struttura primaria e secondaria dei polimeri  reazioni di poliaddizione e policondensazione; tatticità dei polimeri, i catalizzatori Ziegler Natta.  Approfondimento: il riciclo dei materiali poimerici | Rappresentare reazioni di polimerizzazione  Individuare le unità monomeriche, distinguere tra polimeri e copolimeri |
| Definizione e classificazione dei carboidrati  gliceraldeide e diidrossiacetone  le formule di Fischer, gli epimeri  serie steriche D ed L  Strutture emiacetaliche cicliche, anomeria e muta rotazione; strutture furanosiche e piranosiche, formule di Haworth  Le principali reazioni: ossidazione e riduzione  Disaccaridi: il legame glicosidico; struttura e proprietà dei principali disaccaridi.  Polisaccaridi: legame α e legame β glicosidico. | Scrivere le formule e riconoscere le principali caratteristiche strutturali dei più importanti monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi  Correlare tali caratteristiche alle principali funzioni biologiche di tali molecole e proprietà chimiche  Rappresentare mediante formule di struttura di Fischer e Haworth i diversi carboidrati.  Riconoscere le diverse strutture di amido, cellulosa e glicogeno.  Prevedere i prodotti delle principali reazioni dei monosaccaridi. |
| 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. | 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. |

