

Corso di Laurea triennale in Scienze Animali

Anno Accademico 2019/2020

Programma dell'insegnamento di **LEGISLAZIONE SUL FARMACO, FARMACOVIGILANZA E TOSSICOLOGIA**

Anno di corso II

Semestre II

N° CFU 6

Ore complessive 75

Titolare del corso

Prof. Claudia Zizzadoro, Ricercatore a tempo indeterminato

Dipartimento di Medicina Veterinaria

Strada Provinciale 62, km.3, 70010 Valenzano (BA)

Tel. 0804679921

Fax 0805467812

e-mail claudia.zizzadoro@uniba.it

Co-titolare del corso

Prof. Olimpia Lai, Ricercatore a tempo indeterminato

Dipartimento di Medicina Veterinaria

Strada Provinciale 62, km.3, 70010 Valenzano (BA)

Tel. 0804679972

Fax 0804679812

e-mail olimpia.lai@uniba.it

Obiettivi formativi specifici dell'insegnamento

L'insegnamento si propone di illustrare allo studente le problematiche di ordine sanitario, ecologico, etico ed economico che scaturiscono dall'uso, dal mal uso, dall'abuso e dalla omissione d'uso dei farmaci nei contesti professionali di riferimento del CdL, nonché di spiegare i meccanismi ed i fattori che ne sono responsabili. Ciò col fine ultimo di portare lo studente ad una piena e matura comprensione di come obblighi, restrizioni, divieti e modelli operativi/organizzativi prescritti dalla attuale normativa che disciplina l'uso dei farmaci negli animali DPA e NDPA contribuiscono alla gestione del rischio di danno da farmaco e, conseguentemente, ad una piena e matura comprensione dell'importanza di una loro rigorosa implementazione.

L'insegnamento ha altresì l'obiettivo di far comprendere allo studente i pericoli associati alla potenziale esposizione degli animali DPA, da compagnia e non convenzionali (esotici, selvatici e da zoo) alle varie sostanze xenobiotiche tossiche, di origine naturale e antropica, presenti nell'ambiente o intercorrenti lungo la filiera di produzione degli alimenti, nonché l'importanza di adottare misure per ridurre o evitare tale esposizione, sia tutela della salute e del benessere delle varie specie e della loro conservazione in natura, sia a tutela della salute del consumatore delle derrate di origine animale.

Risultati d'apprendimento attesi

Conoscenze: principi che regolano l'interazione dei farmaci con gli organismi viventi che con tali farmaci sono trattati (animale DPA e NDPA) e che a tali farmaci sono intenzionalmente o non intenzionalmente esposti (uomo operatore, uomo consumatore di alimenti di origine animale, micro-macroorganismi patogeni, ambientali e tecnologici); fattori che concorrono a determinare ed influenzare la tipologia e l'intensità degli effetti che scaturiscono dalla interazione farmaco-organismo; principali riferimenti normativi nazionali e comunitari che disciplinano l'uso dei farmaci negli animali (DPA NDPA) e specifiche responsabilità attribuite dalla legge alle figure professionali formate da questo corso di studi; origine, modalità di formazione e potenziale tossico delle varie sostanze xenobiotiche; principi

fondamentali di tossicodinamica, tossicocinetica, antidotismo e decontaminazione; principi che regolano il movimento degli inquinanti lungo le catene trofiche.

Competenze: approccio consapevole e responsabile ai vari aspetti della pratica professionale che implicano il coinvolgimento di farmaci (es.: esecuzione dei trattamenti prescritti dal medico veterinario e monitoraggio della risposta al farmaco; produzione di mangimi medicati; ottemperanza agli obblighi di registrazione e di dichiarazione dei trattamenti eseguiti; assoggettamento ai controlli ispettivi di farmacovigilanza; prelievo di derrate alimentari da animali sottoposti a trattamento; smaltimento dei medicinali scaduti e/o inutilizzati); approccio consapevole e responsabile ai vari aspetti della pratica professionale che implicano o potrebbero implicare l'esposizione degli animali DPA, da compagnia e non convenzionali a sostanze xenobiotiche tossiche di origine naturale e antropica e/o la contaminazione delle catene trofiche o delle produzioni alimentari.

