

PROGRAMMA SVOLTO DI ITALIANO

Anno scolastico: 2025-2026

Classe: 5A chimica

Docente: Nadia Da Rold

Ore di lezione effettivamente svolte:

93 su 132 previste (al 15/5; si prevedono 103/132 a fine a.s.)

Libri di testo e materiali:

P. Di Sacco, *La scoperta della letteratura. Dal Barocco all'età romantica*, vol. 2; *La scoperta della letteratura. Dal secondo Ottocento ad oggi*, vol. 3, ed. scol. Bruno Mondadori

Contenuti:

Volume 2

Il Romanticismo (ripasso)

Quadro storico-culturale

I generi letterari, il pubblico, la lingua

Giacomo Leopardi

La vita e le opere; il pensiero filosofico; la poetica.

Lecture:

ZIBALDONE DI PENSIERI

Una madre fredda come il marmo; Le qualità poetiche dell'indefinito; La teoria del piacere

OPERETTE MORALI

Dialogo della Natura e di un Islandese; Dialogo di un venditore di almanacchi e di un passeggiare (con visione cortometraggio di Ermanno Olmi); Dialogo di Malambruno e Farfarello

CANTI

L'infinito; A Silvia; Canto notturno di un pastore errante dell'Asia; La quiete dopo la tempesta; Il sabato del villaggio; A se stesso; La ginestra, o il fiore del deserto (1[^] e 7[^] strofa)

Volume 3

Fra Ottocento e Novecento

Quadro storico-culturale

I movimenti e i generi letterari di fine Ottocento:

NATURALISMO, VERISMO, SIMBOLISMO, DECADENTISMO

Giovanni Verga

La vita e le opere; il pensiero e la poetica.

Lecture:

STORIA DI UNA CAPINERA (trama)

VITA DEI CAMPI

Nedda; Rosso Malpelo; Fantasticheria; La lupa

I MALAVOGLIA

Prefazione (Il progetto dei Vinti); Inizio (La famiglia Toscano); L'addio alla casa del nespolo; L'epilogo: il ritorno e la partenza di 'Ntoni

NOVELLE RUSTICANE

Libertà; La roba

MASTRO-DON GESUALDO

La morte di Gesualdo

Gabriele D'Annunzio

La vita; i romanzi e i racconti; la poesia

Lecture:

IL PIACERE

Il conte Andrea Sperelli; La conclusione del Piacere

LE VERGINI DELLE ROCCE

Il programma del superuomo

ALCYONE

La pioggia nel pineto

NOTTURNO

La città è piena di fantasmi; Visita al corpo di Giuseppe Miraglia

Giovanni Pascoli

La vita e le opere; la poetica pascoliana.

Lecture:

Il fanciullino che è in noi

MYRICAE

Lavandare; X Agosto; Il lampo ; Novembre

CANTI DI CASTELVECCHIO

Il gelsomino notturno

LA GRANDE PROLETARIA S'È MOSSA (sintesi)

Fra avanguardia e tradizione (1903-1945)

Quadro storico-culturale

Storia, politica e società nella prima metà del Novecento

La cultura nell'età delle avanguardie

Filippo Tommaso Marinetti, *Il Manifesto del Futurismo, Manifesto della letteratura futurista*

I temi della letteratura: il malessere interiore; le problematiche storico-sociali

La poesia delle avanguardie

La poesia FUTURISTA:

Filippo Tommaso Marinetti *Bombardamento* (da *Zang Tumb Tumb*)

Aldo Palazzeschi *E lasciatemi divertire!*

La poesia CREPUSCOLARE in Italia:

Guido Gozzano *Totò Merùmeni*

Giuseppe Ungaretti

La vita; la poetica e *L'allegria*; le raccolte dopo *L'allegria*

Lecture:

L'ALLEGRIA

Il porto sepolto; In memoria; I fiumi; San Martino del Carso; Veglia; Fratelli; Sono una creatura; Soldati;

Allegria di naufràgi; Mattina

SENTIMENTO DEL TEMPO

La madre

IL DOLORE

Non gridate più

Eugenio Montale

La vita; la poetica; le raccolte *Ossi di seppia* e *Satura*

Lecture:

OSSI DI SEPPIA

Non chiederci la parola che squadri da ogni lato; Merigiare pallido e assorto; Spesso il male di vivere ho incontrato

SATURA

Ho sceso, dandoti il braccio, almeno un milione di scale

Il romanzo italiano del Novecento

Luigi Pirandello

La vita e le opere; l'umorismo; i romanzi siciliani e i romanzi umoristici; le novelle; il teatro.