**CLASSE QUINTA (MONOENNIO)** ARTICOLAZIONE: **BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

Materia: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| Classificazione di grassi e oli: triacilgliceroli: struttura generale, proprietà fisiche, funzione biologica.  Acidi grassi naturali; lipidi saponificabili  Idrogenazione degli oli vegetali  Lipidi non saponificabili: fosfolipidi, prostaglandine  I detergenti sintetici: struttura chimica e azione  Glicerofosfolipidi e sfingolipidi: struttura e funzione biologica.  Terpeni: unità isoprenica; struttura del colesterolo; esempi di composti steroidei; vitamine liposolubili | Scrivere le formule e riconoscere le caratteristiche delle principali classi di lipidi  Correlare le strutture dei lipidi alle loro principali funzioni biologiche  La reazione di saponificazione e le proprietà dei saponi; strutture micellari  Correlare la struttura di saponi e detergenti alla loro attività.  Riportare la formula base degli steroidi. |
| Composizione e struttura: modello a mosaico fluido  Meccanismi di passaggio attraverso la membrana: diffusione semplice, facilitata e trasporto attivo.  Endocitosi ed esocitosi | Descrivere struttura e funzioni dei principali componenti della membrana cellulare.  Classificare e descrivere le modalità fisico-chimiche dei principali meccanismi di trasporto. |
| Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; Proprietà acido-base , punto isoelettrico, diagrammi. | Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-aminoacidi.  Calcolare il punto isoelettrico di un AA |
| Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi;  classificazione in base alla struttura dei radicali.  Proprietà acido-base ed equilibri in soluzione, punto isoelettrico, diagrammi.  Ossidazione di tioaminoacidi: cisteina  Formalizzazioni nella scrittura delle sequenze di AA.  Il legame peptidico: struttura spaziale e rigidità  Titolazione acido base di un aminoacido.  Struttura e proprietà delle proteine.  La classificazione delle proteine e le principali funzioni.  Struttura primaria.  Struttura secondaria: proteine fibrose e globulari; α-elica, foglietto β, ripiegamenti β.  Struttura terziaria: forze intramolecolari e formazione della struttura nativa delle proteine globulari.  Struttura quaternaria delle proteine. Proteine coniugate: generalità; il gruppo prostetico.  L'emoglobina e il trasporto di ossigeno. Confronto con la mioglobina.  Denaturazione delle proteine, tipi di denaturazione e principali agenti chimici e fisici.  Frammentazione chimica ed enzimatica | Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-aminoacidi.  Individuare i radicali e il centro stereogeno degli AA.  Classificare gli AA  Definire il punto isoelettrico di un AA.  Scrivere le forme limite di risonanza del legame peptidico  Descrivere il legame peptidico  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.  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 |
| Classificazioni e nomenclatura delle diverse classi di enzimi secondo IUB..  il sito attivo, specificità assoluta e relativa, modello a chiave –serratura e ad adattamento indotto.  Oloenzima, apoenzima e cofattori, ruolo dei coenzimi. Siti allosterici e loro funzione  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.  Regolazione dell’attività enzimatica. | Usare la corretta terminologia per spiegare le reazioni enzimatiche.  Valutare i meccanismi di azione principali degli enzimi e analizzare le curve di attività enzimatica.  Classificare gli inibitori in base al meccanismo di azione.  Descrivere i meccanismi di regolazione enzimatica.  Leggere e interpretare i grafici: Michaelis Menten-Lineweaver Burk. |
| 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:  Struttura dell’ATP. Il trasferimento di gruppi fosforici e l’ATP come trasportatore di energia.  I coenzimi trasportatori di elettroni e del gruppo acetato, NAD, FAD; CoA.  messaggeri intracellulari.  Reazioni spontanee, di equilibrio e non spontanee. ΔG° e ΔG°’.  Relazione tra ΔG°’ e Keq.  Caratteristiche generali delle reazioni metaboliche: catabolismo ed anabolismo.  Le ossido-riduzioni di interesse biologico. | struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi.  Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarita. 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  Definire il criterio di spontaneità delle reazioni chimiche.  Descrivere la struttura dell’ATP e motivare  l’elevato ΔG°’ di idrolisi  Definire il ruolo delle reazioni accoppiate nel metabolismo.  Spiegare come l’ATP fornisce energia alla cellula  Spiegare come il flusso di elettroni può produrre lavoro biologico |
| Glicolisi: reazioni e struttura dei composti coinvolti, fosforilazione a livello del substrato.  Bioenergetica della glicolisi. Regolazione enzimatica della glicolisi.  Le fermentazioni: lattica e acetica.  Gluconeogenesi e glicogenolisi  Destino del piruvato in condizioni aerobiche: decarbossilazione ossidativa;  il ciclo di Krebs: reazioni e struttura dei composti coinvolti; regolazione enzimatica del ciclo di Krebs;  Catabolismo dei trigliceridi: digestione e assorbimento. Trasporto degli acili attraverso la membrana interna dei mitocondri.  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 | Descrivere in modo essenziale le reazioni che si hanno nella glicolisi  Individuare le tappe fondamentali e motivare il bilancio energetico.  Descrivere la sintesi e la demolizione del glicogeno comprese le regolazioni ormonali.  Spiegare la funzione biochimica dei processi fermentativi  Correlare i passaggi del ciclo di Krebs con riferimento a formule di struttura dei metaboliti e all’attività degli enzimi coinvolti.  Descrivere in modo essenziale le reazioni presenti nel metabolismo dei lipidi.  Descrivere il ruolo degli ormoni nel metabolismo dei trigliceridi.  Spiegare la funzione dei corpi chetonici |
| 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. | Descrivere in modo essenziale le reazioni più significative della fosforilazione ossidativa. (schema muto)  Giustificare il bilancio energetico totale del catabolismo aerobico del glucosio. |
| 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 ciclo dell’urea reazioni.  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 | 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 |
| 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. | 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. |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **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 | **Scrivere la struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi**.  **Riportare un filamento**  **di DNA (forma sintetica) con la corretta polarita’. 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** |
| 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. |  |

