

Gli OSA per il sistema dei Licei

Le proposte della DD-SCI

A cura di Eleonora Aquilini

Vicepresidente della divisione di didattica della SCI

Responsabile della Commissione Curricoli

Qui di seguito vengono pubblicati gli OSA ufficialmente proposti al MIUR dalla Divisione di Didattica Chimica della Società Chimica Italiana. Questi OSA, messi a punto dalla Commissione Curricoli, sono stati approvati dal Direttivo e inviati al Ministero dalla Presidente, prof. Rosarina Carpignano, in data 14 Febbraio 2005.

Gli OSA da noi proposti riguardano tutto il sistema dei Licei. In questa sede ci limitiamo a riportare quelli relativi ai Licei Scientifico, Classico e Tecnologico Chimico, rimandando al sito Web della Divisione Didattica per gli OSA relativi agli altri Licei. In questa introduzione si vuole evidenziare, a grandissime linee, quella che è stata la storia di questo documento.

La Commissione ha lavorato per gruppi di competenze diverse e, per quanto riguarda i Licei Classico e Scientifico, ha ricercato l'accordo con l'analoga Commissione dell'ANISN, ribadendo comunque che in termini di curricoli disciplinari le competenze di impianto sono proprie di chi è cultore della disciplina (e quindi della DD/SCI per l'ambito chimico).

Il punto di partenza della discussione è stato costituito da un documento pubblicato su Nuova Secondaria* e inviato al MIUR come lavoro realizzato nell'ambito del protocollo d'intesa SCI-MIUR. La prima proposta di impianto è stata stesa da E. Aquilini e F. Olmi per i Licei Classico e Scientifico, E. Aquilini e P. Robino per i Licei Tecnologici

Questa proposta è stata successivamente esaminata in incontri DD-SCI - ANISN (E. Aquilini, F. Olmi, P. Robino per la DD-SCI; C. Pardini, E. Pappalettere per l'ANISN).

Le versioni che ne sono emerse sono state inviate a tutta la Commissione curricoli; si sono avuti suggerimenti per ulteriori modifiche da parte di P. Riani, M. V. Massidda e F. Mozzi per i licei Classico e Scientifico, di T. Pera e R. Grassi per il triennio Tecnologico Chimico, di C. Duranti per il triennio Agrario.

In particolare Massidda ha proposto l'inserimento di un insieme di temi di carattere generale: L'atmosfera, Aria, acqua e suolo, La chimica e l'alimentazione per il II biennio; Materie prime, Fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili, La chimica della vita per l'anno terminale. Questa proposta ha trovato sostanzialmente d'accordo la Commissione; non è però stata accettata integralmente dall'ANISN, che l'ha approvata solo per il quinto anno.

La proposta per primo e secondo biennio è in certi casi compatibile con il quadro orario ministeriale solo richiedendo l'utilizzo di alcune ore dell'area opzionale obbligatoria.

Punti rimasti in sospeso dopo le conclusioni della Commissione Curricoli: a) se accettare o no il riferimento alle tre discipline raccolte come unica "materia": Chimica, Biologia e Scienze della Terra; b) l'apparente incompatibilità di alcune osservazioni di T. Pera con il quadro del triennio tecnologico per chimici elaborato da P. Robino. Il problema è stato quindi sottoposto alla Presidente R. Carpignano e al Direttivo.

La Presidente ha elaborato quindi la versione definitiva, integrando fra loro le diverse proposte e tenendo conto di una variazione del quadro orario (segnalazione di M. Bassani) intervenuta in corso d'opera nei documenti ministeriali.

Gli ultimi lavori (al momento della scrittura di questa introduzione gli OSA relativi sono in corso d'invio al MIUR) riguardano il triennio Moda (a cura di S. Palazzi) e il triennio Costruzioni e Territorio (a cura di D. Lanfranco). E' anche in corso un'ulteriore revisione relativa al triennio tecnologico per la parte di Chimica Organica.

LICEO SCIENTIFICO

CHIMICA E LABORATORIO

Premessa.

Le proposte che seguono sono collegate a quelle del Maggio 2004 avanzate al MIUR dalla SCI/DD e pubblicate su Nuova Secondaria (Settembre 2004, pp.97-102).

Constatiamo purtroppo che, contrariamente a quanto dichiarato dal Ministro Moratti, le Associazioni sono chiamate a intervenire su proposte preliminari di curricoli che non hanno niente a che vedere con la collaborazione richiesta in precedenza alle Associazioni (protocollo del MIUR) e dalla DD/SCI inviate a suo tempo al Ministero.