Lecture:

La differenza tra umorismo e comicità: la vecchia imbellettata

ROMANZI

Il fu Mattia Pascal (testi *Io mi chiamo Mattia Pascal* e *Io sono il fu Mattia Pascal*)

Uno, nessuno e centomila (testo *Il naso di Moscarda*)

NOVELLE

L'altro figlio (con visione dell'episodio dal film *Kaos* dei fratelli Taviani)

La patente (con visione dell'episodio interpretato da Totò)

La giara (con visione dell'episodio dal film *Kaos* dei fratelli Taviani)

La carriola

Il treno ha fischiato

TEATRO

Sei personaggi in cerca d'autore (testo *I sei personaggi entrano in scena* e visione di alcune scene della rappresentazione teatrale)

Enrico IV (sintesi)

Italo Svevo

La vita e le opere; la cultura; il romanzo d'avanguardia.

UNA VITA e SENILITÀ (trama)

LA COSCIENZA DI ZENO (testi *Prefazione* e *Preambolo*, *L'ultima sigaretta*, *Psico-analisi*)

I prototipi narrativi : un confronto tra *PROMESSI SPOSI*, *I MALAVOGLIA* e *LA COSCIENZA DI ZENO*

Neorealismo

A. FILONE GUERRA E RESISTENZA

- Levi, *Se questo è un uomo* e *La tregua*
- Calvino, *Il sentiero dei nidi di ragno*
- Fenoglio, *Una questione privata*
- Vittorini, *Uomini e no*
- Pavese, *La casa in collina*

B. FILONE VITA DEL POPOLO

- Pasolini, *Ragazzi di vita*

Lettura integrale di un romanzo a scelta tra quelli analizzati e visione di un film neorealista a scelta tra quelli suggeriti (*Sciuscià*, *Ladri di biciclette*) o tratto da romanzi neorealisti (*Una questione privata*, *Uomini e no*, *Accattone*, *Questo è un uomo*, *Il giardino dei Finzi Contini*)

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	2	3	0
II quad.	2	5	0

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

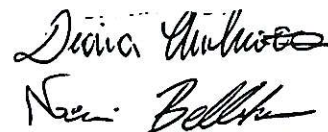
- Essere in grado di contestualizzare un testo in relazione all'opera di appartenenza, al genere letterario, alla personalità dell'autore, all'epoca e al clima culturale di riferimento → obiettivo raggiunto dalla maggioranza degli studenti
- Fare confronti tra autori diversi che abbiano affrontato gli stessi temi, indicando analogie e differenze → obiettivo raggiunto da circa la metà degli studenti
- Saper riconoscere i caratteri di un movimento letterario → obiettivo raggiunto dalla maggioranza degli studenti
- Saper riconoscere in un autore gli elementi che lo legano al movimento letterario di appartenenza → obiettivo raggiunto dalla maggioranza degli studenti
- Sviluppare l'esigenza della ricerca di più fonti d'informazione → obiettivo raggiunto da pochi studenti
- Essere in grado di confrontare e controllare più dati e fonti d'informazione → obiettivo raggiunto da pochi studenti
- Essere in grado di organizzare e sintetizzare le informazioni anche provenienti da diverse discipline → obiettivo raggiunto da pochi studenti
- Essere in grado di valutare le proprie performance sulla base di criteri, modelli ed esempi (autovalutazione) → obiettivo raggiunto da circa la metà degli studenti

Milano, 15 maggio 2026

Firma docente



Firme studenti



PROGRAMMA SVOLTO DI STORIA

Anno scolastico: 2025-26

Classe: 5A Chimica e Materiali (Chimica Verde)

Docente: Mara Venturini

Ore di lezione effettivamente svolte:

53 su 63 previste

Libri di testo e materiali:

Miguel Gotor, Elena Valeri, Passaggi, vol III

Contenuti:

CAP 1 – La belle époque

Lettura integrale del capitolo, completata con la visione del filmato-documentario sul periodo 1900-1914 proiettato in classe

CAP 2 – Tra pace e guerra: l'Europa e il mondo all'inizio del XX secolo

Studio dei paragrafi da 1 a 4 e 6; lettura del paragrafo 5

CAP 3 – L'Italia nell'età giolittiana

Studio di tutti i paragrafi

CAP 4 – La prima guerra mondiale

Studio di tutti i paragrafi

Cap 5 – La rivoluzione russa

Studio di tutti i paragrafi

Cap 6 – Il difficile dopoguerra europeo

Studio di tutti i paragrafi

Cap 7 – L'avvento del fascismo in Italia

Studio di tutti i paragrafi

Cap 8 – La crisi del 29 e i mondi extraeuropei

Studio dei paragrafi 4, 5 e 6

Cap 9 – L'Europa tra totalitarismi e democrazie

Studio di tutti i paragrafi

Cap 10 – L'Italia fascista: gli anni del consenso

Studio di tutti i paragrafi

Cap 11 – La seconda guerra mondiale

Studio di tutti i paragrafi

Cap 12 – La Shoah tra storia e memoria

Studio di tutti i paragrafi, integrati dalla visita guidata al Museo della Shoah di Milano

