# USO SOSTENIBILE DEGLI AGRO-CHIMICI NELLE FILIERE AGRO-ALIMENTARI

## Prof. Ettore Capri

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L’insegnamento ha lo scopo di permettere allo studente di acquisire (a) le conoscenze sulle caratteristiche e l’uso sostenibile degli agrochimici in una visione operativa, moderna al contesto attuale interdisciplinare di filiera agro-alimentare; (b) le conoscenze di base sui prodotti fitosanitari e fertilizzanti relativamente ai fenomeni chimici e biochimici che regolano l’attività biologica (efficacia), la tossicologia, la degradazione e metabolizzazione, il comportamento nell’ambiente ed i residui nelle produzioni agricole e negli alimenti da queste derivati; (c) le conoscenze sulle formulazioni, la loro miscibilità e modalità di buona applicazione agricola.

Gli studenti attraverso il flusso di argomenti trattati potranno comprendere il significato delle procedure scientifiche e tecniche alla base della valutazione del rischio e stabilire linee guida al loro uso sostenibile. Le conoscenza acquisite durante le lezioni verranno consolidate attraverso esperienze pratiche svolte insieme ad esperti del settore attraverso esercitazioni al computer, incontri seminariali con operatori del settore ed esperienziali diretti in campagna presso aziende agricole.

Gli studenti al termine del corso potranno:

- saper applicare le procedure per la valutazione del rischio ai fini dell’autorizzazione all’uso e della corretta gestione agricola;

- saper raccogliere i dati necessari alla stima degli effetti e del comportamento ambientale, elaborarli anche attraverso l’uso di modelli matematici e dei metodi più moderni di simulazione ed analisi.

- applicare approcci interdisciplinari sociologici, economici ed ambientali per definire le migliori strategie di mitigazione del rischio.

- saper leggere una etichetta, realizzare miscele ed utilizzare strumenti di calcolo;

- misurare la sostenibilità degli usi in aziende agricole zootecniche, viticole e orticole.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CF |
| **Introduzione al corso e definizioni** |  |
| Introduzione al corso e definizione di agrofarmaci, prodotti fitosanitari, pesticidi, biocidi, fertilizzanti. Uso dei prodotti chimici e loro effetto sulla disponibilità alimentare e lo stato di salute delle popolazioni. | 0.3 |
| **Produzioni e consumi di agrochimici** |  |
| Consumi mondiale e nazionale di prodotti fitosanitari e loro evoluzione negli anni. | 0.1 |
| **Tossicologia degli agrochimici** |  |
| I fenomeni tossici. Tossicità acuta e a lungo termine e parametri per esprimerle. NOEL, ADI e RMA. | 0.3 |
| **Legislazione per la produzione, la commercializzazione e l’utilizzo** |  |
| Concetti fondamentali dei requisiti normativi per produzione, commercializzazione e applicazione. | 0.3 |
| **Classificazione** |  |
| Nomenclatura. Classificazione chimica e funzionale, di impiego, ecc. | 0.3 |
| **Formulazioni** |  |
| Caratteristiche delle superfici bersaglio, tipi di applicazione e caratteristiche chimico-fisiche delle formulazioni | 0.3 |
| **Metabolismo e degradazione** |  |
| Principi generali del metabolismo e della degradazione chimica. Comportamento di un agrofarmaco nel suolo (adsorbimento, mobilità, volatilizzazione, degradazione, ecc.) e dall'ambiente alla catena alimentare, all’alimento. Residui e metaboliti | 0.4 |
| **Effetti indesirati e desiderati** |  |
| Elementi generali di ecologia delle popolazioni, sistemica e funzionale.  Lo studio degli effetti. Modalità d’azione dei potenziali tossici. Principali forme di esposizione degli organismi viventi. Meccanismi d’azione di alcuni tossici ambientali.  Misura del danno mediante i test ecotossicologici (DL50, LC50, EC50, LT50, NOEL, LOEL). | 1.0 |
| La misura del danno. La previsione dell’esposizione e degli effetti. Proprietà chimico- fisiche dei potenziali tossici. I coefficienti di ripartizione ambientale. I modelli valutativi. La fugacità. La previsione degli effetti mediante il QSAR. La teoria di Hansch.  Il calcolo del rischio. L’approccio integrato per la stima del rischio. Sviluppo di indici di rischio per le valutazioni d’impatto ambientale. I dati richiesti per l’autorizzazione e ‘uso sostenibile a livello nazionale ed europeo. | 1.0  1.0 |
| **Seminari in aula con esperti su:**   * Uso di modelli QSAR e TDK per la previsione degli effetti: contaminanti organici ed inorganici. * Uso dei database e modelli EFSA per il calcolo del rischio alimentari pesticidi (modello PRIMO).   **Esercitazioni.**  Uso del modelli matematico QSAR e FOCUS per la valutazione dell’esposizione e degli effetti. Uso dei coefficienti di ripartizione, analisi stocastica, analisi tossico cinetica degli effetti. Casi studio in scenari reali per un agrofarmaco inorganico ed uno organico. Applicazione delle linee guidauso sotenibile in scenari agricoli.  Una **uscita didattica** in azienda agricola con prova dimostrativa di uso, applicazione delle buone pratiche, misura dei dosaggi e mitigazione dei rischi | 2.0 |
| **Dove trovare le informazioni** |  |
| Documentazione bibliografica sugli agrofarmaci: dalle caratteristiche chimico fisiche, alla tossicologia, alla formulazione, alle dosi e modalità di utilizzo, ai residui nelle produzioni agricole e negli alimenti. | 0.2 |
| Considerazioni generali, selettività, classificazione, caratteristiche chimico fisiche, uso, modo d'azione, meccanismo d'azione, tossicologia, fenomeni di resistenza indotta, degradazione, impatto ambientale, ecc. | 1.8 |