La chimica è per sua natura di scienza sperimentale strettamente legata alla effettuazione di esperienze di laboratorio, per cui sembra opportuno indicare la materia **“Chimica e laboratorio”** (ed è ovvia conseguenza che a livello applicativo vengano predisposte dotazioni organiche congrue anche sul piano del personale preposto alle attività pratiche).

Gli OSA che vengono qui proposti sono quelli indispensabili per acquisire un apprendimento significativo dei fondamenti della materia. **Le ore** istituzionali del quadro fornito **non sono sufficienti per l'insegnamento**- apprendimento dei contenuti essenziali proposti e devono essere necessariamente integrate attingendo –come minimo- a quelle delle “attività opzionali obbligatorie”.

Lo schema di DL di riforma accorpa le tre discipline Chimica, Biologia e Scienza della Terra. Sarebbe però auspicabile che le tre discipline avessero un numero di ore più elevato e potessero essere insegnate autonomamente.

Tenendo conto degli OSA del primo ciclo e delle esigenze di propedeuticità tra le tre materie (Chimica, Biologia e Sc. Della Terra), è opportuno che i moduli di Chimica nel primo biennio siano in un congruo numero rispetto alle altre due discipline.

Nel quinto anno, fermi restando gli OSA (Conoscenze e Abilità) da perseguire, dovrebbero essere sviluppate due tematiche scelte fra quelle di grande interesse culturale quali, ad esempio:

- Cicli bio – geo – chimici.
- L'atmosfera
- Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici dell'inquinamento e del risanamento ambientale.
- La chimica e l'alimentazione.
- Materie prime e fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili.
- Celle a combustibile.
- La chimica della vita: gli equilibri nei sistemi aperti.
- La chimica delle fermentazioni
- La questione della compatibilità ambientale delle reazioni chimiche, lo smaltimento dei rifiuti.

LICEO SCIENTIFICO

CHIMICA E LABORATORIO

Obiettivi specifici di apprendimento - I biennio

NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati anche con lo svolgimento di attività di laboratorio come emerge chiaramente dalle ABILITA'

CONOSCENZE	ABILITA'
La materia e i suoi stati fisici	
- Corpi materiali e fenomeni	- Riconoscere caratteristiche rilevanti di MATERIALI (aspetto, solubilità in acqua o liquidi diversi, combustibilità, acidità, basicità) e fenomeni. Raccogliere le osservazioni in tabelle e sapere classificare tali osservazioni..
- Massa, volume, temperatura e loro misura	- Utilizzare strumenti di misura di lunghezza, massa, volume e temperatura. Calcolare il rapporto $d=m/v$
- Stati di aggregazione della materia e passaggi di stato	- Provocare e riconoscere i passaggi di stato. - Costruire grafici T/t per l'individuazione e lo studio dei passaggi di stato - Prevedere l'effetto della pressione sulla temperatura nei passaggi di stato
DALLE MISCELE alle sostanze “pure”	
- Miscele e metodi di separazione. Miscele solide, liquide e aeriformi. Miscele omogenee ed eterogenee. Materiali compositi. Sostanze pure.	- Individuare i diversi tipi di miscele e indicare e realizzare i metodi di separazione più comuni. - Riconoscere le sostanze pure dalle temperature di fusione ed ebollizione e dalla misura della densità