Cap. 13 – Quando l'Italia era spezzata in due

Studio di tutti i paragrafi, integrati dal percorso “Passi nella Memoria” svolto a Milano in data 16 aprile 2025 e dal video sulla resistenza di Milano realizzato dagli studenti della ex 4E LSA nella primavera del 2023 in occasione delle celebrazioni per l'anniversario del Centro Puecher

Cap. 14 – Un mondo diviso in blocchi

Studio di tutti i paragrafi, integrato con capitolo 20 (cenni)

Cap. 15 – Il tramonto del sistema coloniale

Studio dei primi 5 paragrafi

Capitolo 16 – Il confronto bipolare in un mondo in trasformazione

Studio dei paragrafi da 1 a 4

Cap. 17 – I cambiamenti degli anni Sessanta e Settanta

Integrato con capitolo 19

Cap. 18 – La “Repubblica dei partiti”: dal 1945 al 1968

Studio di tutti i paragrafi

Cap. 19 – La “Repubblica dei partiti”: dal 1968 al collasso

Integrato con cap. 17 – Cenni

Cap. 20 – La fine della guerra fredda e il crollo dei regimi comunisti

Cenni

In aggiunta ai temi trattati nel libro di testo sono stati approfonditi – attraverso presentazioni in modalità *flipped classroom* - i seguenti argomenti:

- La ritirata degli italiani dalla campagna di Russia (1943)
- La bomba atomica
- Mao e la Rivoluzione culturale
- Guerre di Corea e Vietnam
- Il Muro (1961-1989)
- La Costituzione Italiana e il senso dei primi 12 articoli
- Il miracolo economico in Italia
- L'austerità (1973-74)
- La fine dell'apartheid in Sudafrica

CLIL

Using CLIL (Content and Language Integrated Learning) methodology, the following topics were addressed:

- 1) **The new weapons of the First World War** - an overview of new instruments of war, from gas to machine guns;
- 2) **The Cold War**: causes, hot topics, and moments of greatest tension between 1945 and 1991

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	1	1	
II quad.	1	2	

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Per quanto riguarda gli obiettivi disciplinari previsti dalla programmazione d'istituto e qui sotto riportati si fa riferimento alla tabella sottostante:

Obiettivo	Livello
<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere i principali eventi e le trasformazioni di lungo periodo della storia dell'Europa e dell'Italia, dall'antichità ai giorni nostri, nel quadro della storia globale del mondo. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe X Raggiunto dalla maggior parte della classe ○ Raggiunto da parte della classe
<ul style="list-style-type: none"> ○ Usare in maniera appropriata il lessico e le categorie interpretative proprie della disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe X Raggiunto dalla maggior parte della classe ○ Raggiunto da parte della classe
<ul style="list-style-type: none"> ○ Saper leggere e valutare le diverse fonti. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe X Raggiunto dalla maggior parte della classe ○ Raggiunto da parte della classe
<ul style="list-style-type: none"> ○ Guardare alla storia come a una dimensione significativa per comprendere, attraverso la discussione critica e il confronto fra una varietà di prospettive e interpretazioni, le radici del presente. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe X Raggiunto dalla maggior parte della classe ○ Raggiunto da parte della classe
<ul style="list-style-type: none"> ○ Esporre i temi trattati in modo articolato e attento alle loro relazioni, cogliendo gli elementi di affinità-continuità e diversità- discontinuità fra civiltà diverse, orientandosi sui concetti generali relativi alle istituzioni statali, ai sistemi politici e giuridici, ai tipi di società, alla produzione artistica e culturale. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe ○ Raggiunto dalla maggior parte della classe X Raggiunto da parte della classe
<ul style="list-style-type: none"> ○ (obiettivo trasversale) Sviluppare l'esigenza della ricerca di più fonti d'informazione; essere in grado di confrontare e controllare più dati e fonti nonché di organizzare e sintetizzare le informazioni provenienti da diverse discipline. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Raggiunto da tutta la classe ○ Raggiunto dalla maggior parte della classe X Raggiunto da parte della classe

Milano, 4 maggio 2026

Firma docente

Firme studenti

PROGRAMMA SVOLTO DI MATEMATICA

Anno scolastico: 2025-2026

Classe: 5Achim

Docente: CRAINICH CINZIA

Ore di lezione effettivamente svolte:

84 su 99 previste

Libri di testo e materiali:

M.Bergamini, G.Barozzi, A.Trifone MATEMATICA.VERDE, vol.4B, vol.5, Zanichelli

Contenuti:

Elementi di probabilità

Variabili casuali discrete; distribuzione di probabilità discreta; distribuzione binomiale e di Poisson; variabili casuali continue; distribuzioni di probabilità continue: Gaussiana, Gaussiana standardizzata; valore atteso, deviazione standard, varianza.

