

IDEE, ESPERIENZE E RISORSE DI CHIMICA SPERIMENTALE: Laboratorio di aggiornamento 2019

“LA CHIMICA TRASFORMA GLI SCARTI ALIMENTARI IN RISORSA PREZIOSA”

Nell'ambito del Piano Lauree Scientifiche, la Commissione Orientamento del Collegio Didattico del Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Milano organizza anche quest'anno il Laboratorio di aggiornamento per insegnanti delle scuole secondarie superiori.

L'attività sarà presente sulla piattaforma S.O.F.I.A. del MIUR.

Vengono proposte diverse attività, in aula e in laboratorio, secondo il seguente calendario:

giorno 16/09/2019: pomeriggio di seminari (ore 15-18)

- **CO₂: una tecnologia eco-sostenibile per l'estrazione di oli essenziali da scarti alimentari** - Dr. Gabriele Di Carlo
- **Riciclo e valorizzazione di scarti agroalimentari per la produzione di bioplastiche** - Dr.ssa Jenny Alongi
- **Produzione di biocombustibili da scarti alimentari** - Dr.ssa Daniela Meroni

giorno 23/09/2019: esperienza di laboratorio (ore 15-18)

- **Estrazione del “D-limonene” dalla scorza d’arancia con CO₂** - Dr. Gabriele Di Carlo

giorno 25/09/2019: esperienza di laboratorio (ore 15-18)

- **Sintesi di un materiale polimerico derivante dalle bucce di banana e/o agrumi** - Dr.ssa Jenny Alongi

giorno 27/09/2019: esperienza di laboratorio (ore 15-18)

- **Smaltimento di oli alimentari usati e loro recupero per la sintesi di biodiesel** - Dr.ssa Daniela Meroni

Segue ora una breve descrizione delle attività, con anche l'indicazione del materiale occorrente per l'eventuale rifacimento delle esperienze di laboratorio nelle scuole.

Seminario in aula **“CO₂: una tecnologia eco-sostenibile per l'estrazione di oli essenziali da scarti alimentari”**

con corrispondente esperienza in laboratorio:
Estrazione del “D-limonene” dalla scorza d’arancia con CO₂

Relatore e coordinatore: Dr. Gabriele Di Carlo
Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Milano

Gli oli essenziali sono composti organici tipicamente oleosi e volatili di origine vegetale e sono utilizzati per la loro fragranza nella profumazione di prodotti per la pulizia e nella cosmesi ma anche in campo alimentare ed in medicina per alcuni loro effetti benefici. Tradizionalmente gli oli essenziali sono stati estratti mediante distillazione in corrente di vapore o per estrazione con solvente organico. La recente attenzione nei confronti dell’ambiente e della sostenibilità ha promosso lo sviluppo di nuove tecnologie. La CO₂ in fase liquida o supercritica si attesta come un’alternativa *“green”* ai tradizionali solventi organici per l’estrazione di oli essenziali dal materiale vegetale grazie alla sua bassa tossicità, alla non infiammabilità, alla sicurezza di utilizzo e la facile reperibilità.

Il limonene è l’olio essenziale che conferisce agli agrumi il loro caratteristico odore, e si accumula in grandi quantità nella parte colorata esterna delle loro scorze. In particolare il D-limonene, responsabile dell’aroma d’arancia, può essere isolato dalle bucce scartate dall’industria manifatturiera del succo d’arancia. L’estrazione con CO₂ permette di isolare il limonene in modo semplice, veloce e pulito diversamente dalla spremitura, che fornisce un olio poco puro dovuto alla presenza di altri composti contenuti nella buccia quali vitamine e carotenoidi.

L’uso di risorse rinnovabili, l’abbattimento degli sprechi utilizzando scarti industriali come substrato, l’utilizzo di sostanze sicure per l’ambiente sono tutti argomenti di chimica verde pertinenti nel contesto di questa dimostrazione.

Nella lezione teorica (16/09/2019, 1 ora), verranno introdotti i concetti di fluido supercritico, estrazione con CO₂ liquida, i vantaggi della tecnica e il basso impatto ambientale nonché i benefici del riutilizzo di scarti industriali per la riduzione degli sprechi e una breve introduzione all’esperimento.

L’esercitazione pratica (23/09/2019, 2-3 ore) consisterà in un esperimento di laboratorio nel quale si utilizzerà ghiaccio secco come fonte di CO₂ per l’estrazione del D-limonene dalla scorza d’arancia. L’olio estratto potrà essere utilizzato come fragranza per la profumazione di un detergente liquido.

