

CORSI A SCELTA CICHIM AA 2023-24
LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE CHIMICHE LM54

Il Consiglio Interclasse di Chimica (CICHIM) propone per l'**AA 2023-2024** una serie di insegnamenti come corsi a libera scelta dell'* student* (TAF D) per la laurea magistrale in Scienze Chimiche LM-54.

Per effettuare la scelta, l'* student* deve inviare via mail (o consegnare a mano) l'apposito **modulo** (le 2 pagine seguenti), debitamente compilato, datato e firmato, alla segreteria didattica (giandomenico.gisonda@uniba.it) **entro il 2 ottobre 2023**.

N.B. Da piano di studi è necessario acquisire **8 CFU**. Gli insegnamenti proposti dal CICHIM (tabella sottostante) saranno automaticamente considerati congruenti con il piano di studi, mentre nel caso di altri insegnamenti/attività la valutazione verrà fatta dalla Giunta. In allegato (in fondo a questo documento) sono consultabili i programmi degli insegnamenti proposti.

Possono scegliere questi corsi gli student* che si **iscrivono** al **II anno di corso** della laurea magistrale.

TABELLA B. Insegnamenti a scelta autonoma dello studente (tip. D) proposti dal CICHIM

Insegnamento	CFU	Sem.	Docent*
Applied Mass Spectrometry	5	1°	CALVANO
Basi molecolari della progettazione di farmaci	5	1°	PISANI
Biomateriali e nanoscienze	5	2°	FAVIA
Chimica analitica forense	5	2°	GIANNOSSA
Chimica fisica applicata ai sistemi biologici e ambientali	5	1°	DE LEO
Didattica della Chimica	6	2°	COSMA
Diffrazione da materiali policristallini	5	1°	SCHINGARO
Gestione dei rifiuti e siti contaminati	5	1°	LARICCHIUTA
Introduzione all'astrochimica e all'astrobiologia	5	1°	LONGO
Materiali catalitici	5	2°	DIBENEDETTO
Metodologie e tecnologie per la didattica della chimica	6	2°	COSMA
Modellistica dei sistemi biologici	5	2°	MAVELLI
Processi di ossidazione avanzata: principi teorici e applicazioni	5	2°	RIZZI
Recupero risorse da acque reflue	5	2°	PASTORE

L* student* può proporre come insegnamenti a scelta anche insegnamenti non presenti in tabella, erogati da altri Corsi di studio di UNIBA, purchè coerenti con il percorso formativo. Tali proposte saranno valutate dalla GIUNTA CICHIM.

ATTENZIONE: saranno accettati altri insegnamenti erogati da CdS di UNIBA **purchè trattasi di esami a sé stanti. NON E' POSSIBILE** proporre corsi di insegnamenti modulari, a meno che non si intenda **SOSTENERE L'INTERO ESAME** (cioè entrambi i moduli).

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI "ALDO MORO"
AL CICHIM Modulo di RICHIESTA INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA AA 2022-2023
Laurea Magistrale in Scienze Chimiche LM-54

Possono presentare domanda entro il 2 ottobre 2023 gli student* che si immatricoleranno al II anno di corso nell' AA 2023-2024

MATRICOLA: _____

Cognome _____ Nome _____

Nato/a a: _____ (prov. _____) il _____

Tel. _____ cell. _____ e-mail _____

Student* del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Chimiche. Anno di corso: _____

DICHIARA

di scegliere per l'A.A. 2023-2024 i seguenti esami relativi alle attività a scelta autonoma dell* student*, per un **numero di crediti pari a 10** come previsto dal Piano di Studi.