Integrali

Integrale indefinito: integrazione di funzioni composte, per sostituzione, per parti, di funzioni razionali fratte. Integrale definito: integrale come limite di una somma e sua interpretazione geometrica; proprietà dell'integrale definito; teorema del valor medio; formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale improprio.

Equazioni differenziali

Equazioni differenziali del primo ordine lineari e a variabili separabili, problema di Cauchy; equazioni differenziali del secondo ordine omogenee, problema di Cauchy.

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	2	2	
II quad.	2	2	

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Raggiunto dalla classe.

Milano, 8 maggio 2026

Firma docente

Cinzia Crainich

Firme studenti

Noemi Belloni

Diana Chiodo

PROGRAMMA SVOLTO DI INGLESE

Anno scolastico: 2025-2026

Classe: 5A CHI

Docente: prof.ssa Sara Di Tonno

Ore di lezione effettivamente svolte:

Presunte alla data di consegna del programma: 71 ore su 99 previste

Libri di testo e materiali:

- Dispense fornite dall'insegnante
- Libro di testo in adozione (*Sciencewise New Challenges*, Editrice San Marco)

Contenuti:

ORGANIC CHEMISTRY

1. BIOMOLECULES

Carbohydrates

Lipids

Proteins

- Amino acids, peptides and proteins
- Enzymes

Nucleic acids

- DNA replication and repair
- RNA synthesis
- Protein synthesis

2. SCIENCE AND HEALTH

The food pyramid and balanced diets

Forms of malnutrition

Food problems: allergies, intolerances, celiac disease

Dangers for the human body: pathogens

Pharmaceutical drugs

Psychoactive drugs and addiction

ANALYTICAL CHEMISTRY

1. SPECTROPHOTOMETRY

2. CHROMATOGRAPHY

Gas chromatography

Thin-layer chromatography

High-performance liquid chromatography

INDUSTRIAL TECHNOLOGIES

Biofuel: An alternative to fossil fuels

Biodiesel: The afterlife of oil

LAB ACTIVITIES (ANALYTICAL CHEMISTRY)

Determination of total acidity of wine

LAB ACTIVITIES (ORGANIC CHEMISTRY)

Sudan's test for lipids

Saponification reaction

Maillard reaction

Alcoholic and lactic fermentation

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	1	2	/
II quad.	1	2	/

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Il programma di microlingua è stato reso coerente con i contenuti delle discipline tecniche d'indirizzo per facilitare l'acquisizione dell'inglese settoriale, valorizzando obiettivi disciplinari e competenze già assimilate e consolidate dagli studenti o in fase di sviluppo durante l'anno.

L'obiettivo principale del lavoro svolto durante il quinto anno è stato quello di utilizzare i testi come stimolo lessicale e come punto di partenza per consentire agli studenti di acquisire maggiore sicurezza nell'applicazione della lingua inglese a contenuti tecnici specifici. Gli studenti sono stati guidati verso un'esposizione autonoma degli argomenti appresi nelle discipline di indirizzo, sviluppando progressivamente una competenza linguistica più consapevole e funzionale al futuro contesto accademico e/o professionale.

Si segnala che in diversi studenti permangono delle lacune linguistiche pregresse, che tuttavia non hanno impedito il raggiungimento degli obiettivi previsti, in quanto in parte compensate da un impegno costante e da un metodo di studio efficace.

Milano, 08/05/2026

Firma docente



Firme studenti



PROGRAMMA SVOLTO DI CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

Anno scolastico:2025/2026

Classe: 5ACHI

Docente: Sara Montanaro e Giuseppe Mazzeo

Ore di lezione effettivamente svolte:

206 su 264 previste

Libri di testo e materiali: **Elementi di chimica analitica strumentale, analisi chimica dei materiali** (Cozzi, Protti, Ruaro Ed. Zanichelli); **Elementi di chimica analitica strumentale, tecniche di analisi per Chimica e materiali** (Cozzi, Protti, Ruaro Ed. Zanichelli)

Contenuti:

Teoria della misura ed elaborazione dati

Teoria delle misure e i parametri di valutazione delle analisi: cifre significative e regole di calcolo approssimato.

L'errore assoluto e l'errore relativo; errori sistematici; errori sistematici additivi e proporzionali; errori casuali.

Definizioni di accuratezza, precisione, riproducibilità e ripetibilità.

Tappe di un'indagine statistica (raccolta dell'informazione; organizzazione, sintesi e analisi dell'informazione).

Sintesi numerica: parametri di posizione (media, mediana) e parametri di dispersione (varianza, deviazione standard, coefficiente di variazione).