**SECONDO BIENNIO:** ARTICOLAZIONE: **BIOTECNOLOGIE SANITARIE**

Materia: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 sp3,sp2,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 del carbonio, uso delle frecce; i meccanismi nelle reazioni organiche. | 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.  *Mettere in atto ed eseguire semplici esperienze guidate di laboratorio per ognuna delle unità trattate.* |
| Classificazione: struttura e nomenclatura IUPAC degli alcani  I radicali alchilici  Concetto e tipi di di isomeria: di catena; isomeria di conformazione, isomeria geometrica.  Nomenclatura e conformazioni dei cicloalcani: struttura a sedia e a barca, del cicloesano idrogeni assiali ed equatoriali.  Proprietà fisiche e chimiche di alcani e ciclo alcani  Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione  Approfondimento: il petrolio e i derivati. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e nomenclatura tradizionale.  Rappresentare e denominare le sostanze chimiche mediante formule di struttura, condensate, scheletriche; prospettiche; scrivere i possibili isomeri di una molecola  Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali  Scrivere la reazione di combustione e di alogenazione.  Descrivere la reazione di sostituzione radicalica con il meccanismo generale. |
| Struttura e nomenclatura di alcheni e alchini, i dieni.  Ibridazione sp2 , sp; legame π  Reazioni di addizione al doppio legame, regola di Markovnikov.  Reazioni di addizione al triplo legame  Reazione di idroborazione e ossidazione  Intermedi di reazione: carbocationi, carboanioni e radicali. Stato di transizione: significato e profilo energetico di reazione.  Reazioni organiche ed effetti elettronici: effetto induttivo; controllo cinetico e termodinamico delle reazioni.  Definizione di nucleofili ed elettrofili | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale.  Collegare le proprietà fisiche e chimiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali  Riconoscere gli isomeri geometrici; distinguere una specie elettrofila rispetto ad una nucleofila.  Attribuire la configurazione assoluta: E, Z.  Spiegare o scrivere il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio legame.  Prevedere i prodotti delle reazioni di addizione degli alcheni e degli alchini. |
| Caratteristiche e struttura di risonanza del benzene; Teoria della risonanza  Nomenclature e proprietà dei composti aromatici  Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica  La regola di Huckel  Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo generale.  (I meccanismi delle reazioni di: alogenazione,  nitrazione, solfonazione, alchilazione)  Reattività ed effetto dei sostituenti: effetto induttivo e di risonanza, gruppi attivanti e disattivanti  Reazioni delle catene laterali | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la nomenclatura tradizionale  Descrivere il fenomeno della risonanza e collegarlo alle proprietà fisiche e chimiche dei composti aromatici.  Prevedere i prodotti delle reazioni dei composti aromatici sulla base della reazione di sostituzione elettrofila aromatica.  Spiegare o scrivere il meccanismo generale di sostituzione elettrofila al doppio legame.  Descrivere il meccanismo delle diverse reazioni di sostituzione e prevedere l’effetto dei sostituenti sulla reattività del benzene. |
| Struttura e nomenclatura degli alogenuri alchilici  Variabilità dei nucleofili ed effetto del solvente  Reazioni di sostituzione nucleofila al carbonio saturo: meccanismi SN1 e SN2  Reazioni di eliminazione: E1; E2  Approfondimento: i reattivi di Grignard. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale, in alcuni casi.  Descrivere i meccanismi generali delle reazioni di sostituzione nucleofila. Competizione e confronto tra SN ed E.  Prevedere i prodotti delle reazioni degli alogenuri alchilici |
| 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. | 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. |
| Il carbonio asimmetrico: chiralità e attività ottica; composti con più centri chirali.  Il polarimetro; la risoluzione degli antipodi ottici.  Definizioni e convenzioni: enantiomeri e diastereoisomeri, miscela racemica, forme meso.  Le regole di priorità.  Le proiezioni di Fischer e le configurazioni assolute R, S  Significato dei simboli: (+); (-); D, L. | Applicare le regole per l’attribuzione della configurazione R,S  Risolvere esercizi usando le formule di Fischer.  Classificare le molecole come chirali e achirali  Riconoscere le forme meso nei composti con più centri chirali.  Individuare il piano di simmetria.  Prevedere gli effetti della stereoisomeria nelle reazioni di sostituzione nucleofila. |
| Classificazione: struttura e nomenclatura di alcoli, fenoli, eteri e tioli  Classificazione e proprietà fisiche degli alcoli, interazioni intermolecolari; reazioni di preparazione.  Acidità di alcoli e fenoli; proprietà di tioli e disolfuri  Reazioni di eliminazione e sostituzione nucleofile negli alcoli; la disidratazione; ossidazione di alcoli e fenoli  Proprietà degli eteri; le reazioni di scissione  Reattivi di Grignard e formazione degli eteri | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e tradizionale in alcuni casi, per alcoli, fenoli, eteri e tioli.  Spiegare l’acidità delle classi di composti in esame.  Prevedere i prodotti delle reazioni di alcoli fenoli ed eteri  Le reazioni degli epossidi  Calcolare il numero di ossidazione del carbonio nei composti organici |
| Classificazione: nomenclatura delle ammine  Struttura e proprietà fisiche delle ammine  basicità delle ammine; ammine alifatiche e ammine aromatiche; gli eterocicli. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC, le altre nomenclature, tradizionale e CAS; riportare l’equazione chimica che evidenzia il carattere nucleofilo dell’azoto.  Scrivere la formazione di N-nitrosoammine. |
| Caratterizzazione e proprietà del gruppo carbonilico:  Struttura e nomenclatura di aldeidi e chetoni: aldeidi aromatiche ed alifatiche.  Reattività del carbonile: formazione di semiacetali e di acetali.  Addizione nucleofila al carbonile: meccanismo generale  Esempi di reazioni di addizione  Ossidazioni e riduzioni dei composti carbonilici  Tautomeria cheto-enolica; acidità degli idrogeni in α.  La condensazione aldolica | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e la tradizionale  Scrivere la struttura dei gruppi e prevederne la reattività.  Prevedere le proprietà fisiche e chimiche specifiche di aldeidi e chetoni  Descrivere i meccanismi delle reazioni: meccanismo generale della reazione di addizione nucleofila.  Prevedere i prodotti delle reazioni di aldeidi e chetoni: addizione di idrogeno, alcoli, reattivi di Grignard  Riportare l’equilibrio tra la forma chetonica e quella enolica |
| Classificazione: nomenclatura, struttura e proprietà degli acidi carbossilici.  Acidità del gruppo carbossilico.  Nomenclatura comune di acidi biochimicamente significativi: acidi bicarbossilici, α chetoacidi, α idrossiacidi (ossalico, malonico, succinico, lattico, piruvico, tartarico, citrico).  Reazioni: salificazione, esterificazione di Fischer, saponificazione; reazioni di preparazione degli acidi: ossidazione.  Meccanismo generale dell’esterificazione.  Classificazione e proprietà dei derivati: cloruri acilici, esteri, anidridi, ammidi. | Risolvere esercizi con la nomenclatura IUPAC e, in alcuni casi con la nomenclatura tradizionale  Spiegare l’acidità degli acidi carbossilici  Prevedere i prodotti delle fondamentali reazioni di acidi carbossilici e derivati  Descrivere il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila.  Reazioni di preparazione di alogenuri, esteri, ammidi, anidridi.  Scrivere la struttura del gruppo amidico.  Progettare semplici vie sintetiche che includano le principali reazioni studiate nella chimica organica del terzo e quarto anno. |
| 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. | 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. |

# CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA articolazione BIOTECNOLOGIE SANITARIE

**CLASSE QUINTA (MONOENNIO):** ARTICOLAZIONE: **BIOTECNOLOGIE SANITARIE**

Materia: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| CONOSCENZE | ABILITA’ |
| Principali gruppi di macromolecole di interesse biologico: già affrontati in quarta.  Ripasso dei principali gruppi funzionali e reazioni caratteristiche. | Scrivere e riconoscere i gruppi funzionali più significativi delle biomolecole; commentare le formule di struttura generali |
| Definizione e classificazione dei carboidrati  gliceraldeide e diidrossiacetone  le formule di Fischer, gli epimeri  serie steriche D ed L  Strutture emiacetaliche cicliche, anomeria e muta rotazione; strutture furanosiche e piranosiche, formule di Haworth  Le principali reazioni: ossidazione e riduzione  Disaccaridi: il legame glicosidico; struttura e proprietà dei principali disaccaridi.  Polisaccaridi: legame α e legame β glicosidico. | Scrivere le formule e riconoscere le principali caratteristiche strutturali dei più importanti monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi  Correlare tali caratteristiche alle principali funzioni biologiche di tali molecole e proprietà chimiche  Rappresentare mediante formule di struttura di Fischer e Haworth i diversi carboidrati.  Riconoscere le diverse strutture di amido, cellulosa e glicogeno.  Prevedere i prodotti delle principali reazioni dei monosaccaridi.  Classificare i disaccaridi riducenti |
| Classificazione di grassi e oli: triacilgliceroli: struttura generale, proprietà fisiche, funzione biologica.  Acidi grassi naturali; lipidi saponificabili  Idrogenazione degli oli vegetali  Lipidi non saponificabili: fosfolipidi, sfingolipidi, prostaglandine  I detergenti sintetici: struttura chimica e azione  Glicerofosfolipidi e sfingolipidi: struttura e funzione biologica.  Terpeni: unità isoprenica; struttura del colesterolo; esempi di composti steroidei; | Scrivere le formule e riconoscere le caratteristiche delle principali classi di lipidi  Correlare le strutture dei lipidi alle loro principali funzioni biologiche  La reazione di saponificazione e le proprietà dei saponi; strutture micellari  Correlare la struttura di saponi e detergenti alla loro attività.  Riportare la formula base degli steroidi. |
| Composizione e struttura: modello a mosaico fluido  Meccanismi di passaggio attraverso la membrana: diffusione semplice, facilitata e trasporto attivo.  Endocitosi ed esocitosi | Descrivere struttura e funzioni dei principali componenti della membrana cellulare.  Classificare e descrivere le modalità fisico-chimiche dei principali meccanismi di trasporto. |
| Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi; Proprietà acido-base  , punto isoelettrico, diagrammi. | Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-aminoacidi.  Calcolare il punto isoelettrico di un AA |
| Struttura e nomenclatura degli L-α-amminoacidi;  classificazione in base alla struttura dei radicali.  Proprietà acido-base ed equilibri in soluzione, punto isoelettrico, diagrammi.  Ossidazione di tioaminoacidi: cisteina  Formalizzazioni nella scrittura delle sequenze di AA.  Il legame peptidico: struttura spaziale e rigidità  Titolazione acido base di un aminoacido.  Struttura e proprietà delle proteine.  La classificazione delle proteine e le principali funzioni.  Struttura primaria.  Struttura secondaria: proteine fibrose e globulari; α-elica, foglietto β, ripiegamenti β.  Struttura terziaria: forze intramolecolari e formazione della struttura nativa delle proteine globulari.  Struttura quaternaria delle proteine. Proteine coniugate: generalità; il gruppo prostetico.  L'emoglobina e il trasporto di ossigeno. Confronto con la mioglobina.  Denaturazione delle proteine, tipi di denaturazione e principali agenti chimici e fisici.  Frammentazione chimica ed enzimatica | Risolvere esercizi relativi a struttura e nomenclatura degli L-α-aminoacidi.  Individuare i radicali e il centro stereogeno degli AA.  Classificare gli AA  Definire il punto isoelettrico di un AA.  Scrivere le forme limite di risonanza del legame peptidico  Descrivere il legame peptidico  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.  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 |