Corsi proposti dal CICHIM (indicare con una crocetta nella colonna a sinistra gli insegnamenti prescelti)

	Insegnamento	CFU	Sem.	Docent*
<input type="checkbox"/>	Applied Mass Spectrometry	5	1°	CALVANO
<input type="checkbox"/>	Basi molecolari della progettazione di farmaci	5	1°	PISANI
<input type="checkbox"/>	Biomateriali e nanoscienze	5	2°	FAVIA
<input type="checkbox"/>	Chimica analitica forense	5	2°	GIANNOSSA
<input type="checkbox"/>	Chimica fisica applicata ai sistemi biologici e ambientali	5	1°	DE LEO
<input type="checkbox"/>	Didattica della Chimica	6	2°	COSMA
<input type="checkbox"/>	Diffrazione da materiali policristallini	5	1°	SCHINGARO
<input type="checkbox"/>	Gestione dei rifiuti e siti contaminati	5	1°	LARICCHIUTA
<input type="checkbox"/>	Introduzione all'astrochimica e all'astrobiologia	5	1°	LONGO
<input type="checkbox"/>	Materiali catalitici	5	2°	DIBENEDETTO
<input type="checkbox"/>	Metodologie e tecnologie per la didattica della chimica	6	2°	COSMA
<input type="checkbox"/>	Modellistica dei sistemi biologici	5	2°	MAVELLI
<input type="checkbox"/>	Processi di ossidazione avanzata: principi teorici e applicazioni	5	2°	RIZZI
<input type="checkbox"/>	Recupero risorse da acque reflue	5	2°	PASTORE

Insegnamenti erogati da altri corsi di laurea

ATTENZIONE: saranno accettati dal CICHIM altri insegnamenti erogati da CdL di UNIBA purchè trattasi di **esami a sé stanti. NON E' POSSIBILE** proporre corsi di insegnamenti modulari, a meno che non si intenda **sostenere l'intero esame** (cioè entrambi i moduli).

Corso di Laurea _____ Dipartimento _____

Insegnamento: _____ CFU _____

Corso di Laurea _____ Dipartimento _____

Insegnamento: _____ CFU _____

Corso di Laurea _____ Dipartimento _____

Insegnamento: _____ CFU _____

Bari,

Firma

Per approvazione

prof.* _____

Laurea Magistrale in Scienze Chimiche LM54

Applied Mass Spectrometry Prof. Calvano 5 CFU V semestre

1. Fundamentals of chromatography and mass spectrometry (MS)
 2. The importance of sample preparation for MS
 3. MS in the fields of proteomics, peptidomics and lipidomics
 4. MS for food analysis
 5. MS for cultural heritage: analysis of organic binders
 6. MS for biochemistry: analysis of biofluids
 7. MS for microbiology: analysis of microorganisms
-

BASI MOLECOLARI PER LA PROGETTAZIONE DEI FARMACI Prof. Leonardo Pisani (5 CFU)

1. Drug discovery.
Definizioni ed obiettivi. Processo di drug discovery. Strategie di hit/lead discovery. Bersagli dei farmaci: enzimi, recettori e trasduzione del segnale, acidi nucleici. Fasi dell'azione di un farmaco.
 2. Interazioni farmaco-bersaglio.
Fondamenti di farmacodinamica. Interazioni deboli, hydrogen bonding, halogen bonding. Interazioni (pseudo)covalenti.
 3. Proprietà molecolari dei farmaci.
Fondamenti di farmacocinetica. Proprietà chimico-fisiche dei farmaci. Metabolismo dei farmaci. Strategie di modulazione delle trasformazioni metaboliche. Esempi di bioattivazione metabolica dei farmaci. Peptidomimetici. Progettazione dei pro-drugs.
 4. Meccanismi molecolari di azione dei farmaci (principi e case studies).
Inibitori enzimatici: analoghi dello stato di transizione, substrati suicidi, inibitori covalenti, inibitori con meccanismo radicalico. Agonisti ed antagonisti recettoriali. Farmaci attivi sugli acidi nucleici: agenti intercalanti e alchilanti, chain-terminator, oligonucleotidi antisense.
 5. Progettazione razionale di un farmaco.
Modificazioni di un composto hit: omologazione, (bio)isosteria, semplificazione, analoghi rigidi. Relazioni struttura-attività (SAR). Metodi ligand-based: proprietà molecolari, analisi conformazionale, derivazione del farmacoforo, procedure di docking, QSAR, 3D-QSAR. Approcci target-based: structure-based, fragment-based, NMR-based drug design). Case studies.
-

CHIMICA ANALITICA FORENSE Prof. Giannossa - 5 CFU

Introduzione alle Scienze Forensi
La Chimica Analitica nelle Scienze Forensi
Principi, Applicazioni, Limiti.
Campione e Campionamento
Problematiche e metodologie di campionamento, metodi di conservazione e trasporto del campione.