Definizioni di frequenza e di probabilità; distribuzioni di frequenza e di probabilità; istogrammi e distribuzioni-limite, curva di distribuzione di Gauss.

Significato e definizione di intervallo di confidenza e di limiti di confidenza.

Distribuzione del t di Student.

Interpretazione di test statistici (test di Dixon).

Regressione lineare, retta di regressione; metodo dei minimi quadrati. Coefficiente di determinazione R².

Metodi cromatografici

Principi generali delle tecniche cromatografiche e la loro classificazione.

Principali meccanismi di separazione.

Definizioni delle grandezze e dei parametri fondamentali per la valutazione delle prestazioni di un sistema cromatografico: efficienza, selettività, risoluzione, tempi di lavoro, asimmetria dei picchi e capacità.

Efficienza nei sistemi cromatografici (teoria dei piatti e teoria delle velocità).

Caratteristiche fondamentali delle tecniche cromatografiche su piano (TLC) e su colonna classica, i loro limiti e le loro applicazioni analitiche.

Cromatografia liquida HPLC

Caratteristiche principali, le differenze e i vantaggi della HPLC rispetto alla cromatografia liquida su colonna classica.

Schema generale del cromatografo per HPLC.

Sistema di introduzione del campione.

Rivelatori per HPLC (rifrattometro, spettrofotometro UV-vis, conduttimetro).

Caratteristiche generali delle fasi stazionaria e mobile e criteri di scelta della cromatografia di adsorbimento, a fase legata, a scambio ionico, esclusione.

Eluizione isocratica ed in gradiente ed ottimizzazione dei parametri operativi.
Applicazioni analitiche qualitative e quantitative.

Gascromatografia

Principi e la classificazione delle tecniche gascromatografiche.

Schema a blocchi di un gascromatografo.

Caratteristiche generali delle fasi stazionaria e mobile e criteri di scelta; i parametri operativi e loro ottimizzazione, influenza della temperatura: separazione isoterma e in programmazione di temperatura.

L'efficienza in GC e sua ottimizzazione: confronto fra le colonne impaccate e colonne capillari.

I rivelatori in GC: HWD, FID, ECD.

Tecniche e dispositivi di iniezione per colonne capillari.

Applicazioni analitiche qualitative e quantitative.

Spettrometria di massa

Principi teorici della tecnica analitica: ionizzazione ed eventuale frammentazione.

Conoscere lo schema a blocchi di uno spettrometro di massa e la funzione e le caratteristiche generali di ogni componente strumentale (sistema di introduzione del campione, sorgente di ionizzazione, analizzatore, rivelatore, sistema di vuoto, sistema di elaborazione del segnale).

Tecniche di ionizzazione, tecniche di desorbimento.

Caratteristiche di uno spettro di massa EI e le informazioni analitiche qualitative e quantitative.

Accoppiamento con altre tecniche analitiche (GC/MS, HPLC/MS, ICP/MS), potenzialità e problematiche

Principali fasi di un processo analitico

Conoscere gli aspetti essenziali e le finalità delle diverse fasi in cui si articola il processo analitico.

Classificazione generale dei metodi di analisi classica e strumentale, parametri che caratterizzano il processo analitico (range, selettività, limite di rivelabilità, precisione e accuratezza) e metodi di misura (retta di taratura, metodo delle aggiunte e standard interno)

Analisi delle acque

Classificazione delle acque, problemi di campionamento, conservazione del campione.

Principali metodiche di analisi delle acque (e relativa preparazione dei reattivi per le analisi):

determinazione della durezza (totale, permanente, temporanea, magnesiacca e calcica) mediante titolazione complessometrica,

determinazione dei carbonati con metodo di Gran,

determinazione turbidimetrica dei solfati

determinazione spettrofotometrica nell'UV-vis dei fosfati con reagente cromogeno

Analisi del vino

Caratteristiche generali e produzione.

Principali metodiche di analisi del vino (e relativa preparazione dei reattivi per le analisi):

controllo della fermentazione malolattica nel vino mediante TLC

determinazione del grado alcolico

determinazione dell'acidità totale

determinazione iodometrica dei solfiti

Analisi dell'olio

Classificazione degli oli, composizione caratteristica dei vari tipi di oli alimentari.

Principali metodiche di analisi dell'olio (e relativa preparazione dei reattivi per le analisi):

determinazione del numero di perossidi

determinazione dell'acidità

analisi spettrofotometrica all'UV-visibile dell'olio

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	2	1	2

Il quad.	2	2	1
----------	---	---	---

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Gli obiettivi disciplinari si considerano raggiunti per la quasi totalità della classe.