| Classificazioni e nomenclatura delle diverse classi di enzimi secondo IUB.  il sito attivo, specificità assoluta e relativa, modello a chiave –serratura e ad adattamento indotto.  Oloenzima, apoenzima e cofattori, ruolo dei coenzimi. Siti allosterici e loro funzione  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.  Regolazione dell’attività enzimatica. | Usare la corretta terminologia per spiegare le reazioni enzimatiche.  Valutare i meccanismi di azione principali degli enzimi e analizzare le curve di attività enzimatica.  Classificare gli inibitori in base al meccanismo di azione.  Descrivere i meccanismi di regolazione enzimatica.  Leggere e interpretare i grafici: Michaelis Menten-Lineweaver Burk. |
| 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:  Struttura dell’ATP. Il trasferimento di gruppi fosforici e l’ATP come trasportatore di energia.  I coenzimi trasportatori di elettroni e del gruppo acetato, NAD, FAD; CoA.  messaggeri intracellulari.  Reazioni spontanee, di equilibrio e non spontanee. ΔG° e ΔG°’.  Relazione tra ΔG°’ e Keq.  Caratteristiche generali delle reazioni metaboliche: catabolismo ed anabolismo.  Le ossido-riduzioni di interesse biologico. | struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi.  Riportare un filamento di DNA (forma sintetica) con la corretta polarita. 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  Definire il criterio di spontaneità delle reazioni chimiche.  Descrivere la struttura dell’ATP e motivare  l’elevato ΔG°’ di idrolisi  Definire il ruolo delle reazioni accoppiate nel metabolismo.  Spiegare come l’ATP fornisce energia alla cellula  Spiegare come il flusso di elettroni può produrre lavoro biologico |
| Glicolisi: reazioni e struttura dei composti coinvolti, fosforilazione a livello del substrato.  Bioenergetica della glicolisi. Regolazione enzimatica della glicolisi.  Le fermentazioni: lattica e acetica.  Gluconeogenesi e glicogenolisi  Destino del piruvato in condizioni aerobiche: decarbossilazione ossidativa;  il ciclo di Krebs: reazioni e struttura dei composti coinvolti; regolazione enzimatica del ciclo di Krebs;  Catabolismo dei trigliceridi: digestione e assorbimento. Trasporto degli acili attraverso la membrana interna dei mitocondri.  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 | Descrivere in modo essenziale le reazioni che si hanno nella glicolisi  Individuare le tappe fondamentali e motivare il bilancio energetico.  Descrivere la sintesi e la demolizione del glicogeno comprese le regolazioni ormonali.  Spiegare la funzione biochimica dei processi fermentativi  Correlare i passaggi del ciclo di Krebs con riferimento a formule di struttura dei metaboliti e all’attività degli enzimi coinvolti.  Descrivere in modo essenziale le reazioni presenti nel metabolismo dei lipidi.  Descrivere il ruolo degli ormoni nel metabolismo dei trigliceridi.  Spiegare la funzione dei corpi chetonici |
| 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. | Descrivere in modo essenziale le reazioni più significative della fosforilazione ossidativa. (schema muto)  Giustificare il bilancio energetico totale del catabolismo aerobico del glucosio. |
| 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 ciclo dell’urea reazioni.  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 | 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 |
| 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. | 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. |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **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 intracellular | **struttura molecolare dei nucleosidi e dei nucleotidi**.  **Riportare un filamento**  **di DNA (forma sintetica) con la corretta polarita’. 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** |
| 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. |  |

# BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI E SANITARIE

DISCIPLINE DI INDIRIZZO:

Biologia, Microbiologia E Tecnologie Di Controllo Ambientale

Biologia, Microbiologia E Tecnologie Di Controllo sanitario

Igiene, Anatomia, Fisiologia, Patologia E Laboratorio

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

|  |
| --- |
| **Articolazione: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**  **Disciplina:** BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE |

|  |  |
| --- | --- |
| Secondo biennio | |
| Conoscenze  Operazioni di base in laboratorio.  Procedure di smaltimento dei rifiuti. Norme di sicurezza e prevenzione.  Bilanci di materia ed energia.  Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula.  Metabolismo e crescita microbica.  Ereditarietà e mutazioni.  Ambiente ed ecosistemi.  Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali.  Elementi della teoria dei sistemi.  Cicli biogeochimici.  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.  Principi e aspetti applicativi della elettroforesi.  Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi. Analisi dei frammenti di restrizione; anticorpi monoclonali, microarrays (chip a DNA).  Normative di settore nazionale e comunitaria. | Abilità  Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell’ambiente.  Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica.  Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione.  Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi.  Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica. Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi. Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA.  Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.  Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.  Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.  Individuare l’organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali.  Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici.  Individuare il ruolo dei microrganismi nell'ambiente. Individuare gli effetti dell’attività antropica sull’ambiente.  Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge.  Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell’ingegneria genetica.  Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l’identificazione e il clonaggio dei geni.  Applicare le normative nazionali e comunitarie di settore. |
| Quinto anno | |
| Conoscenze  Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas.  Trattamento di fitodepurazione.  Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo, biorisanamento e recupero dei siti contaminati.  Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi.  Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio.  Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi. Sicurezza ambienti di lavoro e prevenzione microbiologica. | Abilità  Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici e biologici.  Progettare un intervento di biorisanamento del suolo. Individuare le tecniche di smaltimento e di recupero dei rifiuti.  Individuare le tecniche di rimozione dei composti organici, dei composti di zolfo e azoto dai fumi di scarico.  Individuare le tecniche di monitoraggio, per la protezione e tutela dell’ambiente e la sicurezza negli ambienti di lavoro. |

## Biologia Microbiologia E Tecnologie Di Controllo Sanitario

|  |
| --- |
| **Articolazione: BIOTECNOLOGIE SANITARIE**  Disciplina:  BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO |

|  |
| --- |
| Secondo biennio |

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

|  |
| --- |
| Quinto anno |

|  |  |
| --- | --- |
| Conoscenze  Anticorpi monoclonali.  Biotecnologie in agricoltura e controllo igienico-sanitario e di qualità nell’industria alimentare.  Tipologie e settori di applicazione dei biosensori.  Sperimentazione preclinica, clinica dei farmaci e studi di tossicità.  Normativa e sistema nazionale di farmacovigilanza. Principi di farmacodinamica e farmacocinetica. | Abilità  Identificare le fasi della sperimentazione di un farmaco. Descrivere i meccanismi della farmacodinamica e della farmacocinetica.  Identificare le differenze tra medicinale e sostanza tossica. Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli.  Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l’igiene e la conservabilità degli alimenti.  Descrivere le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica.  Verificare le possibilità applicative dei biosensori. |