Metodi di acquisizione e conservazione del reperto nel processo penale: sopralluogo tecnico, descrizione scena del crimine, fissazione e conservazione reperti, compilazione verbale.

Tecniche di analisi

Criteri di scelta del metodo analitico, acquisizione del dato chimico, criteri di valutazione della significatività dei risultati.

Tecniche spettroscopiche applicate alle indagini forensi (Raman, UV- Visibile, IR, esempi di applicazione)

Tecniche microscopiche applicate alle indagini forensi (MO, SEM, esempi di applicazione)

Tecniche cromatografiche applicate alle indagini forensi (LC, GC, GCMS, esempi di applicazione)

Rilevamento delle impronte digitali su superfici porose e non porose: tecniche ottiche, chimicofisiche

e radioattive, AFIS (Sistema Automatizzato di Identificazione delle Impronte).

Analisi di stupefacenti.

Analisi di esplosivi: analisi esplosivi integri e residui di esplosione.

Ricerca di sostanze acceleranti la combustione e di loro residui.

Autenticazione di beni culturali.

CHIMICA FISICA APPLICATA AI SISTEMI BIOLOGICI E AMBIENTALI

(Prof. V. De Leo– 5 CFU)

Termodinamica dei processi irreversibili: I processi irreversibili vicini all'equilibrio: I fondamenti della termodinamica e l'irreversibilità, considerazioni sull'entropia, le equazioni fenomenologiche, postulati della termodinamica dei processi irreversibili, fluttuazioni e campo di validità della termodinamica dei processi irreversibili, gli stati stazionari, fluttuazioni e relazioni di reciprocità di Onsager,. I processi irreversibili lontani dall'equilibrio: Equazioni fenomenologiche non lineari, le cinetiche chimiche.

Cinetica delle reazioni complesse:Le reazioni a catena, le esplosioni, la polimerizzazione, catalisi, le reazioni oscillanti, trasporto attivo, modello di una sintesi asimmetrica, equazione di Lotka, metodi di integrazione numerica di cinetiche di sistemi complessi.Applicazioni a sistemi ambientali e biologici.

Auto-organizzazione, emergenza e transformity:Il maximum power principle e l'efficienza dei sistemi, emergenza e transformity, sostenibilità ed indici energetici, un'applicazione di analisi energetica. Modello ecodinamico.

Macromolecole ed autoassemblaggio

Fotobiologia:La fotosintesi, smog fotochimico

Adsorbimento:Definizioni, isoterme di adsorbimento, energetica dell'adsorbimento, fenomeni di adsorbimento all'interfaccia solido-liquido, la velocità dei processi superficiali (velocità di adsorbimento, velocità di desorbimento, mobilità sulla superficie), adsorbimento e catalisi (meccanismo di Eley-Rideal, meccanismo di Langmuir-Hinshelwood)

Biomasse. Energie alternative, indicatori di sostenibilità Struttura delle biomasse vegetali, composizione chimica della lignocellulosa, energia delle biomasse vegetali, biomasse e benzina verde, geotermia, energia eolica, il fotovoltaico, solare a bassa temperatura, carbone e celle a combustibile, le idrocentraline, gas naturale, concetto di sostenibilità, equilibrio sostenibile ed esempi di indicatori di sostenibilità.

Esercitazioni:.

-Determinazione dell' isoterma di adsorbimento del I2 su carbone attivo

-Sistemi complessi: metodi di integrazione numerica di equazioni logistiche.

DIDATTICA DELLA CHIMICA

Prof. P. Cosma (6 CFU)

La chimica attraverso le linee guida per la scuola secondaria

La rappresentazione della materia in chimica: il triangolo di Johnstone (i tre livelli di rappresentazione della materia); la struttura logica della chimica e la sua implicazione nell'insegnamento/apprendimento della disciplina.