Milano, 8 maggio 2026

Firma docente

Jane Montanaro

Giuseppe Milano

Firme studenti

Noemi Bellissima

Diana Amadio

PROGRAMMA SVOLTO DI “CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA”

Anno scolastico: 2025-2026

Classe: 5^A Chimica

Docenti: CAPORALE Marinella – MAZZEO Giuseppe

Ore di lezione effettivamente svolte: 81 su 99 previste

Libri di testo e materiali:

Chimica Organica (Hart-Craigne-Hart Ed. Zanichelli)

Lab. Chimica Organica (Hart-Craigne-Hart Ed. Zanichelli)

Biochimicamente (Boschi-Rizzoni Ed. Zanichelli)

Dispensa tratta da **Carbonio, metabolismo, biotech.blu** (Valitutti-Taddei-Maga-Macario Ed. Zanichelli)

Contenuti:

Amminoacidi, peptidi e proteine (CAP 17 Chimica Organica)

- Gli amminoacidi e loro proprietà acido-base
- L'elettroforesi
- I peptidi e le proteine
- Struttura primaria di una proteina
 - determinazione della sequenza
 - sintesi peptidica in fase solida
- Struttura secondaria di una proteina (alfa elica e foglietto beta)
- Struttura terziaria di una proteina (proteine fibrose e globulari)
- Struttura quaternaria di una proteina

Laboratorio:

- Saggio di riconoscimento proteine
- Reazione di Maillard

Gli enzimi (CAP 1 Biochimicamente)

- Sito attivo
- Classificazione e nomenclatura
- Meccanismo d'azione
- Specificità
- Fattori che influenzano le reazioni catalizzate da enzimi
 - concentrazione del substrato
 - concentrazione dell'enzima
 - cofattori
 - temperatura
 - pH
- Regolazione dell'attività enzimatica
 - inibitori
 - enzimi allosterici
 - regolazione a feedback
 - regolazione tramite modificazione covalente
 - zimogeni
 - compartimentazione degli enzimi

Laboratorio:

- Studio della cinetica enzimatica (dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura, dal pH, dalla concentrazione del substrato e dalla concentrazione dell'enzima) sull'enzima catecolasi

Le basi azotate e i nucleotidi (CAP 2 Biochimicamente)

- Struttura del DNA
- Struttura dell'RNA
 - RNA messaggero
 - RNA ribosomiale
 - RNA transfer

Laboratorio:

- Estrazione del DNA dalla frutta

Funzioni degli acidi nucleici (CAP 3 Biochimicamente)

- Replicazione semiconservativa
- Dal codice genetico alla sintesi delle proteine
 - Trascrizione
 - Traduzione

Il problema dell'energia (CAP 4 Biochimicamente)

- Energia e sistemi biologici
- Composti ad alta energia: nucleosidi fosfati (ATP)
- I trasportatori di elettroni: NAD e FAD
- Altri coenzimi importanti: CoQ e Citocromi
- La produzione di energia: catabolismo dei principi alimentari
- La fosforilazione ossidativa:
 - Catena di trasporto degli elettroni
 - Chemiosmosi

Le fermentazioni (CAP 5 Biochimicamente)

- Glicolisi
- Fermentazione lattica
- Fermentazione alcolica
- Altre fermentazioni (cenni)

Laboratorio:

- La fermentazione alcolica

Il metabolismo glucidico aerobico (CAP 6 Biochimicamente)

- La formazione dell'acetil coenzima A
- Il ciclo di Krebs
- Il bilancio energetico della respirazione cellulare a partire da una molecola di glucosio
- Glicogenolisi e glicogenosintesi
- Gluconeogenesi
- Controllo ormonale del metabolismo dei carboidrati (insulina e glucagone)

Il metabolismo dei lipidi e delle proteine (CAP 7 Biochimicamente)

- Il catabolismo dei gliceridi:
 - Catabolismo del glicerolo
 - β -ossidazione degli acidi grassi saturi
 - Bilancio energetico della β -ossidazione dell'acido palmitico
- La biosintesi degli acidi grassi saturi (esempio dell'acido palmitico)
- Regolazione del metabolismo degli acidi grassi
- I corpi chetonici
- Il metabolismo degli amminoacidi:
 - Transamminazione
 - Deamminazione ossidativa
 - Decarbossilazione
 - Ciclo dell'urea

La cellula (CAP 8 Biochimicamente)

- Struttura generale di una cellula procariota
- Struttura generale di una cellula eucariota (animale e vegetale)
- Struttura della membrana cellulare

Laboratorio:

- Il microscopio: osservazioni di cellule organizzate

I microrganismi (CAP 10 Biochimicamente)

- Classificazione generale dei microrganismi
- I batteri:
 - Caratteristiche generali
 - Struttura
 - Classificazione
- I microrganismi eucariotici (cenni)
- Disinfezione e sterilizzazione
- Meccanismi di crescita microbica
 - condizioni per la crescita
 - fasi della crescita
- I terreni di coltura
- Tecniche di semina e conta microbica
- Colorazione di Gram

