



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI

CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE FORESTALI E AMBIENTALI

L'ALLEVAMENTO DEI CAVALLI IN ALTO
MOLISE: STORIA E TECNICHE DI
GESTIONE DI UN ALLEVAMENTO DI
CAVALLI APPALOOSA

Horses breeding in Alto Molise: history and management
techniques of an Appaloosa horse farm

Studente:
LINDA CERIMELE

Linda Cerimele

Relatore:
PROF. M. FEDERICA TROMBETTA

M. Federica Trombetta

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

*Alla mia grande e chiassosa famiglia che tra rimproveri e piccole lusinghe ha sempre riempito
le mie giornate di studio*

A Nicola che, a modo suo, mi ha sempre supportato

Ad Alba, Edelweiss e Elsa, mie fedeli compagne e dono prezioso della vita

A chi non c'è più ma che c'è sempre stato

Ai miei luoghi d'origine, affinché possano essere riscoperti...

Sommario

INTRODUZIONE	1
EVOLUZIONE DEL CAVALLO	2
ANATOMIA DEL CAVALLO	4
- ANATOMIA DELLA TESTA	4
- ANATOMIA DEL COLLO	6
- ANATOMIA DEL TRONCO	6
- ANATOMIA DEGLI ARTI	7
LE DIFFERENTI RAZZE DI CAVALLI	12
ETOLOGIA DEL CAVALLO	16
I RAPPORTI CON GLI ALTRI CAVALLI	17
LA PSICOLOGIA	17
APPARATO DIGERENTE E FUNZIONALITÀ	19
FORMULAZIONE DELLA RAZIONE	22
APPARATO RIPRODUTTIVO	24
<i>Stagione Riproduttiva</i>	24
APPARATO RIPRODUTTIVO DELLO STALLONE	24
<i>Produzione del seme</i>	25
<i>Eiaculazione</i>	26
ANATOMIA DELL' APPARATO RIPRODUTTIVO DELLA CAVALLA	27
<i>Ovaie</i>	27
<i>Ovidutti</i>	28
<i>Utero</i>	29
<i>Vagina</i>	31
<i>Vulva</i>	33
<i>Stagione riproduttiva</i>	33

<i>Transizione primaverile</i>	33
<i>Ciclo della cavalla</i>	34
<i>Diestro</i>	36
<i>Transizione autunnale</i>	36
<i>Anestro</i>	37
GRAVIDANZA	37
<i>Placenta</i>	38
<i>Diagnosi di gravidanza e controlli di routine</i>	39
<i>Metodi di diagnosi</i>	39
PARTO	39
INSEMINAZIONE ARTIFICIALE EQUINA	40
<i>Raccolta del materiale seminale</i>	41
<i>Tecnica di conservazione del seme congelato</i>	44
<i>Procedura di inseminazione</i>	45
CAVALLO APPALOOSA	47
STORIA DELLA RAZZA:	47
LA STORIA DELLA RAZZA APPALOOSA E IL NUOVO CONTINENTE	47
APPALOOSA OGGI:	48
CARATTERISTICHE DELLA RAZZA	49
LA GENETICA DEL COLORE DEL MANTELLO APPALOOSE	51
COAT PATTERN	51
<i>I mantelli</i>	52
ALLEVAMENTO “SANTO STEFANO DEI CAVALLI”	56
STORIA DELL’ALLEVAMENTO	56
DESCRIZIONE DEL SITO	59
GESTIONE DEI CAVALLI	61

DESCRIZIONE ATTIVITÀ RIPRODUTTIVA DELL'AZIENDA	64
CONCLUSIONI	70
BIBLIOGRAFIA CONSULTATA	71
SITOGRAFIA CONSULTATA	73
RINGRAZIAMENTI	75

INTRODUZIONE

L'Alto Molise è un territorio montano denso di boschi ma anche ricco di praterie che si prestano molto bene all'allevamento di varie specie quali bovini, ovini ed equini. I bovini e gli ovini vengono maggiormente destinati alla produzione di carne di alta qualità e all'attività casearia tipica del luogo.