Segue da pag. precedente **Obiettivi specifici di apprendimento - I biennio**

Le soluzioni - Le soluzioni acquose e l'espressione della loro concentrazione (m/m, m/v, v/v). Approccio qualitativo alle proprietà delle soluzioni. Dissoluzione ed effetti termici collegati	- Preparare soluzioni a concentrazione nota ed interpretare grafici solubilità/T. - Registrare sperimentalmente l'effetto del soluto sulle temperature di ebollizione e congelamento della soluzione.
Trasformazioni della materia - Le trasformazioni chimiche : che cosa sono, a cosa servono. - Criteri fenomenologici per verificare se è avvenuta o no una reazione	- Eseguire reazioni di sintesi e di analisi e riconoscere varianti e invarianti nelle reazioni. - Impiegare criteri fenomenologici per stabilire se è avvenuta o no una reazione. Fornire esempi di reazioni di analisi e sintesi importanti per l'ottenimento di sostanze utili nella vita quotidiana
Elementi e composti - Lavoisier e la nascita della Chimica moderna. Elementi e composti; leggi ponderali. Le proprietà chimiche e la descrizione chimica delle sostanze.	- Spiegare come la comprensione del ruolo dell'aria nella combustione e nella calcinazione e l'introduzione della "misura" abbiano permesso la nascita della Chimica come scienza. - Spiegare il significato delle leggi ponderali della chimica e l'importanza delle regole che da esse emergono sulla conservazione della massa e sui rapporti ponderali fra gli elementi nei composti .
La particellarità della materia: atomi e molecole - Dalton, Avogadro, Cannizzaro, dalle combinazioni chimiche agli atomi e alle molecole. Masse atomiche e masse molecolari. Leggi, teorie e modelli. L'ipotesi atomico – molecolare della materia. Grandi figure della costruzione della chimica.	- Impiegare correttamente teorie e modelli per definire e descrivere l'atomo e la molecola. - Interpretare le leggi ponderali mediante l'ipotesi atomico – molecolare della materia. - Interpretare in casi esemplari comportamenti della materia in termini di atomi e molecole. - Spiegare in quali contesti storici ed epistemologici sono nate le leggi e le teorie fondamentali della Chimica.
IL LINGUAGGIO DELLA CHIMICA Metalli e non metalli, loro principali composti - La valenza. Linguaggio chimico e formule. Studio di elementi metallici e non metallici. Nomenclatura e caratteristiche di ossidi, idrossidi, acidi, sali. L'eredità di Berzelius	- Definire il concetto di valenza di un elemento. - Precisare le caratteristiche di ossidi basici e acidi, di idrossidi, acidi e sali . - Assegnare la corretta nomenclatura ai vari tipi di composti e scrivere le formule dei composti a partire dal loro nome.
Il comportamento degli aeriformi I gas e le variabili da cui dipende il loro stato. Legge isoterma, isobara e isocora. Equazione di stato dei gas ideali	- Studiare l'andamento del volume dell'aria al variare della pressione (a temperatura costante); - Studiare la dipendenza di V da T e di P da T rispettivamente a P e a V costante.
Mendeleev e il sistema periodico - Dalle caratteristiche chimico-fisiche degli elementi alla loro posizione sulla tavola periodica di Mendeleev .	- Indicare il concetto di periodicità delle proprietà chimico fisiche degli elementi Specificare le grandezze prese in esame da Mendeleev in funzione dell'aumento del p.a. degli elementi noti a suo tempo.

CHIMICA E LABORATORIO

Obiettivi specifici di apprendimento - Il biennio

NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati, quando si richiede, con lo svolgimento di attività di laboratorio

CONOSCENZE	ABILITA'
Struttura dell'atomo - L' "indivisibile" ha una struttura: scoperta delle proprietà elettriche della materia e delle particelle subatomiche. - Massa e carica di protoni, neutroni ed elettroni. Isotopi.	- Distinguere fra reazioni nucleari e reazioni chimiche. - Saper definire il concetto di isotopo.
La configurazione elettronica - Energia di ionizzazione e disposizione degli elettroni negli atomi. - Carica elettrica, ioni e stati di ossidazione - Struttura elettronica degli atomi: modello a gusci; configurazione elettronica mediante la notazione $1s^1 2s^2, 2p^6, 3s^2...$ per i primi 20 elementi. - Dalla tavola di Mendeleev alla tavola periodica moderna. - Configurazione elettronica di Lewis; regola dell'ottetto.	- In base alla posizione degli elementi nella tavola periodica, effettuare previsioni sul loro comportamento chimico (essendo consapevoli dei limiti della prevedibilità di tale comportamento). - Impiegare la notazione di Lewis per indicare la situazione degli elettroni periferici degli atomi.