Abilità: saper comprendere le principali informazioni riportate sulle confezioni e sul foglietto illustrativo dei prodotti farmaceutici somministrabili agli animali (DPA e NDPA) e saperle tradurre in una corretta manipolazione e somministrazione del farmaco; saper prevedere il cammino di un farmaco dopo la somministrazione e saper riconoscere la risposta desiderata evocata dal farmaco nell'animale sottoposto al trattamento; saper prevedere, riconoscere e segnalare risposte indesiderate ai farmaci; saper riconoscere e segnalare risposte inattese ai farmaci; saper provvedere al corretto smaltimento dei farmaci scaduti o inutilizzati; saper gestire e compilare correttamente (per le parti di propria pertinenza) la documentazione finalizzata a garantire tracciabilità dei medicinali e dei mangimi medicati somministrati ad animali DPA e NDPA; saper prevedere e riconoscere le situazioni di rischio di contaminazione delle specie DPA, da compagnia e non convenzionali con sostanze xenobiotiche tossiche di origine naturale o antropica; saper adottare le basilari misure di intervento in caso di esposizione delle specie di interesse a sostanze tossiche (nei limiti di quanto le figure professionali siano autorizzate a fare).

Programma di studio ed argomenti di lezione dell'insegnamento

Legislazione sul farmaco e Farmacovigilanza

- Introduzione allo studio della disciplina. Definizione di farmaco. Distinzione tra "farmaci classici" e "chemioterapici", loro applicazioni nei contesti professionali di riferimento del CdL e problematiche connesse.
- Principi di farmacologia:
 - Farmacodinamica primaria dei "farmaci classici": meccanismi responsabili degli effetti desiderati; interazione farmaco-recettore e relazione concentrazione-effetto. Farmacodinamica primaria dei "chemioterapici": tossicità selettiva, principali bersagli della azione dei chemioterapici e conseguenze sulla biologia dei patogeni; test di sensibilità ed aspetti quantitativi della interazione chemioterapico-patogeno.
 - Somministrazione dei farmaci: principali vie di somministrazione dei farmaci; formulazioni farmaceutiche e cinetica farmaceutica
 - Farmacocinetica: principi generali che stanno alla base dello spostamento dei farmaci attraverso i compartimenti acquosi ed i divisori biologici dell'organismo animale; assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione dei farmaci (aspetti descrittivi, parametri di quantificazione, fattori di variabilità interspecifica ed intraspecifica). Relazione tra protocollo di somministrazione ed efficacia clinica del trattamento farmacologico.
 - Tollerabilità e potenziale Tossicità dei farmaci ("farmaci classici" e "chemioterapici") nell'animale sottoposto al trattamento farmacologico: effetti collaterali ed effetti tossici (contributo farmacodinamico e farmacocinetico alla loro insorgenza). Altre possibili conseguenze negative dell'uso dei farmaci per l'animale che li riceve: reazioni di ipersensibilità e di idiosincrasia; dismicrobismi e fenomeni biotropici da chemioterapici. Relazione tra protocollo di somministrazione, tollerabilità e sicurezza del trattamento farmacologico. Finestra terapeutica. Indici della sicurezza di impiego di un farmaco (indice terapeutico e margine di maneggevolezza).
 - Pericolosità della esposizione ai farmaci usati negli animali DPA e NDPA per la salute individuale e collettiva dell'uomo (operatore, consumatore di alimenti di origine animale, ecc.) e per la salute dell'ambiente: rischi professionali, tossicità residuale e tempo di sospensione, impatto ambientale, selezione di chemioresistenza acquisita, dismicrobismi tecnologici.

- Normative nazionali e comunitarie in materia d'uso di sostanze farmacologicamente attive negli animali DPA e NDPA:
 - sostanze e finalità di impiego consentite;
 - sostanze e finalità di impiego vietate o soggette a restrizione;
 - autorizzazione alla produzione e commercializzazione di medicinali veterinari
 - autorizzazione alla produzione e commercializzazione di additivi per alimenti
 - autorizzazione alla produzione di mangimi medicati
 - autorizzazione alla detenzione in azienda di scorte di medicinali
 - prescrizione medico veterinaria (uso secondo etichetta, uso improprio ed uso in deroga)
 - obblighi di registrazione e di dichiarazione dei trattamenti farmacologici eseguiti
 - attività di farmacovigilanza
 - attività di farmacovigilanza e tracciabilità di medicinali veterinari e mangimi medicati

Tossicologia

Parte generale [il simbolo () indica argomenti oggetto di esercitazione]*

- Definizione di sostanza tossica.
- Relazione dose-risposta: determinazione della tossicità e curve di relazione dose-risposta^(*).
- Test di tossicità^(*).
- Tossicità generale: a breve, medio e lungo termine.
- Tossicità speciale: teratogenesi, mutagenesi, cancerogenesi.
- Concetto di dose tossica: dose minima tossica, dose massima tossica, dose letale 50.
- Destino di uno xenobiotico in un organismo vivente: vie di esposizione, tossicocinetica, metabolismo.
- Bioaccumulo e biomagnificazione.
- Fattori che influenzano la tossicità.