Il ruolo dei modelli e della modellizzazione nell'insegnamento della chimica: il modello particellare e la sua trasposizione didattica

Il processo dell'apprendimento, modelli di apprendimento e ricadute sull'insegnamento della chimica

Natura e origini delle concezioni alternative (misconcezioni) in chimica

Le implicazioni della ricerca didattica nel processo di trasposizione didattica
Il ruolo della storia della chimica nella didattica: approccio storico-epistemologico
Strategie per l'apprendimento della chimica, e, in generale, delle scienze, in un'ottica costruttivista:
progettazione di attività didattiche
La didattica laboratoriale: come progettare ed organizzare le attività pratiche
La didattica laboratoriale in assenza di laboratorio
Le conoscenze della chimica e le mappe concettuali
Le potenzialità del cooperative learning nella didattica della chimica.
Apprendere ed insegnare la chimica in contesti informali.
Casi di studio

METODOLOGIE E TECNOLOGIE PER LA DIDATTICA DELLA CHIMICA **Prof. P. Cosma (6 CFU)**

La chimica tra scuola ed università
La progettazione delle attività didattiche
Insegnare chimica con un approccio storico-epistemologico
Ruolo del linguaggio della chimica nell'insegnamento
La didattica laboratoriale attraverso le linee guida per la scuola secondaria
Il ruolo dei modelli e della modellizzazione nell'insegnamento della chimica: il modello particellare e la sua trasposizione didattica
Il processo dell'apprendimento, modelli di apprendimento e ricadute sull'insegnamento della chimica
Natura e origini delle concezioni alternative (misconcezioni) in chimica
Strategie per l'apprendimento della chimica, e, in generale, delle scienze, in un'ottica costruttivista:
progettazione di attività didattiche
Come progettare ed organizzare le attività pratiche
Le conoscenze della chimica e le mappe concettuali
Le strategie: dal problem-based learning al project-based learning, cooperative learning, peer education e flipped classroom
Casi di studio.

Modellistica dei sistemi biologici **(Prof. Mavelli - 5 cfu)**

Introduzione alla modellizzazione dei sistemi biologici: approccio olistico e riduzionista.
La Cinetica Chimica
Meccanismo di reazione, Velocità di reazione, equazione stechiometrica, Legge di azione di Massa, Sistemi cinetici di equazioni ordinarie e alle derivate parziali, Sistemi autonomi, Legge di Arrhenius
- Analisi Cinetica Formale
- Analisi Cinetica Empirica
- Studio dei Punti di Equilibrio di sistemi ODE
- Stati stazionari di network biochimici.
- Flux Balance Analysis (FBA)
- Metabolic Control Analysis (MCA).
- Modelli Stocastici
- Richiami di Matematica
- Laboratorio di Calcolo Matlab
Introduzione all'ambiente Matlab, calcolo matriciale, rappresentazione grafica di funzioni, cenni di programmazione.

**Recupero risorse da acque reflue
(prof. Carlo Pastore – 5 CFU)**

Tecniche di determinazione dei parametri di maggior interesse per gli impianti di depurazione. Origine e natura dell'inquinamento, concetto di abitante equivalente e carico dei liquami. Distribuzione e stato fisico-chimico degli inquinanti. Trattamenti di depurazione classici. Pretrattamenti, trattamento primario classico e di nuova generazione; trattamento secondario (introduzione ai processi aerobici ed anaerobici, cinetica e fattori che li influenzano). Tecniche alternative di trattamento secondario: filtri biologici e fattori che ne regolano il funzionamento. I fanghi attivi: concentrazione, caratteristiche, produzione, carico idraulico ed organico, denitrificazione, aerazione e metodi. Il trattamento anaerobico: vasche settiche, fermentatori, cinetiche di processo. Fanghi secondari: pretrattamenti e trattamenti. Trattamento terziario. Metalli e specie metalliche: essenzialità e tossicità. Metodi convenzionali e non per la rimozione di metalli. Adsorbimento e definizione delle cinetiche di adsorbimento. Modelli di Langmuir e Freundlich. Cinetiche di primo e second'ordine. Inquinanti organici emergenti e esempi di Advanced Oxidation processes: dalla Fenton alla fotocatalisi. Disinfezione (UV, clorazione, ozonizzazione, pastorizzazione, peracidi). Trattamento e smaltimento dei fanghi: ispessimento, disidratazione, digestione aerobica e anaerobica, trattamenti termici dei fanghi. Trattamenti innovativi volti al recupero di risorse dai fanghi di depurazione: biomateriali, biocarburanti, biolubrificanti, malte rinforzate, elementi di economia circolare. Recupero del fosforo. Indici di sostenibilità dei processi. Elementi di LCA dei processi. Legislazione nazionale ed Europea sulle acque; Elementi legislativi comunitari e nazionali sullo smaltimento dei fanghi.