continua nella pagina successiva

Segue da pag. precedente Obiettivi specifici di apprendimento - Il biennio

Legami chimici e struttura delle molecole - Il legame chimico omopolare, eteropolare, dativo in relazione alla struttura elettronica degli atomi che si legano. - Dalla formula di struttura alla geometria delle molecole.. - Modello di solido (reticolare, molecolare, ionico). - Principali composti molecolari e ionici (ossidi, idruri,...). - Legame metallico. Legame idrogeno, legami di Van der Waals. - Interazioni fra le molecole.	- Individuare i tipi di legami nella struttura di comuni molecole. - Saper prevedere la formula di composti semplici. - Ipotizzare la struttura submicroscopica di una sostanza (reticolo ionico, composto molecolare e sua geometria,...) - Saper indicare formule e nomi di semplici molecole. - Riconoscere i più comuni esempi di relazione fra legame chimico, struttura molecolare e proprietà delle sostanze.
La chimica del carbonio - Configurazione tetraedrica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti. - Principali classi di composti organici (idrocarburi, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi e ammine) e loro denominazione. Introduzione ai composti di interesse biologico (glucidi, lipidi, protidi) - Comportamento chimico dei principali tipi di composti organici.	- Riconoscere semplici composti organici sulla base della loro formula di struttura, indicandone il nome corretto. - Indicare rappresentanti delle varie classi che si utilizzano nella vita ordinaria e nelle attività di laboratorio, con la formula e il nome. - Saper correlare le proprietà delle sostanze con le caratteristiche strutturali e geometriche. - Saper indicare alcune reazioni chimiche utili per sintesi e analisi di composti organici.
Le complessità strutturali Lo sviluppo delle teorie sulla struttura molecolare (da Berzelius e Kekulé a Fischer e Liebig...) Isomeria e stereochimica I limiti del modello classico del legame di valenza: i composti aromatici.	- Spiegare il passaggio dalle ipotesi strutturali della chimica classica ai fondamenti osservazionali della chimica contemporanea. - Descrivere i principali tipi di isomeria.
Il calcolo chimico^(#) - Le "masse relative". - La mole come unità di misura del S.I. e il linguaggio delle equazioni chimiche. - Masse molari e calcoli con la quantità di sostanza. - La concentrazione delle soluzioni espressa attraverso la mole ^(#) La collocazione temporale può essere variata anticipandola, in base al percorso didattico da costruire e ai collegamenti con le altre discipline.	- Utilizzare il linguaggio chimico nella scrittura delle reazioni e saperle interpretare dal punto di vista (sub)microscopico e, utilizzando la mole, dal punto di vista macroscopico quantitativo. - Saper ricavare la quantità di sostanza in moli corrispondente ad una certa massa di sostanza, e viceversa. - Saper preparare soluzioni a concentrazione nota.

CHIMICA E LABORATORIO:**Obiettivi specifici di apprendimento - anno terminale**NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati con lo svolgimento di attività di laboratorio

CONOSCENZE	ABILITA'
Perché avvengono le trasformazioni chimiche? Processi eso- ed endotermici. Scambi di energia termica e chimica (calore di soluzione e di reazione). Un sistema di reazione come sistema termodinamico Gli aspetti termodinamici delle reazioni e le funzioni di stato (per cenni). Problemi connessi alla produzione e distribuzione dell'energia	- Individuare gli scambi energetici nelle trasformazioni chimiche, con riferimento ad esempi riscontrati nella vita quotidiana e nelle esperienze di laboratorio. - Utilizzare in termini elementari le funzioni di stato termodinamiche nella valutazione della spontaneità delle reazioni e nella posizione degli equilibri chimici. - Saper discutere i problemi energetici in relazione alle fonti di energia e al suo utilizzo.

continua nella pagina successiva

Segue da pag. precedente Obiettivi specifici di apprendimento - Anno terminale

La chimica della vita Processi metabolici e bilanci energetici. L'attività enzimatica. Carboidrati, trigliceridi, la versatilità delle proteine. La funzione degli acidi nucleici come portatori dell'informazione genetica.	- Riconoscere amminoacidi, proteine, grassi e carboidrati dalle loro strutture molecolari. - Indicare il ruolo dei vari nutrienti rispetto ai processi metabolici - Saper descrivere i processi chimici connessi alla trasmissione dell'informazione genetica.
---	--

LICEO TECNOLOGICO

CHIMICA E LABORATORIO

I BIENNIO

Premessa

Le proposte che seguono sono collegate a quelle del Maggio 2004 avanzate al MIUR dalla SCI/DD e pubblicate su Nuova Secondaria (Settembre 2004, pp.97-102).

Constatiamo purtroppo che, contrariamente a quanto dichiarato dal Ministro Moratti, le Associazioni sono chiamate a intervenire sui proposte preliminari di curricoli che non hanno niente a che vedere con la collaborazione richiesta in precedenza alle Associazioni (protocollo del MIUR) e dalla DD/SCI inviate a suo tempo al Ministero.

La chimica è per sua natura di scienza sperimentale strettamente legata alla effettuazione di esperienze di laboratorio, per cui sembra opportuno indicare la materia "Chimica e laboratorio" ed è ovvia conseguenza che a livello applicativo vengano predisposte dotazioni organiche congrue anche sul piano del personale preposto alle attività pratiche.

