



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

PROGRAMMA SVOLTO

DOCENTI: Eletta Censi – Mauro Conca

A.S: 2018/2019

DISCIPLINA: Tecnologie Chimiche Industriali

CLASSE: V^A CHIM.

Per ogni Tema svolto vengono indicati i relativi contenuti.

<p>Il controllo automatico nei processi chimici:</p> <p>CLIL:</p> <p>9 ore di lezione in aula svolte nell'ambito del progetto GTL</p>	<ul style="list-style-type: none">• Le variabili di processo• Anello di regolazione• Valvole di regolazione: FO, FC• Schema a blocchi di un processo di regolazione• Regolatori ON/OFF• Regolatori continui: ad azione proporzionale, integrale e derivativa.• Regolatori continui combinati• Regolazione in retroazione (FEEDBACK)• Altri metodi di regolazione• CLIL Open Loop and Closed Loop Systems• CLIL Automatic Process Control System Elements• CLIL Feedback Loop• CLIL Applications• Feed-forward loops
<p>Estrazione liquido-liquido:</p>	<ul style="list-style-type: none">• Equilibri di ripartizione, legge di Nerst.• Sistemi a totale immiscibilità tra solvente e diluente• Estrazione a stadio singolo• Estrazione a stadi multipli a correnti incrociate• Estrazione a stadi multipli in controcorrente• Efficienza globale dell'estrazione• Calcolo del numero di stadi teorici e reali• Criteri di scelta del solvente• Apparecchiature d'estrazione L-L• Schemi di processo e controllo.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

Estrazione liquido-liquido nei sistemi a parziale miscibilità:	<ul style="list-style-type: none">• Sistemi a parziale miscibilità.• Diagrammi ternari.• Influenza della temperatura e della pressione sulla miscibilità.• Regola dell'allineamento delle correnti e regola della leva.• Calcolo della composizione e della portata di estratto e raffinato nel singolo stadio
Estrazione solido-liquido:	<ul style="list-style-type: none">• Meccanismo d'estrazione S-L• Fattori che influenzano il processo, legge di Fick• Bilancio di massa nell'estrazione S-L• Diagrammi ternari delle concentrazioni• L'equilibrio nell'estrazione S-L, linee d'equilibrio operative• Calcolo della composizione e della portata di estratto e residuo nel singolo stadio.• Apparecchiature per l'estrazione S-L.• Schema di processo di un impianto di estrazione solido-liquido.
Equilibri liquido-vapore:	<ul style="list-style-type: none">• Equazione di Clausius-Clapeyron• Equazione di Antoine• Equilibri liquido-vapore nei sistemi a due componenti: legge di Raoult, legge di Dalton• Diagrammi di equilibrio liquido-vapore per miscele ideali• Deviazioni dal comportamento ideale, azeotropi• Principi teorici della rettifica continua



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

La distillazione:	<ul style="list-style-type: none">• La rettifica continua• Bilanci di materia• Metodo di McCabe-Thiele per la determinazione del numero di stadi teorici• Efficienza della colonna, numero di stadi effettivi• Bilanci di materia ed energia al condensatore di testa ed al ribollitore• Schemi di processo completi delle apparecchiature ausiliarie e degli anelli di regolazione• Tipi di piatti• Caratteristiche costruttive della colonne a piatti e a riempimento
Altre tecniche di distillazione	<ul style="list-style-type: none">• Distillazione azeotropica• Distillazione flash• Stripping• Distillazione in corrente di vapore• Controlli di processo
Assorbimento	<ul style="list-style-type: none">• Apparecchiature impiegate e regolazioni• Schema di impianto di assorbimento e relativi controlli
Reattori e bioreattori	<ul style="list-style-type: none">• Classificazione reattori, modelli ideali BATCH, fed-batch, CSTR, PFR• Esempi di reattori continui, reattore letto fluido• Controllo e programmazione dei parametri di processo nel bioreattore.• Curva di crescita dei microorganismi• Profili di produzione dei metaboliti primari e secondari.
Produzione dell'ammoniaca	<ul style="list-style-type: none">• Considerazioni termodinamiche ed aspetti cinetici processo Haber• Produzione industriale: condizioni di esercizio,

C.F.: 80003100197 – Cod. Mecc.: CRIS004006

Certificazione di Sistema Qualità Norme UNI EN ISO 9001

P.7.5.01 - M.007 Rev.0 del 11/03/15

Pag.3/6



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

	<p>catalizzatori e reattore di Kellogg</p> <ul style="list-style-type: none">• Schema di processo della sintesi di NH₃
Produzione del bioetanolo	<ul style="list-style-type: none">• Produzione del bioetanolo per via fermentativa.• Reattore CSTR, controlli.• Schema di processo produzione del bioetanolo• Purificazione ad alcol assoluto.
Produzione degli antibiotici:	<ul style="list-style-type: none">• Bioproduzione della penicillina• Schema di un impianto di produzione• Smaltimento della biomassa residua.
Il petrolio:	<ul style="list-style-type: none">• Topping.• Trattamento della frazione dei testa nella colonna di topping.• Vacuum.• Cracking catalitico in letto fluido.• Processi di raffinazione: desolforazione di gas, benzine e distillati medi.• Processo Claus per il recupero dello zolfo.
Produzione dell'idrogeno	<ul style="list-style-type: none">• Elettrolisi dell'acqua• Steam reforming del metano.• Considerazioni termodinamiche e cinetiche



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

PROGRAMMA DI LABORATORIO DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Disegno di impianti chimici con uso tavole UNICHIM
TEMA: Laboratorio: Controlli negli impianti chimici	CONTENUTI: Regolazione automatica nei processi industriali chimici. Sistemi di controllo PID.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Tavola disegno processo produzione ammoniacca.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Apparecchiature per l'estrazione liquido/liquido.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Tavola disegno processo di estrazione L/L
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Tavola disegno impianto penicillina. Struttura e funzionamento bioreattore.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Tavola: estrazione solido-liquido Apparecchiature estrazione solido-liquido.
TEMA: Laboratorio: Foglio di calcolo excel	Calcolo del numero di piatti ideali in una colonna di estrazione L/L a completa immiscibilità.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"

E-mail: cris004006@pec.istruzione.it, cris004006@istruzione.it

Sito Web: www.iistorriani.gov.it

ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎037228380 - Fax: 0372412602

ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎037235179 - Fax: 0372457603

TEMA: Laboratorio: Distillazione	CONTENUTI: Apparecchiature per la distillazione negli impianti chimici e norme UNICHIM. Tipi di piatti e colonne a riempimento. Controlli e regolazione colonne di distillazione
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Distillazione rettifica continua con condensazione totale e parziale.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Distillazione rettifica discontinua.
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Stripping sessione 2016
TEMA: Laboratorio: Tavola da disegno	CONTENUTI: Idrogenazione catalitica.

Cremona, 11 maggio 2018

Firme Docenti sul cartaceo

Firma Delegati di classe sul cartaceo