



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



## **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

### **PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE DI FINE ANNO**

Anno scolastico: 2015-2016

Docente: Gioia Foglia e Gigliola Trapasso

Materia: Analisi chimiche e laboratorio

Ore svolte: 232

Classe: **III A**

Indirizzo: Chimica

Testo utilizzato: Le basi della chimica analitica 2 volumi (teoria-laboratorio)

Autori: Carmine Rubino – Italo Venzaghi – Renato Cozzi

Editore: ZANICHELLI

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 1</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Stechiometria dei composti chimici e delle reazioni chimiche</b>	Unità di misura. Sostanze elementari. Sostanze composte. Valenza chimica, numero di ossidazione, legge di Proust, legge di Lavoisier, equazioni chimiche e loro bilanciamento, reazioni redox e loro bilanciamento. Calcoli stechiometrici.	Saper utilizzare adeguatamente le unità di misura Saper utilizzare i rapporti di combinazione degli elementi in un composto. Saper utilizzare il rapporto molare di reazione. Saper rappresentare le reazioni chimiche utilizzate sia in forma ionica che molecolare. Saper riconoscere e bilanciare una reazione redox. Saper riconoscere il reagente limitante di una reazione. Saper risolvere problemi di stechiometria.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 2</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Soluzioni</b>	Costante dielettrica e dipolo elettrico. Caratteristiche chimico fisiche del solvente acqua. Unità di misura della concentrazione: Molarità, Normalità, % in peso, % in volume. Preparazione di soluzioni a titolo noto. Solubilità e fattori che la influenzano.	Saper spiegare il comportamento di sostanze polari e apolari in acqua. Saper distinguere gli elettroliti dai non elettroliti, gli elettroliti forti dai deboli. Saper definire la concentrazione di una soluzione e conoscere i vari modi di esprimerla. Saper preparare soluzioni a titolo noto, sia per pesata che per diluizione. Calcoli stechiometrici sulle soluzioni.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 3</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Come lavorare in laboratorio</b>	Norme di sicurezza. Prevenzione infortuni. Ambiente di lavoro. Attrezzatura di laboratorio. Apparecchiature per misure di peso e volume. Uso della bilancia tecnica ed analitica. Errori analitici, cifre significative, incertezza di misura.	Saper gestire adeguatamente l’ambiente di lavoro e le attrezzature di laboratorio, sia per la propria che l’altrui sicurezza, sia per ottenere corretti dati analitici.	Orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 4</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Analisi Qualitativa</b>	Principi generali. Operazioni generali. Saggi per via secca. Analisi dei cationi, cenni di analisi sistematica e riconoscimento qualitativo di alcuni cationi del primo. Riconoscimento di alcuni anioni e preparazione della soluzione alcalina.	Saper effettuare semplici ricerche qualitative di cationi ed anioni. Capire quali relazioni esistono tra ricerca qualitativa e proprietà chimiche delle specie chimiche ricercate.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 5</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Principi generali di analisi volumetrica</b>	Fasi operative dell'analisi volumetrica. Reazioni nell'analisi volumetrica. Titolazioni dirette ed indirette, retrotitolazioni. Preparazione di soluzioni standard. Sostanze a purezza nota, standardizzazione di soluzioni per titolazione.	Sapere su quali principi si basa l'analisi volumetrica. Saper distinguere la differenza tra reazioni dirette ed indirette. Saper individuare le cause di errore insite in una analisi volumetrica. Saper eseguire calcoli stechiometrici.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



<b>MODULO 6</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Equilibrio chimico</b>	Concetti di equilibrio chimico e di equilibrio fisico. Grado di dissociazione e grado di avanzamento e fattori che lo influenzano. Stato di equilibrio dinamico. Legge dell'equilibrio e costante di equilibrio. Espressione della costante di equilibrio. Sistemi ideali e sistemi reali. Equilibri in soluzione. Fattori che influenzano l'equilibrio chimico e principio di Le Chatelier. Composizione della miscela di equilibrio. Relazione tra quoziente di reazione e costante di reazione.	Comprendere il significato di equilibrio chimico. Sapere cosa si intende per grado di avanzamento di una reazione. Saper distinguere una soluzione ideale da una soluzione reale. Saper utilizzare la legge dell'equilibrio chimico ed il quoziente di reazione. Saper fare delle previsioni qualitative sullo spostamento dell'equilibrio al variare di alcuni fattori. Saper eseguire calcoli relativi a spostamenti di equilibrio.	Scritto, orale, pratico