LICEO TECNOLOGICO

CHIMICA E LABORATORIO

Obiettivi specifici di apprendimento - I biennio

NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati anche con lo svolgimento di attività di laboratorio come emerge chiaramente dalle ABILITA'

CONOSCENZE	ABILITA'
La materia e i suoi stati fisici Corpi materiali e fenomeni	- Riconoscere caratteristiche rilevanti di MATERIALI (aspetto, solubilità in acqua o liquidi diversi, combustibilità, acidità, basicità) e fenomeni. Raccogliere le osservazioni in tabelle e saper classificare tali osservazioni
Massa, volume, temperatura e loro misura	- Utilizzare strumenti di misura di lunghezza, massa, volume e temperatura. Calcolare il rapporto $d=m/v$
Stati di aggregazione della materia e passaggi di stato	- Riconoscere e provocare e i passaggi di stato. - Costruire grafici T/t per l'individuazione e lo studio dei passaggi di stato - Prevedere l'effetto della pressione sulla temperatura nei passaggi di stato
DALLE MISCELE alle sostanze "pure" Miscele e metodi di separazione. Miscele solide, liquide e aeriformi. Miscele omogenee ed eterogenee. Materiali compositi. Sostanze pure.	- Individuare i diversi tipi di miscele e indicare e realizzare i metodi di separazione più comuni. - Riconoscere le sostanze pure dalle temperature di fusione ed ebollizione e dalla misura della densità
Le soluzioni Le soluzioni acquose e l'espressione della loro concentrazione (m/m, m/v, v/v). Approccio qualitativo alle proprietà delle soluzioni. Dissoluzione ed effetti termici collegati.	- Preparare soluzioni a concentrazione nota ed interpretare grafici solubilità/T. - Registrare sperimentalmente l'effetto del soluto sulle temperature di ebollizione e congelamento della soluzione
Trasformazioni della materia Le trasformazioni chimiche : che cosa sono, a cosa servono. Criteri fenomenologici per verificare se è avvenuta o no una reazione.	- Eseguire reazioni di sintesi e di analisi e riconoscere varianti e invarianti nelle reazioni. - Impiegare criteri fenomenologici per stabilire se è avvenuta o no una reazione. Fornire esempi di reazioni di analisi e sintesi importanti per l'ottenimento di sostanze utili nella vita quotidiana

continua nella pagina successiva

Segue da pag. precedente Obiettivi specifici di apprendimento - I biennio

Elementi e composti Lavoisier e la nascita della Chimica moderna. Elementi e composti; leggi ponderali. Le proprietà chimiche e la descrizione chimica delle sostanze.	- Spiegare come la comprensione del ruolo dell'aria nella combustione e nella calcinazione e l'introduzione della "misura" abbiano permesso la nascita della Chimica come scienza. - Spiegare il significato delle leggi ponderali della chimica e l'importanza delle regole che da esse emergono sulla conservazione della massa e sui rapporti ponderali fra gli elementi nei composti.
La particellarità della materia: atomi e molecole Dalton, Avogadro, Cannizzaro, dalle combinazioni chimiche agli atomi e alle molecole. Masse atomiche e masse molecolari. Leggi, teorie e modelli. L'ipotesi atomico – molecolare della materia. Grandi figure della costruzione della chimica.	- Impiegare correttamente teorie e modelli per definire e descrivere l'atomo e la molecola. - Interpretare le leggi ponderali mediante l'ipotesi atomico – molecolare della materia - Interpretare in casi esemplari comportamenti della materia in termini di atomi e molecole. - Spiegare in quali contesti storici ed epistemologici sono nate le leggi e le teorie fondamentali della Chimica
Il linguaggio della chimica Metalli e non metalli, loro principali composti La valenza. Linguaggio chimico e formule. Studio di elementi metallici e non metallici. Nomenclatura e caratteristiche di ossidi, idrossidi, acidi, sali. L'eredità di Berzelius.	- Definire il concetto di valenza di un elemento. - Precisare le caratteristiche di ossidi basici e acidi, di idrossidi, acidi e sali - Assegnare la corretta nomenclatura ai vari tipi di composti e scrivere le formule dei composti a partire dal loro nomi
Il comportamento degli aeriformi I gas e le variabili da cui dipende il loro stato. Legge isoterma, isobara e isocora. Equazione di stato dei gas ideali	A) Spiegare l'andamento del volume dell'aria al variare della pressione (a temperatura costante); B) Spiegare la dipendenza di V da T e di P da T rispettivamente a P e a V costante
Mendeleev e il sistema periodico - Dalle caratteristiche chimico-fisiche degli elementi alla loro posizione nella tavola periodica di Mendeleev.	- Indicare il concetto di periodicità delle proprietà chimico-fisiche degli elementi - Specificare le grandezze prese in esame da Mendeleev in funzione dell'aumento del p.a. degli elementi noti a suo tempo
La chimica del carbonio Principali classi di composti organici (idrocarburi, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi e ammine) e loro denominazione. Introduzione ai composti di interesse biologico (glucidi, lipidi, protidi) Comportamento chimico dei principali tipi di composti organici.	- Riconoscere semplici composti organici sulla base della loro formula di struttura, indicandone il nome corretto. - Indicare rappresentanti delle varie classi che si utilizzano nella vita ordinaria e nelle attività di laboratorio, con la formula e il nome. - Saper correlare le proprietà delle sostanze con le caratteristiche strutturali e geometriche. - Saper indicare alcune reazioni chimiche utili per sintesi e analisi di composti organici.