Laboratorio:

- Colorazione di Gram

Le biotecnologie (dispensa Carbonio, metabolismo, biotech.blu)

- Biotecnologie classiche
 - Fermentative (fermentazione alcolica e lattica)
- Il bioreattore: descrizione generale
- Biotecnologie innovative

- Gli strumenti delle biotecnologie
 - Il clonaggio genico
 - Gli enzimi di restrizione e le ligasi
- Le librerie di geni (genoteche)
 - Biblioteca genomica
 - Biblioteca a c-DNA
 - Sonde di ibridazione
- PCR: fasi e componenti
- Applicazioni delle biotecnologie
 - Biotecnologie per la medicina (rosse)
 - ✓ terapia genica
 - ✓ produzione di farmaci e vaccini
 - Biotecnologie per l'agricoltura (verdi)
 - ✓ Piante GM
 - Biotecnologie per l'industria (bianche)
 - ✓ Biocarburanti (bioetanolo e biodisel)
 - Biotecnologie per l'ambientale (grigie)
 - ✓ Biorisanamento

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	2	1	2
II quad.	2	3	1

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Gli obiettivi disciplinari sono stati raggiunti da quasi tutti gli studenti.

Milano, 08/05/2026

Firme docenti

Alfonso Giuseppe Muro

Firme studenti

Noemi Bellotona
Diana Melisso

PROGRAMMA SVOLTO DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALE

Anno scolastico: 2025-2026

Classe: 5 A Chimico

Docenti: Luca Rondini, Giuseppe Mazzeo.

Ore di lezione effettivamente svolte:

166 su 198 previste

Libri di testo e materiali:

Natoli-Calatozzolo "TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI VOLUME III" EDISCO e
Cacciatore-Calatozzolo: "MANUALE DI DISEGNO DI IMPIANTI CHIMICI" EDISCO.

Contenuti:

Modulo 19

U.D. 19

DISTILLAZIONE

- 19.1. L'equilibrio liquido – vapore nei sistemi ad un componente: principali definizioni
- 19.2. Tensione di vapore: legge di Antoine
- 19.3. Sistemi a due componenti miscibili: equazione di Dalton e Raoult
- 19.4. Miscele ideali, diagrammi di stato liquido-vapore, volatilità relativa, curva di equilibrio
- 19.5. Deviazioni dall'idealità, miscele azeotropiche
- 19.6. La rettifica continua: il bilancio di materia; il bilancio di energia
- 19.7. Determinazione degli stadi con il metodo di McCabe e Thiele
- 19.8. Altre tipologie di distillazione: flash, corrente di vapore, estrattiva, azeotropica.
- 19.9. Stripping: Principi e obiettivi dell'operazione. Apparecchiature, bilanci di materia.
- 19.10. Laboratorio/Disegno: Apparecchiature, schemi di processo e di regolazione secondo le norme UNICHIM

Modulo 20

U.D.20

ASSORBIMENTO E STRIPPAGGIO

- 20.1. La solubilità dei gas nei liquidi, legge di Henry
- 20.2. Le equazioni di trasferimento di materia
- 20.3. Il dimensionamento delle colonne di assorbimento e strippaggio a stadi
- 20.4. Schemi di processo e di regolazione per le varie tipologie di distillazione, secondo le norme UNICHIM

Modulo 22

U.D. 22

IL PETROLIO E LA PETROLCHIMICA

- 22.1. Caratterizzazione del grezzo
- 22.2. Topping e Vacuum: Frazionamento del petrolio greggio e relativi impianti

Modulo 24

U.D. 24

PRINCIPI DI BIOTECNOLOGIA E PROCESSI BIOTECNOLOGICI

24.1. Caratteristiche generali e condizioni operative dei processi biotecnologici

24.2. Operazioni e processi unitari nelle produzioni biotecnologiche

24.3. Produzione del bioetanolo e penicillina e loro impianti

Modulo 25

U.D.25

AUTOMAZIONE DI IMPIANTI CHIMICI E TERMICI

25.1. Le variabili di processo e l'anello di regolazione.

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	3	1	1
II quad.	3	1	2

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

Gli studenti hanno conseguito gli obiettivi prefissati dal dipartimento in relazione agli argomenti svolti, dimostrando di saper analizzare i cicli produttivi industriali e di comprendere le trasformazioni chimico-fisiche necessarie alla produzione di prodotti specifici. È altresì stata raggiunta una sufficiente autonomia nella gestione dei problemi tecnologici, con particolare attenzione alla regolazione degli impianti.