<b>MODULO 7</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Equilibrio Acido-Base</b>	Equilibrio acido – base. Teorie di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Forza degli acidi e delle basi. Previsioni sulla posizione di un equilibrio. Dissociazione dell’acqua e pH. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Calcolo del pH di acidi e basi deboli. Soluzioni di acidi e basi poliprotici. Idrolisi di sali. Soluzioni di miscele di più acidi e basi. Soluzioni tampone. Indicatori acido base. Curve di titolazione.	Saper definire gli acidi e le basi. Saper definire la forza di un acido e di una base. Saper scrivere e valutare il prodotto ionico dell’acqua. Conoscere il significato di pH. Saper calcolare il pH ed il pOH di soluzioni acquose di: - acidi e basi forti - acidi e basi deboli - acidi poliprotici - miscele di più acidi e basi forti Saper valutare l’acidità e la basicità di soluzioni di sali (idrolisi). Conoscere le implicazioni teoriche sulle soluzioni tampone e saper calcolare il pH di tali soluzioni. Saper a cosa servono le curve di titolazione. Saper eseguire calcoli per costruire le curve di titolazione di acidi e basi monoprotici. Saper indicare per ogni curva il punto equivalente. Saper come funziona un indicatore acido base.	Scritto, orale, pratico





**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 8</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Analisi Argentometrica</b>	Equilibri di precipitazione e prodotto di solubilità. Fattori che influenzano l'equilibrio di precipitazione. Il pH e gli equilibri di precipitazione. Curve di titolaz. Argentometriche. Indicatori argentometrici. Metodo di Mohr e cenni su altri metodi argentometrici.	Saper distinguere un sistema omogeneo da uno eterogeneo. Saper utilizzare adeguatamente la Kps. Saper valutare l'effetto dello ione a comune. Conoscere le differenze tra i metodi argentometrici. Sapere il meccanismo di funzionamento del cromato di potassio come indicatore.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 9</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Analisi complessometrica</b>	Reazioni complesso metriche ed equilibri di complessazione. Nomenclatura di complessi (cenni). Influenza del pH sugli equilibri di complessazione. Acido etilen diammino tetracetico. Curve di titolazione. Indicatori metallo cromatici.	Saper descrivere come si forma e che cos'è un complesso. Saper distinguere il chelante dal chelato. Saper utilizzare la costante di stabilità. Saper valutare i fattori che influenzano un equilibrio complessometrico. Saper valutare il funzionamento degli indicatori metallocromatici.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 10</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Analisi permanganometrica</b>	Equilibri di ossidazione. Semireazioni di ossidazione e di riduzione. Pila Daniell. Potenziali elettrochimici standard. Equazione del Nernst (cenni).	Saper spiegare come avvengono le reazioni redox. Saper distinguere la capacità ossidante e riducente dal confronto del potenziale di riduzione delle coppie redox. Sapere come funzionano gli indicatori nell'analisi permanganometrica. Saper costruire una semplice pila.	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**  
Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005  
[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A  
[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