LICEO TECNOLOGICO

ind. CHIMICO

II BIENNIO E ANNO TERMINALE

CHIMICA E LABORATORIO

Premessa

Le proposte che seguono sono collegate a quelle del Maggio 2004 avanzate al MIUR dalla SCI/DD e pubblicate su Nuova Secondaria (Settembre 2004, pp.97-102).

Constatiamo purtroppo che, contrariamente a quanto dichiarato dal Ministro Moratti, le Associazioni sono chiamate a intervenire sui proposte preliminari di curricoli che non hanno niente a che vedere con la collaborazione richiesta in precedenza alle Associazioni (protocollo del MIUR) e dalla DD/SCI inviate a suo tempo al Ministero.

La chimica è per sua natura di scienza sperimentale strettamente legata alla effettuazione di esperienze di laboratorio, per cui sembra opportuno indicare la materia "Chimica e laboratorio" ed è ovvia conseguenza che a livello applicativo vengano predisposte dotazioni organiche congrue anche sul piano del personale preposto alle attività pratiche.

Il livello di approfondimento degli argomenti e gli aspetti più applicativi dovranno essere coordinati con le attività svolte nella "gestione di progetto" e in "teoria dei processi tecnologici e applicazioni".

LICEO TECNOLOGICO
ind. CHIMICO
CHIMICA E LABORATORIO

Obiettivi specifici di apprendimento - Il biennio

NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati anche dal punto di vista sperimentale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Struttura dell'atomo - L' "indivisibile" ha una struttura: scoperta delle proprietà elettriche della materia e delle particelle subatomiche. - Massa e carica di protoni, neutroni ed elettroni. Isotopi.	- Distinguere fra reazioni nucleari e reazioni che coinvolgono ioni o elettroni. - Saper definire il concetto di isotopo. Conoscere l'uso dei radioisotopi in indagini chimico-biologiche.
La configurazione elettronica - Energia di ionizzazione ed energie degli elettroni negli atomi. - Carica elettrica, ioni e stati di ossidazione. - Struttura elettronica degli atomi: modello a gusci; configurazione elettronica mediante la notazione $1s^1 2s^2, 2p^6, 3s^2...$ dei primi 20 elementi. - Dalla tavola periodica di Mendeleev alla tavola periodica moderna. - Configurazione elettronica di Lewis; regola dell'ottetto e stabilità relativa. - Elettronegatività, valenze e numeri di ossidazione in relazione alla configurazione elettronica ed alla posizione nel sistema periodico.	- In base alla posizione degli elementi nella tavola periodica effettuare previsioni sul loro comportamento chimico (essendo consapevoli dei limiti della prevedibilità di tale comportamento). - Impiegare la notazione di Lewis per indicare la situazione degli elettroni periferici degli atomi. - In base alla configurazione elettronica prevedere i comportamenti dei principali elementi distinguendo metalli, non metalli, semimetalli e indicare i loro principali numeri di ossidazione.
Legami chimici e struttura delle molecole - Il modello di legame chimico omopolare, eteropolare, dativo in relazione alla struttura elettronica degli atomi che si legano. - Dalla formula di struttura alla geometria delle molecole (VSEPR). - Carica elettrica, ioni e stati di ossidazione. - Modello di solido (reticolare, molecolare, ionico). - Principali composti molecolari e ionici (ossidi, idruri,...). - Modello di legame metallico. - Modelli di legame tra molecole: legame idrogeno, legami di Van der Waals. Interazioni fra molecole.	- Individuare i tipi di legami nella struttura di comuni molecole alla luce dei modelli interpretativi adottati. - Saper prevedere la formula di composti semplici. - Ipotesizzare la struttura submicroscopica di una sostanza (reticolo ionico, composto molecolare e sua geometria,...). - Saper indicare formule e nomi di semplici molecole. - Riconoscere i più comuni esempi di relazione fra legame chimico, struttura molecolare e proprietà delle sostanze. - Saper descrivere qualche struttura supramolecolare (esempio dell'acqua)
La chimica del carbonio - Configurazione tetraedrica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti. - Principali classi di composti organici (idrocarburi, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi e ammine), loro denominazione e proprietà di base - Introduzione ai composti di interesse biologico (glucidi, lipidi, protidi). - La nomenclatura dei composti organici. - Comportamento chimico dei principali tipi di composti organici.	- Riconoscere semplici composti organici sulla base della loro formula di struttura, indicandone il nome corretto. - Indicare rappresentanti delle varie classi che si utilizzano nella vita ordinaria e nelle attività di laboratorio, con la formula e il nome. - Saper correlare le proprietà delle sostanze con le caratteristiche strutturali e geometriche. - Saper indicare alcune reazioni chimiche utili per sintesi e analisi di composti organici.

