



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### SOSTENIBILITA' DELLE PRODUZIONI ANIMALI

**CLAUDIA RUSSO**

Anno accademico

2022/23

CdS

SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE  
PRODUZIONI ANIMALI

Codice

527GG

CFU

12

| Moduli                                     | Settore/i            | Tipo    | Ore | Docente/i   |
|--|----------------------|---------|-----|---|
| SOSTENIBILITA' DELLE<br>PRODUZIONI ANIMALI | AGR/19,AGR/17,AGR/01 | LEZIONI | 134 | ROBERTA CIAMPOLINI<br>ROBERTA MORUZZO<br>CLAUDIA RUSSO<br>FEDERICA SALARI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

**Salari:** Il corso intende fornire agli studenti informazioni relative alla sostenibilità ambientale delle aziende zootecniche, con particolare riferimento alle interazioni tra tipologia di allevamento animale ed ecosistema, valutandone le ricadute ambientali.

**Russo:** Il corso intende fornire conoscenze sulla morfologia, comportamento sociale, riproduttivo e territoriale degli animali selvatici (cervidi e bovidi) presenti sul territorio italiano.

**Moruzzo:** Il corso intende fornire conoscenze che permettono al laureato di impostare la gestione dell'azienda zootecnica, in una logica di sostenibilità e di utilizzare strumenti a supporto dello sviluppo sostenibile.

**Ciampolini:** Il corso formerà lo studente sulle nuove tecnologie di analisi del DNA che permettono lo studio dettagliato del genoma delle popolazioni zootecniche, per la caratterizzazione e la conservazione della biodiversità e la ricerca di varianti geniche utilizzabili nei piani di miglioramento genetico per far fronte ai cambiamenti climatici in atto. Il corso fornirà una formazione sulle principali metodiche di genetica molecolare adottate nella tracciabilità individuale e raziale dei prodotti carnei crudi, cotti e trasformati, del latte e dei suoi derivati applicabili lungo tutta la filiera produttiva ai fini del depistaggio di frodi e della valorizzazione delle produzioni animali tipiche e sostenibili.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

**Salari:** La verifica delle conoscenze verrà effettuata mediante un esame finale orale con domande sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni frontali e delle lezioni fuori sede.

**Russo:** La verifica delle conoscenze verrà effettuata mediante un esame finale orale con domande sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni frontali e delle lezioni fuori sede.

**Moruzzo:** La verifica delle conoscenze verrà effettuata mediante un esame finale orale con domande sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni frontali.

**Ciampolini:** L'accertamento delle conoscenze avverrà tramite prova scritta su piattaforma informatizzata MOODLE UNIPI. La prova verterà sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni frontali e delle esercitazioni pratiche svolte in laboratorio.

##### *Capacità*

**Salari:** Al termine del corso lo studente dovrà possedere le conoscenze di base relative alla sostenibilità ambientale delle aziende zootecniche. Dovrà saper valutare in maniera comparativa i vari metodi di allevamento in base a criteri di sostenibilità ambientale, economica ed etica.

**Russo:** Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere il comportamento dei selvatici nell'ottica di una corretta gestione del territorio e sostenibilità ambientale.

**Moruzzo:** Il corso consente allo studente di: utilizzare strumenti a supporto della progettazione finalizzata alla sostenibilità; di saper leggere ed analizzare in maniera critica le normative, i documenti programmatici e degli standard volontari che orientano e valorizzano la sostenibilità

**Ciampolini:** Lo studente sarà in grado di comprendere le finalità dei moderni piani di Selezione improntati al miglioramento genetico delle specie zootecniche per far fronte ai cambiamenti climatici in atto e per propagare il materiale genetico di riproduttori in grado di fornire produzioni sostenibili. Lo studente saprà applicare le biotecnologie genetiche alla sfera riproduttiva ai fini del miglioramento genetico ed impostare un percorso di tracciabilità individuale e Raziale lungo tutta la filiera Produttiva Carne e Latte.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

**Salari:** La verifica delle capacità verrà effettuata attraverso specifiche domande durante l'esame finale orale

**Russo:** La verifica delle capacità verrà effettuata attraverso specifiche domande durante l'esame finale orale

**Moruzzo:** Durante le attività pratiche in aula, saranno svolte attività (anche di gruppo) che saranno oggetto di valutazione da parte del docente

**Ciampolini:** L'accertamento delle capacità è svolto mediante interattività in aula ed approfondimenti delle tematiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

applicative attraverso incontri seminariati con specialisti del settore e durante le esercitazioni pratiche in laboratorio

### *Comportamenti*

**Salari:** Nel corso delle attività pratiche/lezioni fuori sede, lo studente dovrà saper comunicare adeguatamente con il proprietario e con il personale delle aziende, utilizzando una appropriata terminologia, e dovrà inoltre comportarsi in maniera consapevole nei diversi ambiti secondo la normativa vigente sulla sicurezza e sul benessere animale.