Milano, 04/05/2026

Firma docenti



Firme studenti



PROGRAMMA SVOLTO DI SCIENZE MOTORIE

Anno scolastico: 2025/2026

Classe: 5 A CHI

Docente: Rossino Paola Maria

Ore di lezione effettivamente svolte:

64 su 66 previste

Libri di testo e materiali:

Fiorini/Coretti /Lovecchio/Bocchi -"Educare al movimento"- Marietti Sculoa

Contenuti:

1. Cosa sono e come migliorare le capacità condizionali (forza, resistenza, velocità, flessibilità) attraverso una preparazione fisica generale di base di tipo organico e funzionale. (Potenziamento fisiologico)
2. Cosa sono e come migliorare le capacità coordinative generali e specifiche. (Rielaborazione degli schemi motori di base)
3. Come misurare in maniera oggettiva le proprie capacità fisiche. (Test motori)
4. Conoscere ed accettare se stessi attraverso la pratica sportiva e sviluppare la socialità nei giochi di squadra. (Consolidamento del carattere, sviluppo della socialità e del senso civico)
5. Utilizzo elementare della terminologia della disciplina.
6. Saper impostare e organizzare una attività fisico-sportiva. (Riscaldamento, attività sportiva, defaticamento)
7. Praticare l'attività fisica per finalità utili alla salute e per l'utilizzo del tempo libero.
8. Contenuti teorici su argomenti di alimentazione, prevenzione infortuni e primo soccorso, dipendenze e doping.

Numero e tipologia di valutazioni:

	Scritte	Orali	Pratiche
I quad.	1		2
II quad.	1		2

Conseguimento degli obiettivi disciplinari:

In riferimento alla programmazione annuale e sull'analisi della situazione contestuale (prerequisiti individuali, mezzi e spazi a disposizione, numero degli alunni, esigenze generali della classe), gli allievi hanno raggiunto una sufficiente conoscenza e un sufficiente livello di apprendimento dei contenuti delle lezioni svolte durante l'anno scolastico.

Milano, 08/05/2026

Firma docente

Firme studenti

prof. Giuseppe Bertoncetto

1. Lezioni introduttive su temi di morale fondamentale e diritti

- la Costituzione italiana e il concetto di persona
- il personalismo cristiano a confronto con altre teorie morali
- la secolarizzazione e la tesi di Emmanuel Todd (*La sconfitta dell'Occidente*, Fazi Editore, 2024) sull'affermarsi del "nichilismo" in Occidente

2. I temi della pace e della guerra a confronto con la Dottrina sociale della Chiesa

- I principi cristiani della solidarietà, della ricerca del bene comune, della giustizia e della misericordia e la sfida posta dal proliferare dei conflitti ai confini dell'Europa.
- Il conflitto israelo-palestinese: cenni di storia, analisi delle cause, esame critico della situazione corrente (Ilan Pappé, *Brevissima storia del conflitto tra Israele e Palestina dal 1882 a oggi*, Fazi Editore, 2024; I. Pappé, *10 miti su Israele*, Tamu Editore, 2022).
- La passività o, peggio, il sostegno dell'Occidente a quello che con sempre maggiore e più grave plausibilità si è andato manifestando come un progetto genocidario contro i palestinesi di Gaza: analisi delle cause etico-politiche
- Approfondimenti, nella forma di lavori di gruppo, dei seguenti temi: Colonialismo e neocolonialismo nella regione del vicino e medio Oriente; genesi e storia dell'antisemitismo; genesi e storia del sionismo; la "lobby israeliana" negli Usa (vedi John Mearsheimer, Stephen Walt, *La lobby israeliana*, Asterios Editore, 2007)
- Guerra contro l'Iran, diritto internazionale e carta dell'Onu
- Teoria della "guerra giusta" (*ius ad bellum, ius in bello*, giusta causa, impraticabilità di altre soluzioni, proporzionalità, limitazione dei danni) e pacifismo cristiano: l'enorme potere distruttivo degli armamenti attuali e il conseguente alto numero di vittime civili fa sì che il concetto di "guerra giusta" sia ormai desueto e che la guerra sia "sempre una sconfitta" (papa Francesco)

3. Il neoliberalismo come ideologia dominante alla base dell'organizzazione della vita economica in Occidente: analisi della genesi storica e dei tratti essenziali dell'ideologia neoliberale e confronto critico con l'antropologia cristiana e la dottrina sociale della Chiesa

4. Lezioni monografiche sul "giorno della memoria" (con approfondimento della figura di Goebbels e l'uso sofisticato della propaganda a fini di manipolazione di massa) e sul significato cristiano della Pasqua

5. Lavori di gruppo di lettura e approfondimento di due encicliche di papa Francesco su crisi ambientale e giustizia sociale: *Laudato si* (2015) e *Fratelli tutti* (2020)

Firma docente



Milano, 7 maggio 2026

Firma studenti