Segue da pag. precedente Obiettivi specifici di apprendimento - Il biennio

Le complessità strutturali - Lo sviluppo delle teorie sulla struttura molecolare (da Berzelius e Kekulé a Fischer e Liebig...) - Isomeria e stereochimica - I limiti del modello classico del legame di valenza: i composti aromatici.	- Spiegare il passaggio dalle ipotesi strutturali della chimica classica ai fondamenti osservazionali della chimica contemporanea. - Riconoscere e descrivere i principali tipi di isomeria.
Il calcolo chimico^(#) - Le "masse relative". - La mole come unità di misura del S.I. e il linguaggio delle equazioni chimiche. - Masse molari e calcoli con la quantità di sostanza. - La concentrazione delle soluzioni espressa attraverso la mole. - Calcoli e problemi stechiometrici. - Applicazioni all'analisi quantitativa. <i>^(#) La collocazione temporale può essere variata anticipandola, in base al percorso didattico da costruire e ai collegamenti con le altre discipline.</i>	- Utilizzare il linguaggio chimico nella scrittura delle reazioni e saperle interpretare dal punto di vista (sub)microscopico e, utilizzando la mole, dal punto di vista macroscopico quantitativo. - Saper ricavare la quantità di sostanza in moli corrispondente ad una certa massa di sostanza, e viceversa. - Saper preparare soluzioni a concentrazione nota. - Saper individuare i reagenti in difetto e in eccesso in un processo chimico e effettuare il calcolo della resa. - Saper risolvere problemi stechiometrici, con particolare riferimento ad aspetti analitici.
L'equilibrio chimico - L'equilibrio chimico e la legge di azione di massa introdotta come dato sperimentale. - Il principio di Le Chatelier. - La costante di equilibrio.	- Riconoscere reazioni reversibili e irreversibili ed equilibri chimici. - Saper prevedere l'effetto dei fattori esterni sull'andamento dei processi chimici. - Far uso della K di equilibrio per prevedere in quale direzione evolve un processo chimico.
Gli equilibri acido-base - Le proprietà dell'acqua come solvente. - Equilibri in soluzione acquosa. Elettroliti. - Le reazioni acido-base. I sali. - Le principali teorie su acidi e basi (Arrhenius, Lowry-Bronsted, Lewis). - Acidi e basi nella vita quotidiana. - Forza degli acidi e delle basi. - Il concetto di pH. Misure di pH. - Calcolo del pH. - I sistemi tampone. - Indicatori. Titolazioni acido-base.	- Indicare le proprietà acide o basiche di sostanze incontrate nella vita quotidiana e in attività di laboratorio. - Saper scrivere e bilanciare reazioni acido-base. - Saper riconoscere i sali e ricavarne nome e formula. - Indicare le variabili che influenzano l'andamento di equilibri acido base. - Saper calcolare il pH di soluzioni contenenti acidi e basi (forti e deboli) e loro sali e determinarlo con alcuni metodi. - Saper determinare la quantità di un acido o di una base tramite titolazione.
Gli equilibri di ossido-riduzione - Lo stato di ossidazione degli elementi nei composti. - Le reazioni (equilibri) di ossido-riduzione - La trasformazione di energia chimica in energia elettrica e viceversa. - Le pile e l'elettrolisi. - La scala dei potenziali. - I potenziali: calcolo e misure (equazione di Nernst).	- Saper attribuire lo stato di ossidazione di un elemento in un composto o ione. - Riconoscere e saper bilanciare le reazioni di ossido-riduzione. - Prevedere l'andamento di processi redox, attraverso l'uso della scala dei potenziali. - Fornire esempi applicativi di pile e di processi elettrolitici. - Saper calcolare il potenziale di un elettrodo in base alle concentrazioni delle specie chimiche coinvolte.
La cinetica chimica - Il significato e l'espressione di velocità di reazione. - Fattori che influenzano la velocità delle reazioni. - Meccanismi di reazione, l'energia di attivazione e la funzione dei catalizzatori. - La metafora "chiave – serratura" e la cinetica chimica delle reazioni enzimatiche	- Individuare i fattori principali che influiscono sulla velocità di una certa trasformazione chimica. - Interpretare con la cinetica chimica il decorso di alcuni fenomeni e processi coinvolgenti reazioni chimiche. - Saper descrivere il ruolo del catalizzatore in un processo chimico.