Parte speciale [il simbolo () indica argomenti oggetto di esercitazione]*

- Pesticidi: erbicidi, insetticidi, rodenticidi.
- Metalli pesanti: mercurio, piombo, cadmio, fluoro.
- Inquinanti organici persistenti (POPs): diossine, PCBs, IPA.
- Micotossine^(*).
- Biotossine algali.
- Piante tossiche^(*).
- Radionuclidi.

Tossicologia dei residui

- Definizione di residuo.
- Classificazione dei residui.
- Fattori che influenzano la formazione dei residui nelle specie animali da produzione.
- Valutazione del rischio tossicologico da residui.
- Biodisponibilità e tossicità di relay dei residui.
- Cenni sulle normative comunitarie e nazionali vigenti in materia di residui.
- Concetto di Accettabilità e definizione dei Limiti Massimi Residuali (LMR).
- Concetto di Tollerabilità per i residui derivati da contaminanti ambientali.
- Residui neoformati.

Modalità di erogazione della didattica

Lezioni frontali: **CFU 5 Ore 50**

Esercitazioni pratiche: **CFU 1 Ore 25**

Frequenza

Obbligatoria

Prerequisiti (propedeuticità e competenze acquisite)

PRINCIPI DI FISIOLOGIA ED ENDOCRINOLOGIA DEGLI ANIMALI DOMESTICI

Metodi didattici

Le lezioni frontali si effettuano in aula dotata di videoproiettore, utilizzando diapositive in *power point* a supporto della spiegazione degli argomenti del programma di volta in volta trattati. I temi proposti saranno problematizzati e contestualizzati nell'esperienza, per dare senso al loro apprendimento. Eventuali curiosità e/o quesiti emersi nel corso delle lezioni stesse forniranno lo spunto per ulteriori approfondimenti. Per gli argomenti di Tossicologia, ad intervalli regolari, verrà chiesto agli studenti di organizzarsi in gruppi di 2-3 soggetti e preparare una tesina su un tema indicato dal docente, che poi discuteranno in aula con una loro presentazione *power point*.

Le esercitazioni pratiche si effettuano, a seconda dell'argomento, in aula, in laboratori opportunamente attrezzati o in spazi appositamente allestiti (*Toxic Garden*), possono avvalersi di strumenti multimediali (es.: video) e prevedono che ogni studente, sotto la guida del docente, sia attivamente coinvolto nella esecuzione e/o discussione degli argomenti oggetto di esercitazione.

Accertamento dell'acquisizione delle conoscenze/competenze

Prove in itinere:	NO
Test di autovalutazione:	NO
Prova Pratica:	NO
Esame di profitto finale:	Scritto/Orale

Modalità di svolgimento dell'esame e criteri di valutazione dell'apprendimento:

La verifica dell'apprendimento delle conoscenze di *Legislazione sul farmaco e Farmacovigilanza* avviene tramite una prova scritta (organizzata a quiz "vero o falso" su diversi argomenti riportati nel programma) il cui superamento dà accesso, il giorno dopo, ad un colloquio orale di chiarimento ed approfondimento.

La verifica dell'apprendimento delle conoscenze di *Tossicologia* avviene tramite un colloquio orale su diversi argomenti riportati nel programma.

In ogni fase della procedura di esame, lo studente deve dimostrare conoscenza e comprensione dei principi e dei meccanismi che regolano l'interazione degli xenobiotici (farmaci e sostanze tossiche) con gli organismi viventi, nonché capacità di applicazione delle conoscenze alle problematiche di specifico interesse professionale. Lo studente deve inoltre dimostrare di aver acquisito familiarità con il lessico farmaco-tossicologico, attraverso l'uso corretto della terminologia tecnica e scientifica che è propria di questa disciplina. La preparazione e valutazione delle tesine di tossicologia presentate durante l'anno contribuirà alla formulazione del giudizio finale (espresso in voti).