**Introduzione all'astrochimica e all'astrobiologia
Prof. Savino Longo (5 CFU)**

Cenni agli ambienti chimici nello Spazio: stelle, pianeti, corpi minori, nubi molecolari L'interfaccia tra biosfera e Spazio: l'atmosfera terrestre. Le atmosfere nel sistema solare Temperatura radiativa, fascia abitabile, effetto serra. Gas serra ed effetto antropico. Telescopi, spettroscopi, palloni sonda; le sonde interplanetarie e i loro sistemi di analisi. Composizione superficiale ed interna di pianeti, satelliti e corpi minori. Marte, Europa, Titano, esopianeti: ambienti chimici e prospettive per la vita Le molecole e le reazioni chimiche nello Spazio: differenze con la chimica terrestre. Lo studio spettroscopico delle molecole nello Spazio. L'Universo come reattore chimico: la formazione delle molecole Materia dallo spazio: le meteoriti. Classificazione con l'esempio di campioni reali. La composizione delle fasi presenti nelle meteoriti e le tecniche di studio in laboratorio. Le meteore come fenomeno chimico e fisico: misure ed esperimenti Forme di vita estreme sulla Terra (estremofili); ipotesi sulla biochimica extraterrestre: metabolismi alieni, strutture inorganiche, giardini chimici. Vita nell'Universo: la formula di Drake, il paradosso di Fermi, il principio Antropico. Il problema della origine della Vita: Le teorie di Oparin, l'esperimento di Miller e Urey, la teoria di Cairn-Smith, le strutture dinamiche di Prigogine e Turing; la teoria della Panspermia: da Arrhenius, a Hoyle e le forme attuali. La sopravvivenza della materia vivente nello Spazio e all'ingresso nella atmosfera terrestre. La simulazione al computer in Astrobiologia: automi cellulari, giochi della Vita, Vita artificiale. Il ruolo della chimica nelle lingue artificiali della comunicazione interstellare Conclusioni: La natura e l'origine della Vita alla luce del progresso in Astrobiologia, applicazioni alla colonizzazione spaziale, al problema energetico e alla protezione ambientale sulla Terra.

**Processi di ossidazione avanzata: principi teorici e applicazioni
Prof. Vito Rizzi (5 CFU)**

- Panoramica generale sui processi di ossidazione e campi di applicazione; •Processi di ossidazione avanzata alla luce e al buio: meccanismi di reazione e cinetica di formazione dei principali radicali coinvolti nei processi di degradazione di substrati organici (nello specifico inquinanti)
- Ruolo dei fotocatalizzatori: fotochimica e ruolo dei parametri chimico fisici (pH, temperatura, forza ionica, ecc...) che influenzano i processi; •Processi di ossidazione avanzata e chimica industriale; •Esempi di letteratura forniti da lavori scientifici.

Diffrazione da materiali policristallini
Prof.ssa Schingaro Emanuela (5 cfu)

Fondamenti della diffrazione

Richiami sui concetti di stato cristallino, simmetria cristallina e reticolo reciproco. Legge di Bragg. Sfera di Ewald. Origine di un pattern di diffrazione da polveri. Informazioni ricavabili da un diffrattogramma.