CHIMICA E LABORATORIO:**Obiettivi specifici di apprendimento - anno terminale**

NOTA: Gli argomenti trattati dovranno essere affrontati anche dal punto di vista sperimentale.

CONOSCENZE	ABILITA'
Perché avvengono le trasformazioni chimiche? - Processi eso- ed endotermici. - Scambi di energia termica e chimica (calore di soluzione e di reazione). - Un sistema di reazione come sistema termodinamico. - Gli aspetti termodinamici delle reazioni e le funzioni di stato. - Problemi connessi alla produzione e distribuzione dell'energia.	- Individuare gli scambi energetici nelle trasformazioni chimiche, con riferimento ad esempi riscontrati nella vita quotidiana e nelle esperienze di laboratorio. - Utilizzare in termini elementari le funzioni di stato termodinamiche nella valutazione della spontaneità delle reazioni e nella posizione degli equilibri chimici. - Saper discutere i problemi energetici in relazione alle fonti di energia e al suo utilizzo.
La chimica della vita (*) - Processi metabolici e bilanci energetici. - L'attività enzimatica. - Carboidrati, lipidi, proteine e loro versatilità. - La funzione degli acidi nucleici come portatori dell'informazione genetica.	- Riconoscere amminoacidi, proteine, grassi e carboidrati dalle loro strutture molecolari. - Indicare il ruolo dei vari nutrienti rispetto ai processi metabolici - Saper descrivere i processi chimici connessi alla trasmissione dell'informazione genetica.
Le basi delle moderne tecniche di analisi chimica - Misure, incertezze, tipi di errore e trattamento dei dati analitici. (**) - L'interazione radiazione-materia: i fenomeni di assorbimento e emissione. - Le principali tecniche spettroscopiche. - La cromatografia: il principio. - Tecniche cromatografiche (strumentali e non). - Altre tecniche strumentali.	- Saper effettuare analisi qualitative e quantitative utilizzando le tecniche spettroscopiche a disposizione. - Saper effettuare separazioni cromatografiche. - Individuare strategie e tecniche per affrontare problemi di analisi chimica.
Materiali e loro preparazione - Sintesi di semplici molecole organiche. - Il problema della compatibilità ambientale delle reazioni chimiche: studio di caso - Aspetti chimici, termodinamici e cinetici nelle principali tecnologie di estrazione, utilizzazione, smaltimento e recupero dei materiali. - Macromolecole e materie plastiche. - Esempi di composti di interesse commerciale.	- Saper effettuare in laboratorio la preparazione di alcune sostanze organiche. - Sapersi orientare su almeno uno studio di caso relativo al recupero e/o smaltimento di sostanze esauste o di liquami. - Individuare le fonti di materie prime e i processi implicati in alcune produzioni di interesse commerciale. - Riconoscere l'apporto della chimica e delle tecnologie chimiche all'evoluzione delle professionalità interdisciplinari per l'economia e l'ecologia.

(*) Qualora già affrontato in altro corso di tipo biochimico, può essere sostituito da:
 - ampliamento/approfondimento delle parti **“Le basi delle moderne tecniche di analisi chimica”** e **“Materiali e loro preparazione”**;

(**) Questo punto può essere anticipato, ad esempio in corrispondenza al calcolo chimico; il dettaglio del percorso è necessariamente collegato allo svolgimento delle attività di laboratorio ed al collegamento con le attività svolte nella “gestione di progetto” e “teoria dei processi tecnologici e applicazioni”.