<b>MODULO 11</b>			
<b>CONTENUTI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>VERIFICHE SVOLTE</b>
<b>Laboratorio</b>	<p><b>Laboratorio e sicurezza:</b> - normativa vigente -requisiti di sicurezza delle strutture e delle attrezzature di un laboratorio -norme comportamentali -conoscere i reagenti chimici (etichettatura, schede di sicurezza, simboli ed indicazioni di pericolosità, consigli di prudenza) -uso e movimentazione delle sostanze chimiche -gestione e smaltimento dei rifiuti prodotti in laboratorio</p> <p><b>Analisi qualitativa:</b> -primo gruppo di cationi -ricerca dello ione ammonio -preparazione della soluzione alcalina -ricerca degli anioni per via secca e per via umida: soluzione alcalina</p>	<p>Saper gestire correttamente le attrezzature e le sostanze chimiche utilizzate in laboratorio anche attraverso l'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale.</p> <p>Effettuare uno smaltimento corretto dei rifiuti prodotti in laboratorio.</p> <p>Saper condurre l'analisi qualitativa di una semplice miscela di sali.</p> <p>Saper collegare gli aspetti pratici delle varie prove analitiche con le relative implicazioni teoriche.</p> <p>Conoscere le procedure per la preparazione di soluzioni.</p> <p>Sapere come si conduce una reazione acido base con l'uso di un indicatore</p>	Scritto, orale, pratico

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**

Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005

[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A

[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



	<p><b>Acidimetria:</b> -preparazione e standardizzazione di una soluzione di HCl 0.1 N -dosaggio di una soluzione di sodio carbonato -dosaggio di una soluzione di sodio idrossido -dosaggio di un bicarbonato di sodio commerciale.</p> <p><b>Alcalimetria</b> - preparazione e standardizzazione di una soluzione di NaOH 0.1N - dosaggio di una soluzione di ftalato acido di potassio - dosaggio di HCl - determinazione dell'acidità totale di un aceto commerciale</p> <p><b>Argentometria:</b> -preparazione e standardizzazione di una sol. di argento nitrato 0.1 N -dosaggio di una soluzione di NaCl -dosaggio dei cloruri in un acqua potabile.</p> <p><b>Complessometria:</b> -preparazione e standardizzazione di una soluzione di EDTA 0.1 M</p>	<p>opportunamente scelto.</p> <p>Conoscere tutte le implicazioni teoriche che consentono un corretto svolgimento delle varie determinazioni analitiche.</p> <p>Saper condurre titolazioni argentometriche.</p> <p>Conoscere tutte le implicazioni teoriche che consentono il corretto svolgimento delle analisi argentometriche.</p> <p>Saper condurre titolazioni complessometriche.</p> <p>Conoscere tutte le implicazioni teoriche che consentono il corretto svolgimento delle analisi complessometriche.</p> <p>Saper condurre titolazioni permanganometriche.</p> <p>Conoscere tutte le implicazioni teoriche che consentono il corretto svolgimento delle analisi permangano metriche.</p> <p>Saper eseguire più determinazioni su una sola matrice di partenza.</p>	
--	---	---	--

Istituto Tecnico settore tecnologico

**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**

Istituto Professionale

**Manutenzione e Assistenza Tecnica**



**Istituto Istruzione Superiore “Enrico Mattei” - Recanati**

Via Brodolini, 14 - 62019 Recanati (MC) Tel 0717570504-0717570005

[www.ismatteirecanati.it](http://www.ismatteirecanati.it) - Codice Fiscale 82000990430 – C.M.MCIS00400A

[mcis00400a@pec.istruzione.it](mailto:mcis00400a@pec.istruzione.it) – [info@ismatteirecanati.it](mailto:info@ismatteirecanati.it) – [mcis00400a@istruzione.it](mailto:mcis00400a@istruzione.it)



	<p>-dosaggio del calcio -dosaggio della durezza in un acqua potabile</p> <p><b>Permanganometria:</b> -preparazione e standardizzazione di una soluzione di potassio permanganato 0.1 N -determinazione dello ione ossalato</p>		
--	--	--	--

FIRMA DEI RAPPRESENTANTI DI CLASSE

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DATA	RESPONSABILI	FIRMA
04/06/2016	FOGLIA GIOIA TRAPASSO GIGLIOLA	

Istituto Tecnico settore tecnologico  
**Meccanica, Meccatronica ed Energia – Chimica Materiali e Biotecnologie – Informatica e Telecomunicazioni**  
Istituto Professionale  
**Manutenzione e Assistenza Tecnica**