***BIBLIOGRAFIA***

Testi adottati

* M. Gennari, M. Trevisan – *Agrofarmaci* – *Conoscenze per un uso sostenibile* – Gruppo Perdisa Editore, Bologna, 2008
* P.VIOLANTE *Chimica e fertilità del suolo*. Edagricole,

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni teoriche frontali dove verranno trattati i temi generali del corso.

Esercitazioni al computer dove saranno utilizzati strumenti di calcolo ed effettuati esercizi.

Seminari svolti in aula con esperti.

Uscite didattiche presso raziende agricole durante le fasi di preparazione miscele ed applicazioni in campo.

Tutto il materiale presentato nel corso delle lezioni sarà a disposizione degli studenti e su Blackboard.

***METODO DI VALUTAZIONE***

L’esame è scritto (risultati delle prove di esercitazione) ed orale.

La prova scritta è volta ad accertare l’abilità di calcolo e la comprensione delle procedure logiche di analisi dei dati. Si tratta pertanto di una valutazione di apprendimento che è realizzata attraverso l’esecuzione di esercizi al computer. Gli studenti hanno a disponzione almeno 30’ per esercizio e per un numero massimo i 3 esercizi. La valutazione finale è di massimo 3/30.

La prova orale prevede una presentazione audiovisiva che consiste nella discussione di un progetto di valutazione del rischio di un contaminante in una filiera agro-alimentare.

Per gli studenti che hanno frequentato e partecipato a tutte le attività del corso la prova orale verterà solo sul contenuto del progetto ed ala sua discussione. Gli studenti che non hanno frequentato il corso e non hanno partecipato alle esercitazioni la prova orale verterà su tutto il programma, incluso quello delle esercitazioni. La valutazione finale è di massimo 27/30.

La partecipazione alle uscite didattiche ed alle attività seminariali è consigliata e costituisce un elemeno oggettivo per il raggiungimento della lode.

***AVVERTENZE***

## La partecipazione alle esercitazioni di laboratorio alle uscite didattiche ed ai seminari è fortemente consigliata.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti

## ***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Capri riceve gli studenti dopo le lezioni e su appuntamento nel suo studio.