## Igiene, Anatomia, Fisiologia, Patologia E Laboratorio

|  |  |
| --- | --- |
| **Articolazione: BIOTECNOLOGIE SANITARIE**  **Disciplina:** IGIENE, ANATOMIA, FISIOLOGIA, PATOLOGIA | |
| Secondo biennio | |
| Conoscenze  Concetto di salute e di malattia.  Fattori di rischio e causali delle malattie.  Malattie infettive e loro principali modalità di trasmissione. Metodologia epidemiologica e della profilassi delle malattie infettive e di rilevanza sociale  Igiene degli alimenti e dei processi nutritivi.  Organizzazione tissutale (istologia).  Organizzazione macroscopica del corpo umano.  Concetto di omeostasi.  Anatomia, fisiologia e principali patologie associate agli apparati del corpo umano.  Modificazione e alterazione dell’omeostasi cellulare e sistemica. | Abilità  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.  Individuare cause e meccanismi delle patologie umane. Scegliere ed interpretare i test per la diagnosi delle malattie infettive.  Individuare modalità di trasmissione degli agenti infettivi. Progettare interventi di prevenzione delle malattie e di tutela della salute.  Descrivere l’organizzazione strutturale del corpo umano, dal microscopico al macroscopico.  Allestire e osservare preparati istologici riconoscendo i diversi tessuti.  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. |
| Quinto anno | |
| Conoscenze  Apparati responsabili della regolazione, del controllo e dell’integrazione.  Epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico degenerative.  Genetica umana, riproduzione e epidemiologia delle malattie genetiche. | Abilità  Correlare struttura e funzione delle componenti del sistema endocrino, nervoso e degli organi di senso.  Individuare le modalità con cui alterazioni morfo-strutturali di apparati endocrino e nervoso causano alterazioni dell’equilibrio omeostatico.  Progettare interventi di educazione sanitaria. |
| Aspetti clinici e tecniche di diagnosi delle malattie genetiche. Epidemiologia e prevenzione delle dipendenze. | 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 . |

LEGISLAZIONE SANITARIA (quinto anno biotecnologie sanitarie)

|  |
| --- |
| Prerequisiti   * 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’ |
| * 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 | * 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.   + 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’ |
| * + 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. | * 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’ |
| * 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 prestazioni assistenziali; * Conoscere le tipologie delle prestazioni assistenziali assicurate dallo Stato; * Conoscere i requisiti che danno diritto a ricevere prestazioni assistenziali. | * 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 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’ |
| * 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. | * 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’ |
| * 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; * Conoscere la tutela dalle diverse forme di inquinamento. | * 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; * Saper riconoscere la legislazione ambientale; * Saper individuare i criteri per una corretta gestione dei rifiuti. |

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VOT O** | **CONOSCENZE** | **ABILITA’** | **COMPETENZE** |
| ≤ 4 | Gravemente lacunose o molto  frammentarie e | Non riesce ad applicare le  conoscenze o le | Non riesce ad esprimere  giudizi |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | superficiali. | applica in compiti semplici con gravi errori. Usa in modo disarticolato il lessico di base o dimostra di non  conoscerlo. | 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 errore sostanziali. Si esprime in modo semplice  e corretto. | Rielabora in modo sufficiente le informazioni e gestisce situazioni nuove con qualche  difficoltà. |
| 7 | Complete con qualche approfondimento  . | Applica autonomament e conoscenze e procedure.  Espone in modo corretto e 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, utilizzando un lessico ricco e  appropriato. | Sa rielaborare correttament e e approfondire in modo autonomo e critico situazioni complesse. |

# SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE

**SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE**

**COMPETENZE 2° BIENNIO**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| * 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. | * 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’** |
| * 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. * Conoscere l’aspetto educativo, l’evoluzione dei giochi e degli sport nella cultura e nella tradizione. | * 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 caratteristiche dei giochi e degli sport nelle varie culture. * Osservare ed interpretare i fenomeni legati al mondo dello sport e dell’attività fisica. |

***3 - SALUTE, BENESSERE, SICUREZZA, PREVENZIONE***

|  |  |
| --- | --- |
| **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| * 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. | * 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’** |
| * Conoscere le corrette pratiche motorie e sportive e le norme di comportamento in ambiente naturale. | * 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. |

**SCIENZE MOTORIE e SPORTIVE**

**COMPETENZE 5° ANNO**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **CONOSCENZE** | **ABILITA’** |
| * 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. | * 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’** |
| * 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. | * 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’** |
| * 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. | * 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’** |
| * Conoscere le corrette pratiche motorie e sportive e le norme di comportamento in ambiente naturale. | * 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. |

# I.R.C.

Triennio I.R.C.