**Russo:** Nel corso delle attività pratiche/lezioni fuori sede, lo studente dovrà porre attenzione ad evitare comportamenti che possano spaventare i selvatici, facendoli scappare dal territorio o rischiando di essere attaccato.

**Moruzzo:** Nel corso delle attività pratiche, lo studente dovrà saper comunicare adeguatamente utilizzando una appropriata terminologia, e acquisire flessibilità e disponibilità al confronto

**Ciampolini:** Lo studente durante le esercitazioni laboratoristiche dovrà saper gestire adeguatamente i campioni biologici e di DNA, dovrà saper interpretare efficacemente i risultati delle analisi e le metodologie applicate, inoltre dovrà comportarsi in maniera consapevole nei diversi ambiti secondo la normativa vigente sulla sicurezza.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

**Salari:** Durante le attività pratiche il docente valuterà le proprietà di linguaggio e il comportamento dello studente, tramite l'osservazione della correttezza delle attività svolte e dell'attitudine alla relazione con il personale aziendale

### Indicazioni e procedure di sicurezza per le attività di didattica pratica:

Le attività di campagna sono considerate a tutti gli effetti equiparabili a laboratori: ai sensi del D.M. n. 363/98 sono considerati laboratori "i luoghi o gli ambienti in cui si svolgono attività didattiche, di ricerca o di servizio che comportano l'uso di macchine, di apparecchi ed attrezzature di lavoro, di impianti, di prototipi o di altri mezzi tecnici, ovvero di agenti chimici, fisici o biologici. Sono considerati laboratori, altresì, i luoghi o gli ambienti ove si svolgono attività al di fuori dell'area edificata della sede, quali, ad esempio, campagne archeologiche, geologiche, marittime".

Per le attività utilizzare indumenti dedicati e tali da coprire completamente almeno le gambe (no pantaloni corti); indossare calzature idonee tali da fornire adeguata copertura al piede (no ballerine o sandali), per proteggere da perforazioni, imbrattamenti, abrasioni etc... Evitare, se possibile, parti del corpo non coperte da indumenti per limitare l'esposizione di superfici corporee a ectoparassiti che fornisca ad essi un varco d'accesso ed il contatto con vegetazione urticante o tale da scatenare reazioni allergiche (fitodermatiti).

Al termine delle attività in ambiente esterno non urbano (boschivo, palustre, campi...), prima di risalire in auto, ispezionare gli indumenti per escludere la presenza di ectoparassiti (ad es. zecche).

Per la manipolazione ed il prelievo di campioni ambientali/biologici e per la manipolazione di animali adoperare sempre guanti monouso, preferibilmente in nitrile. Qualora fosse necessaria una sensibilità maggiore data dalle mani nude, per manipolazioni particolari, avere cura di coprire completamente eventuali piccole ferite e/o abrasioni con cerotti e procedere immediatamente dopo alla disinfezione delle mani. Non portare le mani alla bocca o al viso mentre si lavora in ambiente aperto con matrici ambientali o con animali; procedere al termine delle attività al lavaggio delle mani (o se non c'è



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

disponibilità di acqua adoperare un gel lavamani) soprattutto prima di mangiare o bere.

Nelle attività in cui il rischio di imbrattamento è elevato utilizzare tute monouso con un grado di protezione idoneo alle attività da svolgere. Per attività continuative in ambiente aperto nel periodo estivo, dotarsi di protezione contro rischio da calore e da radiazioni solari: copertura del capo, scorta di acqua, occhiali da sole e creme solari protettive, vestiario di cotone chiaro e traspirante. Per ulteriori specifiche consultare il manuale di biosicurezza presente all'indirizzo: [https://www.vet.unipi.it/wp-content/uploads/2021/11/Biosecurity-Manual\\_Version-1\\_10-11-2021.pdf](https://www.vet.unipi.it/wp-content/uploads/2021/11/Biosecurity-Manual_Version-1_10-11-2021.pdf)

**Russo:** Durante le attività pratiche il docente valuterà in particolare il comportamento dello studente, tramite l'osservazione della correttezza delle attività svolte.