Materiale occorrente:

Specifici materiali forniti per l’esercitazione: arance, grattugia, tubi da centrifuga da 15 ml in polipropilene con tappo, cilindro graduato da 100 ml in plastica, ghiaccio secco, guanti da lavoro, filo di rame, foglio di alluminio. Materiale da laboratorio: spatola, pinzette.

Seminario in aula **“Riciclo e valorizzazione di scarti agroalimentari per la produzione di bioplastiche”**

con corrispondente esperienza in laboratorio:
Sintesi di un materiale polimerico derivante dalle bucce di banana e/o agrumi

Relatore e coordinatore: Dott.ssa J. Alongi
Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Milano

Oggi giorno le bioplastiche hanno attratto considerevole attenzione da parte dell'opinione pubblica, in virtù del fatto che possono essere degradate nell'ambiente senza arrecare alcun danno all'uomo e alla natura. La ricerca scientifica sia accademica che industriale ha permesso di sviluppare processi tecnologici attraverso i quali si possono ormai produrre tonnellate di bioplastiche derivanti dall'amido del mais e delle patate, e non solo. Questa famiglia di materiali polimerici si sta progressivamente allargando grazie agli studi innovativi di Scienziati che hanno intravisto la possibilità di produrre bioplastiche da scarti agro-alimentari come la lolla di riso, la buccia delle banane e degli agrumi, e da scarti vegetali come le verdure.

Quindi, il riciclo e la valorizzazione di scarti agro-alimentari per la produzione di bioplastiche sarà oggetto di un breve seminario sull'argomento (16/09/2019). Saranno fatte, inoltre, considerazioni sul confronto delle proprietà delle plastiche tradizionali con quelle delle plastiche biodegradabili e derivanti da scarti alimentari. Seguirà una breve presentazione sull'esperienza di laboratorio che sarà condotta in un giorno successivo (25/09/2019) riguardante la sintesi di un materiale polimerico derivante dalle bucce di banana e/o agrumi. L'esperienza in laboratorio si articolerà su più fasi: 1) estrazione di carboidrati dalle bucce di banana e/o agrumi in acqua, 2) purificazione mediante lavaggi in acqua calda, 3) idrolisi e condensazione dei carboidrati semplice a ottenere carboidrati complessi, 4) preparazione di un manufatto plastico. La bioplastica così ottenuta sarà sottoposta a test meccanici.

Materiale occorrente:

Vetreteria da laboratorio, compresa una stufa, un frullatore o un mixer, bucce di banana e/o agrumi, acqua, acido cloridrico diluito, idrossido di sodio diluito, glicerolo.

Seminario in aula **“Produzione di biocombustibili da scarti alimentari”**

con corrispondente esperienza in laboratorio:

“Smaltimento di oli alimentari usati e loro recupero per la sintesi di biodiesel”

Relatore e coordinatore: Dr. Daniela Meroni
Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Milano

La produzione di biocombustibili da fonti rinnovabili presenta numerose criticità, tra le quali spicca la competizione con la produzione agricola per la produzione alimentare. Una possibile soluzione al problema è rappresentata dall'utilizzo di scarti della filiera alimentare come materia prima per la produzione di biocombustibili. Un esempio rilevante è l'uso di oli e grassi di cottura esausti per la produzione di biodiesel. Lo smaltimento di oli e grassi di cottura nella rete fognaria rappresenta un notevole problema ambientale e per gli impianti di depurazione. Il loro recupero e valorizzazione è possibile solo quando questi reflui vengono smaltiti separatamente.

Un seminario (16/09/2019, 1 ora) inquadrerà il contesto attuale della produzione di biocombustibili con particolare riferimento a quelli derivanti da scarti alimentari, sottolineando le criticità ancora da risolvere. Seguirà una breve introduzione dell'esperienza offerta il giorno 27/09/2019. L'esperienza prevede la sintesi di biodiesel a partire da oli alimentari di vario tipo; la reattività di oli nuovi ed esausti verrà confrontata per chiarire le difficoltà pratiche dell'implementazione dei processi di recupero. Una parte dell'esperienza sarà anche dedicata ad evidenziare le difficoltà di separazione degli oli usati quando smaltiti non correttamente.

Materiale occorrente:

Comune vetreria di laboratorio, oli vegetali, idrossido di sodio, metanolo/etanolo, carbone vegetale.