Tecniche sperimentali

Cenni storici. Diffrattometri automatici per polveri. Geometria Bragg-Brentano. Scansioni a riflessione e a trasmissione. Sorgenti di raggi X: tubo a raggi X e luce di sincrotrone. Sorgenti di neutroni: continue e a spallazione. Monocromatizzazione di un fascio X. Collimazione di un fascio X: slitte di Soller, divergenti e di antiscattering. Detectors di raggi X: puntuali, lineari e areali. Rivelatori di neutroni: a gas, a scintillazione, a semiconduttore. Preparazione del campione. Errori introdotti dal mal posizionamento del campione nel diffrattometro automatico. Errori strumentali. Strategia di raccolta dati. Camera Calda. Configurazioni sperimentali per l'alta temperatura e le misure in condizioni ambientali controllate

Interpretazione di un pattern di diffrazioni da polveri

Riduzione dati: sottrazione del background, smoothing, stripping $K\alpha_2$. Metodi di Peak search. Identificazione delle fasi cristalline presenti in un diffrattogramma. Metodo di Hanawalt. Metodi automatici. Database cristallografici.

Indicizzazione di un diffrattogramma e determinazione della cella unitaria. Determinazione del gruppo spaziale.

Analisi quantitativa sul pattern di diffrazione di una miscela polifasica

Intensità della diffrazione. Fattore di struttura. Metodo dell'aggiunta standard. Metodo dello standard interno. Metodo RIR (Reference Intensity Ratio). Raffinamento Rietveld. Quantificazione della componente amorfa in una miscela policristallina. Metodo indiretti e diretti. Metodo del picco singolo. Metodo dello Standard interno. Metodo dello standard esterno. Metodo PONKCS. Grado di cristallinità.

Applicazioni della diffrazione X

Caratterizzazione XRD di materiali di interesse industriale nel settore dell'edilizia: il caso del clinker nella preparazione del cemento Portland. Caratterizzazione di materiali microporosi. Caratterizzazione di materiali di interesse per l'industria farmaceutica.

Esercizi guidati in laboratorio:

raccolta dati con miscela polifasica di materiali policristallini di vario grado di complessità: identificazioni delle fasi e analisi quantitativa col metodo RIR e di Rietveld.

Evoluzione del pattern di diffrazione in funzione della temperatura

Biomateriali Nanoscienze e
Prof. Pietro Favia (5 CFU)

Definizione di biomateriale e biocompatibilità. storia dei materiali per protesi applicazioni biomediche. Bio materiali di prima, seconda e terza generazione. Materiali per applicazioni in ortopedia, oculistica e cardiovascolare. Tissue engineering. Tecniche di analisi delle superfici. Tecniche di modificazione superficiale dei materiali. Laboratorio: test di cito compatibilità dei materiali; Modificazioni e analisi superficiali dei materiali.

PROPRIETA' CHIMICO FISICHE DEI MATERIALI NANOSTRUTTURATI
Prof. L. Curri (5 CFU)

Introduzione. Nanotecnologia, nanoscienza, nanochimica, nanomateriali, nanoparticelle e nanocristalli: terminologia e definizioni

- Proprietà chimico-fisiche di nanomateriali dipendenti dalle dimensioni - Approcci sintetici e loro rilevanza ai fini della progettazione di nanomateriali con definite proprietà chimico fisiche dipendenti dalle dimensioni

- Studio, determinazione ed interpretazione delle originali proprietà di varie tipologie di nanomateriali, tra cui nanoparticelle e nanocristalli inorganici (ossidi, metalli, semiconduttori, ossidi magnetici) nanomateriali a base di carbonio (grafene, nanotubi, carbon dot) nanoparticelle ibride organico/inorganico. Rapporto struttura-funzione relativamente alle proprietà, strutturali, magnetiche, morfologiche, spettroscopiche optoelettroniche (foto)catalitiche dei materiali nanostrutturati

- Il ruolo della superficie, dell'interfaccia e della chimica di superficie nei nanomateriali, strategie di ingegnerizzazione della superficie e strumenti di indagine chimico-fisica per lo studio delle loro caratteristiche attraverso le diverse scale dimensionali
- Sistemi (auto)organizzati di nanoparticelle e nanocristalli: meccanismi di (auto)organizzazione, dalla scala molecolare, alla nanoscala, fino alla mesoscala: strategie sperimentali e studio delle proprietà chimico-fisiche dei materiali nanostrutturati risultanti - Nanocompositi a base polimerica contenenti nanoparticelle e nanocristalli: fabbricazione e indagine delle proprietà originali derivanti dalla combinazione dei diversi componenti nel composito.
- Integrazione di nanomateriali in sistemi e dispositivi per applicazioni tecnologiche
- Nanomateriali per applicazioni in biomedicina e scienza della vita: preparazione e caratteristiche
- Nanomateriali per applicazioni ambientali: preparazione e caratteristiche
- Nanomateriali per applicazioni nel campo della conversione dell'energia: preparazioni e caratteristiche
- Nanomateriali e società: impatto sociale ed economico, sicurezza, ambiente e salute, considerazioni etiche