**Moruzzo:** Durante le attività pratiche il docente valuterà le proprietà di linguaggio e il comportamento dello studente, tramite l'osservazione della correttezza delle attività svolte e dell'attitudine alla relazione (anche all'interno dei gruppi)

**Ciampolini:** Durante le attività pratiche il docente valuterà il comportamento tramite l'osservazione della correttezza delle attività svolte e valutando le proprietà di linguaggio dello studente.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

**Salari:** Conoscenze teorico pratiche di zootecnia

**Russo:** Conoscenze teorico pratiche di zootecnia, in particolare di alimentazione e valutazione morfo funzionale.

**Moruzzo:** Conoscenze teorico pratiche di bilancio aziendale e di sviluppo rurale

**Ciampolini:** Avere acquisito conoscenze di base relative alle materie previste nella laurea triennale, con particolare riferimento alle nozioni di Chimica, Biochimica e Genetica.

### Indicazioni metodologiche

**Salari:** Le lezioni frontali, saranno svolte con l'ausilio di slides e filmati; le lezioni fuori sede prevedono visite aziendali con approfondimento degli argomenti trattati in aula.

**Russo:** Le lezioni frontali saranno svolte con l'ausilio di slides e filmati; le lezioni fuori sede prevedono visite aziendali con approfondimento degli argomenti trattati in aula.

**Moruzzo:** Lezioni frontali con ausilio di slides e video

Collegamento a siti web per scaricare materiali e analizzare banche dati

Uso di piattaforma TEAMS per scaricare materiali didattici, comunicare con lo studente, pubblicare materiale di approfondimento e materiale utile ai lavori di gruppo

Creazione di gruppi di lavoro

**Ciampolini:** L'attività didattica del corso prevede una parte teorica durante la quale lo studente assiste a lezioni e seminari monotematici di approfondimento, ed una parte pratica in cui lo studente effettua le analisi a partire dall'estrazione del DNA Genomico fino all'interpretazione del Profilo genomico STR del campione all'analizzatore di Sequenze. La parte teorica consta di lezioni frontali con l'ausilio di Slides e filmati. Gli studenti hanno a disposizione il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali, il libro di testo consigliato e materiale integrativo consistente in Pubblicazioni scientifiche che servono ad approfondire le tematiche affrontate durante il corso. tutto il suddetto materiale è depositato nel sito e-learning del Corso.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

**Salari:**

Lezioni frontali (20 ore)

Norme generali di sostenibilità ambientale, zootecnia di precisione, principi, criteri chiave ed obiettivi (3)

Introduzione alle interazioni tra allevamento ed ambiente: aria e clima, suolo, risorse idriche, biodiversità e paesaggio (2)

Zootecnia ed ambiente, sintesi del quadro normativo: la normativa sui nitrati e l'escrezione azotata delle specie zootecniche (2)

Impatto ambientale della zootecnia: effetto serra, carbon footprint e water footprint (2)

Ricadute ambientali della zootecnia bovina da latte : valutazione dell'efficienza di utilizzazione dell'azoto e del metabolismo proteico sulle escrezioni azotate (2)

Ricadute ambientali dell'allevamento bufalino: valutazione dell'efficienza di utilizzazione dell'azoto sulle escrezioni azotate e differenze rispetto al bovino da latte (1)

Ricadute ambientali della zootecnia bovina da carne: valutazione dell'efficienza di utilizzazione degli alimenti, interventi volti alla riduzione degli effluenti e dei loro contenuti di azoto e fosforo (2)

Ricadute ambientali dell'allevamento dei piccoli ruminanti: fattori di variabilità delle escrezioni azotate, fattori specie specifici, fattori legati alla dieta ed al sistema di allevamento, principi di modellizzazione dell'escrezione azotata a livello individuale e di gregge (3)

Ricadute ambientali dell'allevamento intensivo ed estensivo del suino: escrezioni azotate, emissioni gassose, inquinamento del suolo da metalli pesanti, fattori che influenzano l'impatto ambientale del pascolamento del suino (3)

Lezioni fuori sede (8 ore)



## UNIVERSITÀ DI PISA

Russo (lezioni frontali 28h)