Libri di Testo e materiale didattico di riferimento

- Bill R.L. "Clinical Pharmacology and Therapeutics for Veterinary Technicians". Mosby (Elsevier), 4th Edition (2016)
- Wanamaker B.P., Massey K.L. "Applied Pharmacology for Veterinary Technicians". W.B. Saunders Company, 5th Edition (2014)
- Carli S., Ormas P., Re G., Soldani G. "Farmacologia veterinaria". Ed. Idelson-Gnocchi, Napoli, Italia (2009)
- Gupta R.C. "Veterinary Toxicology, Second Edition: Basic and Clinical Principles". Academic Press, 2nd Edition (2012)
- Plumlee "Clinical veterinary toxicology". Mosby Inc. Ed. (2004)
- Mengozzi & Soldani "Tossicologia veterinaria". Idelson-Gnocchi Ed. (2010).
- Materiale didattico integrativo: files in formato .pdf delle presentazioni in *power point* proiettate a lezione (reperibili su piattaforma *Google Drive* a conclusione del corso)

Materiale ed abbigliamento di biosicurezza richiesti per la frequenza al corso

Per le attività pratiche nel *Toxic Garden* sono richiesti: stivali di gomma e guanti monouso. Per le attività pratiche nel laboratorio di tossicologia sono richiesti: camice bianco e guanti monouso.

Orario di ricevimento studenti

Prof. Claudia Zizzadoro: mercoledì_15:00-17:00; giovedì_11:30-13:30

Syllabus

<u>Conoscenze</u>	<u>argomenti</u>	<u>descrizione</u>	<u>Ore</u>
conoscenze relative ai concetti di farmaco e di tossico , ed alle problematiche create dall'ingresso di farmaci e xenobiotici tossici nei contesti professionali di riferimento del CdL	Introduzione all'insegnamento	organizzazione ed obiettivi formativi dell'insegnamento, modalità e criteri di valutazione; definizione di farmaco e generalità sulla farmacologia applicata alle categorie di animali di specifico interesse professionale (DPA e NDPA); definizione di sostanza tossica e generalità sulla tossicologia applicata alle categorie di animali di specifico interesse professionale (DPA e NDPA)	4
conoscenze relative agli aspetti della interazione farmaco-organismo inquadrabili come farmacodinamica primaria dei farmaci classici e dei chemioterapici (meccanismi d'azione responsabili degli effetti benefici osservabili nell'animale sottoposto al trattamento farmacologico)	Farmacodinamica primaria dei "farmaci classici"	definizione di "farmaco classico" e principali meccanismi di modificazione dei processi biologici per la produzione degli effetti desiderati; azione recettoriale ed azione non recettoriale, tipi di azione recettoriale (agonismo ed antagonismo); principi che regolano l'interazione farmaco-recettore: potenza, efficacia, correlazione concentrazione-effetto, saturabilità, reversibilità, specificità, selettività	1,5
	Farmacodinamica primaria dei "chemioterapici"	definizione di "chemioterapico"; definizione di tossicità selettiva; principali bersagli della azione dei chemioterapici e conseguenze sulla biologia dei patogeni; test di sensibilità ed aspetti quantitativi della interazione chemioterapico-patogeno; associazioni di chemioterapici finalizzate all'ampliamento dello spettro d'azione o all'aumento dell'efficacia anti-patogeno	0,5
conoscenze relative agli aspetti della interazione farmaco-organismo inquadrabili come farmacocinetica (cammino del farmaco rispetto all'organismo animale a partire dalla sede di somministrazione)	Somministrazione dei farmaci	descrizione delle principali vie di somministrazione dei farmaci; presentazione e classificazione delle varie tipologie di formulazioni farmaceutiche; cinetica farmaceutica	2
	Principi che stanno alla base degli spostamenti che le molecole di un principio attivo compiono attraverso i compartimenti acquosi ed i divisori biologici dell'organismo animale	descrizione delle componenti dell'organismo animale che intervengono nel determinare e nel condizionare la cinetica dei farmaci (compartimenti acquosi, divisori biologici, apparato cardio-circolatorio, organi emuntori, pH, ionizzazione dei farmaci e fenomeno dell'intrappolamento ionico); descrizione delle proprietà chimico-fisiche dei farmaci che sono critiche per la cinetica di questi (lipofilia ed idrofilia, dimensioni molecolari, ecc.)	2