Materiali catalitici (Prof.ssa Dibenedetto - 5 cfu)

Aspetti generali di un processo catalitico: definizione di catalizzatore e di reazione catalitica. Catalisi omogenea, eterogenea ed enzimatica. Attività, selettività, vita di un catalizzatore e reciproca influenza di questi parametri. Adsorbimento chimico e fisico. Stadi del processo catalitico. · Aspetti teorici e tecnologici della catalisi eterogenea. Principali classi di reazioni catalitiche e tipi di catalizzatori utilizzati: ossidazioni, idrogenazioni e deidrogenazioni, processi in catalisi acida. Progettazione di un catalizzatore per una specifica reazione. · Applicazioni: Chimica sostenibile. · Nanomateriali e nanoparticelle in catalisi. · Cinetica di reazione · Scopi e metodologie di caratterizzazione di catalizzatori eterogenei. Metodologie convenzionali. Tecniche avanzate per lo studio in-situ del catalizzatore.

GESTIONE DEI RIFIUTI E SITI CONTAMINATI Prof. O. Laricchiuta (5 CFU)

Finalità del corso: L'insegnamento fornirà allo studente le competenze nell'ambito della gestione dei rifiuti e dei siti contaminati in accordo con le disposizioni legislative comunitarie e nazionali. L'insegnamento fornirà le competenze necessarie per la gestione delle migliori tecnologie disponibili per la protezione ambientale.

Contenuti del corso (in modo dettagliato)

Gestione dei rifiuti.

Definizione di rifiuti solidi urbani, assimilabili, speciali e pericolosi.

Quadro legislativo e legislazione vigente sulla produzione, raccolta, riuso, riciclo, stoccaggio e trattamento dei rifiuti. Strategie di gestione dei rifiuti in Italia, Europa e in Puglia.

Criteri di classificazione, codificazione e caratterizzazione merceologica dei rifiuti; Test di lisciviazione e di cessione. Analisi e campionamento dei rifiuti. Regolamento CLP, REACH. Proprietà dei rifiuti: chimiche, fisiche e biologiche.

Le normative di sostenibilità ambientale e di supporto alla riduzione del rifiuto.

Criteri gestionali nel trattamento dei rifiuti: prevenzione, recupero, riciclo, trattamento, smaltimento.

Recupero dei materiali, raccolta differenziata. Consorzi Obbligatorie Nazionali. Le autorizzazioni semplificate per i rifiuti non pericolosi.

Il trattamento dei rifiuti indifferenziati.

I trattamenti a freddo (meccanico-biologici) e i trattamenti termici.

Termovalorizzatori: caratteri generali e principio di funzionamento. Le unità di abbattimento degli inquinanti gassosi. La rimozione degli NOx. I residui della combustione (solidi, liquidi e gassosi). Le unità costituenti il recupero energetico. La progettazione delle unità di abbattimento delle emissioni gassose (scrubber, cicloni, filtri a maniche, torri ad umido e filtri a carbone attivo). Residui solidi dell'incenerimento: Scorie, ceneri da caldaia e ceneri volanti.

Biodegradazione dei rifiuti solidi urbani: compostaggio e produzione di biogas.

Processi chimici di inertizzazione: solidificazione, incapsulamento, vetrificazione.

Discarica controllata: classificazione delle discariche controllate e criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica. Problematiche operative e costruttive.

Siti contaminati

Definizioni. Aspetti amministrativi, tecnici e gestionali relativi alla realizzazione di interventi di bonifica. I siti inquinati di interesse nazionale (SIN). La procedura semplificata di bonifica. CSC e CSR.

Studio preliminare e descrizione delle attività di campionamento, come e dove si effettuano i campionamenti.

Piano di caratterizzazione, individuazione degli analiti da ricercare e metodi.