Il cervo: diffusione e numerosità, morfologia, etologia e comportamento riproduttivo.(2)  
I palchi dei cervidi: modalità di accrescimento, identificazione delle classi di età, cause scatenanti la caduta e la riscrecita, velluto (4)  
Il capriolo ed il daino: diffusione e numerosità, morfologia, etologia e comportamento riproduttivo (2)  
Il muflone: diffusione e numerosità, morfologia, etologia e comportamento riproduttivo (2)  
Il Lupo: numerosità, morfologia, etologia e comportamento riproduttivo.(2)  
I problemi da predazione da lupo sulle popolazioni ovi-caprine. (2)  
Le recinzioni: modalità costruttive ed accorgimenti tecnici per la protezione degli animali domestici. I cani da guardiania (2)  
Predazione da lupo o da cane vagante? Modalità di accertamento. (2)  
Abbattimento e macellazione di ungulati selvatici in campo ed in macelli autorizzati.(2)  
Concetto di "persona formata" e cenno sulle principali zoonosi e sulla corretta manipolazione delle carcasse. (2)  
Caratteristiche qualitative ed organolettiche della carne derivata da ungulati cacciati o di allevamento.(2)  
Garanzia di filiera delle carni di selvaggina e principali problematiche relative alla qualità sanitaria e nutrizionale, compreso l'accumulo di metalli pesanti, radionuclidi e pesticidi.(2)  
Gli incidenti da fauna selvatica in Toscana: evoluzione in un decennio, casistica e metodi per la prevenzione.(2)

**Moruzzo** (32 ore di lezione - 20 ore di lezione frontale e 12 ore di attività pratica)

I documenti strategici e programmatici a supporto della sostenibilità: il quadro del Green Deal; il nuovo Piano di azione per l'Economia circolare; i 17 SDGs per lo sviluppo sostenibile e Agenda 2030; la transizione ecologica nel PNRR

La progettazione e lo sviluppo aziendale sostenibile, attraverso l'utilizzo di risorse competitive regionali, nazionali ed europee

Gli strumenti di certificazione a supporto dello sviluppo sostenibile delle aziende zootecniche: sostenibilità di prodotto e sostenibilità dell'organizzazione

Il dibattito sul cibo oggi e le conseguenze sugli allevamenti

La sostenibilità e l'etica del consumo

**Ciampolini** 36 h di lezione (20 ore di lezione frontale e 16 ore di attività pratica)

1. I Concetti di Biodiversità ed Agro Biodiversità. Come si è costituita l'Agro Biodiversità. Importanza della Caratterizzazione e della Salvaguardia dell'Agro Biodiversità Animale Storia e Prospettive Future (2h)
2. Richiami sulla struttura, composizione chimica, e funzione degli acidi nucleici. DNA a Sequenza Unica ed a Sequenza Ripetuta. Replicazione e Ricombinazione del DNA. La Trascrizione. Il codice genetico e la traduzione. Genetica molecolare Nozioni di base. Il Gene: struttura chimica, meccanismi d'azione, criteri di studio. Regolazione dell'espressione genica (2h)
3. Tecniche di interazione con gli acidi Nucleici. Estrazione del DNA Genomico da substrati diversi. L'Elettroforesi su gel di Agarosio e su gel Di Poliaccrilamide. Amplificazione in Vitro del DNA la tecnica della P.C.R. Polymerase Chain Reaction. Il Sequenziamento del DNA Metodica di Sanger. Esempi pratici delle applicazioni in campo zootecnico delle suddette tecniche laboratoristiche. (2h)
4. Definizione di Polimorfismo Genetico, Definizione di Variabilità Genetica. Le origini dei polimorfismi del DNA. Analisi del polimorfismo a livello genomico e utilizzo del Polimorfismo Genetico a Scopi Selettivi per il miglioramento genetico delle Produzioni Animali. Polimorfismo a singolo nucleotide SNP, marcatori genomici STR. Principali campi di utilizzo del polimorfismo dei marcatori genomici. Creazione di profili genomici e loro utilizzo. (2 h)
5. La Tracciabilità e la valorizzazione delle Produzioni Sostenibili. La tracciabilità Individuale e Raziale della Carne Bovina. La Tracciabilità Raziale del latte bovino e dei prodotti derivati effettuata con il metodo Deterministico. Analisi del polimorfismo dei geni che determinano la colorazione e la pezzatura del mantello. La Tracciabilità delle produzioni carnee e lattee nella specie ovina mediante il metodo Probabilistico ed il metodo Deterministico. (4h)
6. Metodiche di Genetica molecolare adottate nella tracciabilità Genomica del Miele ai fini della tutela delle produzioni sostenibili (2h)
7. La Genomica nei piani di miglioramento genetico finalizzati al raggiungimento delle produzioni sostenibili. Effetto di un singolo gene sulle produzioni. I genotipi SNP e la misura quantitativa del fenotipo. Esempi nell' allevamento. L'Indice Genomico Genomic Evaluation Breeding Value. La Genomica e le implicazioni per la Selezione. Esempi di metodiche e risultati ottenuti mediante la Selezione Genomica per le principali specie Animali in Produzione Zootecnica (2h)
8. Gli studi di Genomica nella ricerca delle basi genetiche delle caratteristiche di adattamento ai cambiamenti climatici delle specie animali in produzione zootecnica (2h)
9. Lo studio dell'Epigenoma delle Popolazioni Zootecniche per la ricerca di varianti geniche utili ai fini del Miglioramento genetico per far fronte ai cambiamenti climatici in atto. Modelli del Metiloma nella specie Bovina nell' adattamento allo Stress da Calore (2h)