		assorbimento dei farmaci (definizione, descrizione, parametri di quantificazione, fattori di variabilità inter-/intra-specifica)	2
	Cinetica ematica del principio attivo e dei suoi metaboliti	distribuzione, metabolismo ed escrezione dei farmaci (definizione, descrizione, parametri di quantificazione, fattori di variabilità inter-/intra-specifica)	2
		contributo farmacocinetico alla tossicità selettiva dei chemioterapici ed alla efficacia clinica del trattamento farmacologico (relazione tra protocollo di somministrazione ed insorgenza degli effetti desiderati)	0,5
conoscenze relative ai fattori responsabili degli effetti indesiderati (collaterali e tossici) e di altre conseguenze negative osservabili nell'animale sottoposto al trattamento farmacologico con farmaci classici e chemioterapici		Tollerabilità e Tossicità del trattamento farmacologico	contributo farmacodinamico alla insorgenza di effetti collaterali e tossici (farmacodinamica secondaria di "farmaci classici" e "chemioterapici") e strategie di controllo
	contributo farmacocinetico alla insorgenza di effetti collaterali e tossici e strategie di controllo		1
	reazioni di ipersensibilità e di idiosincrasia dismicrobismi e fenomeni biotropici da chemioterapici		0,5
	protocollo di somministrazione come garanzia di efficacia clinica, tollerabilità e sicurezza; finestra terapeutica; indice terapeutico e margine di maneggevolezza; associazioni di farmaci finalizzate a ridurre l'insorgenza di effetti indesiderati		1
conoscenze relative ai rischi derivanti dalla esposizione ai farmaci somministrati agli animali (DPA e NDPA) per l'operatore, l'ambiente e la sanità pubblica	Pericolosità dei farmaci destinati agli animali (DPA e NDPA) per l'operatore	rischi professionali connessi alla manipolazione dei farmaci	0,5
	Pericolosità dei farmaci destinati agli animali (DPA e NDPA) per l'ambiente	impatto ambientale dei farmaci	0,5
	Pericolosità dei farmaci destinati agli animali (DPA e NDPA) per la sanità pubblica	definizione di residuo farmacologico; potenziali effetti dei residui farmacologici sull'uomo consumatore di alimenti di origine animale; procedura di definizione dei limiti massimi residuali (studi di tossicità residuale); determinazione del tempo di sospensione (studi di deplezione residuale)	2

		selezione di chemioresistenza acquisita e strategie di controllo; associazioni di chemioterapici finalizzate a ridurre la propagazione o gli effetti della chemioresistenza acquisita	1
conoscenze relative ai riferimenti normativi nazionali e comunitari che disciplinano l'impiego dei farmaci negli animali (DPA e NDPA) ed alle specifiche responsabilità che gravano sulle figure professionali formate da questo CdL (es.: titolare dell'allevamento, titolare del mangimificio, titolare del centro di recupero, tecnico aziendale, <i>animal keeper</i>)	Le sostanze farmacologicamente attive utilizzabili negli animali DPA e NDPA, i divieti e le restrizioni d'uso	Riferimenti normativi relativi ai limiti massimi residuali; Problematiche e riferimenti normativi circa l'uso di ormoni sessuali, sostanze beta-agoniste ed altre sostanze farmacologicamente attive con la finalità di influenzare le prestazioni produttive ed atletiche degli animali; Problematiche e riferimenti normativi circa l'uso di sostanze farmacologicamente attive negli equidi DPA; Piano Nazionale di Contrasto dell'Antimicrobico-resistenza	3,5
	I prodotti commerciali contenenti sostanze farmacologicamente attive utilizzabili negli animali DPA e NDPA	Categorie merceologiche (medicinali, alimenti, galenici) Riferimenti normativi relativi alla procedura di autorizzazione alla produzione e commercializzazione di medicinali veterinari ed additivi per mangimi Il foglietto illustrativo (significato singole voci) Prescrizione medico-veterinaria (significato e tipologie) Uso secondo etichetta, Uso improprio ed Uso in deroga	3
	Le attività di farmacovigilanza e farmacosorveglianza	Obbligo di segnalazione di risposta inattesa (reazione avversa o ridotta efficacia) e simulazione della compilazione di un modulo di segnalazione; Obblighi in materia di tenuta e/o compilazione dei registri nei luoghi dove si allevano, curano e/o detengono animali (DPA e NDPA) e nel mangimificio autorizzato alla produzione di mangimi medicati (con simulazione della compilazione di un registro dei trattamenti), Obblighi in materia di compilazione della dichiarazione per l'invio al macello di animali DPA nel modello IV (con simulazione della compilazione della lista dei trattamenti farmacologici eseguiti) Le liste di riscontro utilizzate nei sopralluoghi ispettivi Piano Nazionale per la Ricerca dei residui	3,5