Curricolo per competenze

|  |
| --- |
| **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 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** |
| • 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. | Lo studente è in grado di:  • 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** |
| * 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 | * 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. |

# 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 ASSSISTENZA 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 odiena. 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** |
| * 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 | * 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 ASSSISTENZA DI PERSONALE DOCENTE

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

# EDUCAZIONE CIVICA

Partizione di educazione civica 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

OBBLIGATORI

- Art. 7: Patti lateranensi e loro revisione

3h - 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 (A50, B12)

## 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, capacită portante, impatto antropico |

## BIOTECNOLOGIE SANITARIE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3° anno | Biologia |  | Igiene |
| 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 |  | Igiene |
| 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 |  | Igiene |
| 0h |  | 0h |  |

DIPARTIMENTO DI CHIMICA (A34, B12)

## BIOTECNOLOGIE SANITARIE

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA- CHIM. ANALITICA E STR. (5 ore): CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA   
 CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3° anno | CHIMICA ORGANICA  (2 ore) | CHIMICA ANALITICA  (2 ore) |
| 4 ore | Modulo 1: l 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 | 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. |
| 1 ora  (Ins.lab.Chim.Organica) | La sicurezza negli ambienti di lavoro |  |
| 4° anno | CHIMICA ORGANICA  (2 ore) | CHIMICA ANALITICA  (2 ore) |
| 4 ore | Modulo 1: Le agenzie regionali per la  prevenzione e la protezione: ARPA  Organizzazione del sito istituzionale: i  temi e i servizi proposti  Modulo 2: 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. | 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^ 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^ parte)  Test conclusivo. |
| 1 ora  (Ins.lab.Chim.Organica) | La sicurezza negli ambienti di lavoro |  |

BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI (7 ore) CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA   
 CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3° anno | CHIMICA ORGANICA  (3 ore) | CHIMICA ANALITICA  (3 ore) |
| 6 ore | 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 de due moduli  precedenti con test sommativo | 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^ 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^ 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. |
| 1ora  (Ins. lab. Chim.  Analitica) |  | La sicurezza negli ambienti di lavoro |
| 4° anno | CHIMICA ORGANICA  (3 ore) | CHIMICA ANALITICA  (3 ore) |
| 6 ore | 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 de due moduli  precedenti con test sommativo | Modulo 1: Elementi di educazione  ambientale: la plastica, tipologie,  criticità, riciclaggio industriale,  alternative sostenibili alla plastica  tradizionale.  Modulo 2: Elementi di educazione  ambientale: introduzione all’impronta  ecologica, l’impatto ambientale e la  sostenibilità di ciò che ci circonda.  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. |
| 1 ora  (Ins.lab.Chim.Analitica) |  | La sicurezza negli ambienti di lavoro |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5° anno | CHIMICA ORGANICA  (3 ore) | CHIMICA ANALITICA  (3 ore) |
| 6 ore | Modulo 1: Le agenzie regionali per la  prevenzione e la protezione: ARPA  Organizzazione del sito istituzionale: i  temi e i servizi proposti.  Modulo 2: 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. | 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 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 e2, oppure interventi di  esperti del settore che calano nella  realtà locale i temi sopra, oppure visita  a realtà locali operanti nel settore.  Test conclusivo. |
| 1 ora  (Ins.lab.Chim.Analitica) |  | La sicurezza negli ambienti di lavoro |

## DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA (A40, A 41, B15, B16)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 (A20, B03)

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 ( 24)

|  |  |
| --- | --- |
| 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)  Parită 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 DIRITTO (A46)

### 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 personalită: privacy, diritto all’immagine,  diritto alla riservatezza͙. |
| 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; i fenomeni devianti ed elementi di  criminologia |
| 3h | Discriminazione di genere, di razza e di opinione politica o di altro genere secondo i valori  formali e sostanziali esplicati dalla Costituzione Repubblicana |

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA (A26, A27)

|  |  |
| --- | --- |
| 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 probabilită per contrastare il gioco d’azzardo) |

DIPARTIMENTO DI MECCANICA, SISTEMI, TECNOLOGIE, DPOI (A42, B17)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 SCIENZE MOTORIE (A48)

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |
| 4h  (compresa  verifica) | Descrizione argomento:  - 3° parte FORMAZIONE DI BASE IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE  - 2° parte EDUCAZIONE ALLA SALUTE |