Attività di Approfondimento sulle tematiche affrontate dal programma del corso (16 h) quali:

Esercitazioni in aula di informatica sulla tracciabilità delle produzioni animali:

Costruzione di Profili Genomici STR

Riconoscimento ed attribuzione di un' identità Genomica di un prodotto

Metodo Probabilistico

"ANAFIBJ – L'Associazione di Razza ed Evoluzione degli Obiettivi di Selezione nelle Razze Frisona e Jersey Italiana"

"L'IHT: Indice Genomico per lo Stress da Calore Applicato nella popolazione Frisona Italiana"

### Bibliografia e materiale didattico

#### Salari:

Materiale bibliografico fornito dal docente.

Copia del materiale multimediale proposto in aula.

**Russo:** Materiale bibliografico fornito dal docente e copia del materiale multimediale proposto in aula.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

**Moruzzo:** Materiale bibliografico fornito dal docente che sarà caricato sulla piattaforma TEAMS. Copia del materiale multimediale proposto in aula.

**Ciampolini:** Libro Titolo: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI Principi e Tecniche Libro MULTIMEDIALE Autore Terry A. Brown ZANICHELLI. Il Materiale relativo alle lezioni tenute ed alle esercitazioni, nonché la bibliografia più attuale relativa agli argomenti trattati durante il corso sono a disposizione dello studente presso la piattaforma E-learning del Dipartimento di Scienze Veterinarie.

### Indicazioni per non frequentanti

**Salari:** Il materiale didattico è disponibile su "Portale di Elearning" (<https://elearning.vet.unipi.it/>).

**Moruzzo:** Il materiale didattico è disponibile sulla Piattaforma TEAMS

**Ciampolini:** Il materiale didattico è disponibile su "Portale di Elearning" (<https://elearning.vet.unipi.it/>).

### Modalità d'esame

**Salari:** Esame finale orale: l'esame consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, durante il quale saranno verificate le conoscenze con domande inerenti agli argomenti trattati durante il corso.

La prova si considera superata se lo studente dimostra di aver appreso i concetti forniti durante il corso esprimendosi in modo chiaro ed usando la terminologia corretta, mettendo in relazione parti del programma e nozioni in modo congiunto per rispondere correttamente ad una domanda.

**Russo:** L'esame finale è orale e consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, durante il quale saranno verificate le conoscenze con domande inerenti agli argomenti trattati durante il corso.

**Moruzzo:** Esame finale orale (peso 60%) sui diversi argomenti sviluppati nel corso. Attività pratica d'aula (peso 30%) e valutazione dei comportamenti (peso 10%)

Esame finale orale: l'esame consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, durante il quale saranno verificate le conoscenze con domande inerenti agli argomenti trattati durante il corso. La prova si considera superata se lo studente dimostra di aver appreso i concetti forniti durante il corso esprimendosi in modo chiaro ed usando la terminologia corretta, mettendo in relazione parti del programma e nozioni in modo congiunto per rispondere correttamente ad una domanda. Saranno poste tre domande: una sulla parte più documentale/normativa del corso, una sulla parte di progettazione e una sulla parte di valorizzazione della sostenibilità/etica del consumo

**Ciampolini:** La prova di Esame viene effettuata in modalità informatizzata presso il Polo Informatico 5 Dell'Università di Pisa su Piattaforma Moodle Esami dell'Università di Pisa. La prova di esame è costituita da Domande a risposta multipla ed in formato chiuso

*Ultimo aggiornamento 18/05/2023 12:51*