conoscenze relative ai concetti di xenobiotico , tossicità , effetto tossico , valutazione e quantificazione della tossicità	Concetti di base di tossicologia	Concetto di dose tossica: dose minima tossica, dose massima tossica, dose letale 50	2
		Tossicità generale: a breve, medio e lungo termine Tossicità speciale: teratogenesi, mutagenesi, cancerogenesi	
	Concetti di tossicocinetica e cicli biogeochimici degli xenobiotici	Destino di uno xenobiotico in un organismo vivente: vie di esposizione, tossicocinetica, metabolismo Bioaccumulo e biomagnificazione	2
		Fattori che influenzano la tossicità	
conoscenze relative ai concetti di tossicologia dei residui (tossicologia alimentare)	Concetti di tossicologia dei residui (tossicologia alimentare)	Definizione e classificazione dei residui	2
		Fattori che influenzano la formazione dei residui nelle specie animali da produzione	
		Valutazione del rischio tossicologico da residui	
		Biodisponibilità e Tossicità di <i>relay</i> dei residui	
		Cenni sulle normative, comunitarie e nazionali, vigenti in materia di residui	
conoscenze relative ai concetti di base per il primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali di interesse zootecnico	Primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali di interesse zootecnico (fonti dei tossici, modalità di ingresso in azienda e nella filiera produttiva, azioni urgenti da attuare in attesa del medico veterinario)	Fattori di tossicità e <i>Management</i> delle intossicazioni	1
conoscenze relative ai concetti di base per il primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali da compagnia	Primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali da compagnia (fonti dei tossici, modalità di esposizione, azioni urgenti da attuare in attesa del medico veterinario)	Fattori di tossicità e <i>Management</i> delle intossicazioni	2

conoscenze relative ai concetti di base per il primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali non convenzionali	Primo intervento in caso di esposizione a sostanze tossiche da parte di animali non convenzionali (fonti dei tossici, modalità di esposizione, azioni urgenti da attuare in attesa del medico veterinario)	Fattori di tossicità e <i>Management</i> delle intossicazioni	2
conoscenze relative ai concetti di eutrofizzazione delle acque, inquinamento delle filiere produttive in acquacoltura e loro conseguenze	Eutrofizzazione delle acque, inquinamento delle filiere produttive in acquacoltura e loro conseguenze.	Biotossine algali	1
conoscenze relative ai concetti di tossicologia ambientale (fonti, presenza, persistenza dei metalli pesanti) e influenza sulle produzioni zootecniche	Fonti, presenza, persistenza dei metalli pesanti e influenza sulle produzioni zootecniche	Metalli pesanti: mercurio e ciclo biogeochimico del metilmercurio; piombo, rame, fluoro Urea e sali d'ammonio	2
conoscenze relative ai concetti di tossicologia ambientale (persistenza degli inquinanti organici e radioattivi in ambiente, inquinamento delle catene trofiche) e ripercussioni sulle filiere produttive degli alimenti di origine animale	Persistenza degli inquinanti organici e radioattivi in ambiente, inquinamento delle catene trofiche e ripercussioni sulle filiere produttive degli alimenti di origine animale	Pesticidi: erbicidi, insetticidi, rodenticidi radionuclidi	2
		Inquinanti organici persistenti (POPs): diossine, PCBs, IPA	2
ESERCITAZIONI			
conoscenze relative ai principi di correlazione tra esposizione, dose e risposta	Relazione dose-risposta: le dosi in tossicologia	Simulazione di casi di intossicazione: grafici, calcoli e statistiche	4
conoscenze relative ai principi di esecuzione dei test di tossicità	Test di tossicità	Microbiotest in laboratorio (Artemia, Daphnia etc.)	10
conoscenze relative ai principi attivi di origine vegetale , delle specie botaniche tossiche e criteri di riconoscimento delle specie e dei sintomi di avvenuta intossicazione	Piante tossiche	Le piante tossiche: principi attivi, modalità di esposizione e riconoscimento della sintomatologia; riconoscimento diretto delle essenze tossiche presenti nel <i>Toxic Garden</i> presso l'ospedale didattico del campus di Medicina Veterinaria	7
conoscenze relative ai principi attivi tossici di origine micotica e dei sintomi di avvenuta	Micotossine	Principali metodiche di base per lo screening delle micotossine sulle derrate destinate all'alimentazione delle specie di interesse	4

intossicazione			
----------------	--	--	--