L'attenzione del mio lavoro di tesi è rivolta all'allevamento di cavalli Appaloosa allevati nell'azienda "Santo Stefano dei Cavalli" ubicata in una vallata di Agnone.

A tale scopo sono stati presi contatti con il proprietario dell'allevamento per conoscere non solo la storia e le tecniche da loro usate per la gestione degli animali e per la loro riproduzione, ma anche per capire se l'allevamento di una razza equina non autoctona si adattasse al territorio in cui è sita l'azienda e che differisce per caratteristiche orografiche e climatiche dalla terra di origine della razza.

EVOLUZIONE DEL CAVALLO

Il progenitore del cavallo, secondo le teorie degli evoluzionisti, è apparso sulla terra circa 55 milioni di anni fa e tutte le razze equine, oggi esistenti, derivano da un'unica specie: *l'Equus Caballus*" (rivistadiagraria.org).

A questa categoria appartiene l'*Equus Przelawski* detto anche Cavallo Selvatico dell'Asia.

Il suo antenato è stato identificato nell'*Hyratherium* o *Eohippus*, esemplare non più alto di 30 - 40 centimetri al garrese, con gli arti dotati di quattro dita, con i denti aguzzi e gli arti posteriori più lunghi degli arti anteriori.

Nel corso dei secoli, il cavallo ha subito importanti mutazioni agli arti e, allo stato attuale, presenta:

- atrofia di tutti i raggi metatarsali - metacarpali e delle falangi, ad eccezione del terzo raggio e del terzo dito (rivistadiagraria.org).
- il secondo e il quarto raggio metatarsale – metacarpale sono ridotti a due strutture appena abbozzate così come il secondo e il quarto dito, dei quali rimangono solo i sesamoidi (rivistadiagraria.org).

Solamente la terza falange, dell'unico dito rimasto, ha assunto una forma "*semilunare*", incavata verso il basso e di conseguenza, dalla naturale trasformazione dei tessuti molli e dell'unghia di quest'unico dito, ha avuto origine l'attuale zoccolo.

Tale mutazione fisica ha pertanto consentito all'Equino di adattarsi e di vivere su qualsiasi tipo di terreno esistente al mondo, anche il più duro e il più sconnesso.

All'origine il piccolo *Eohippus*, compariva come un erbivoro tozzo e con le zampe corte e, nonostante fosse dotato di denti aguzzi, la sua unica possibilità di difesa, contro i predatori carnivori, era rappresentata dalla fuga (rivistadiagraria.org).

La capacità di correre velocemente fu raggiunta nel tempo attraverso l'adeguato allungamento degli arti e con la "modificazione" dei piedi.

Procedendo nella scala evolutiva arriviamo alle diverse razze dell'*Equus* presente, a questo appartengono quattro generi di *Equus* selvatici:

il Pony Primevo, il Cavallo della Steppa, il Cavallo della Tundra, il Cavallo Protoarabo (rivistadiagraria.org).

Le caratteristiche dell'evoluzione equina sono state studiate tramite i resti fossili e le pitture ritrovate soprattutto nell'attuale Asia meridionale.

Da questi quattro generi di cavalli selvatici, sono originate le moderne specie equine che cataloghiamo in tre gruppi:

- il primo gruppo é quello dei Pony che raggruppa tutti i cavalli di taglia ridotta, dal Falabella al Fjord della Norvegia;
- il secondo gruppo, discendente del cavallo della Tundra corrisponde a quello dei cavalli da lavoro che, con la loro prestanza fisica, in passato hanno contribuito enormemente alle attività dell'uomo.
- il terzo gruppo é quello più numeroso che comprende le razze da sport, da svago e da passeggio i cui progenitori sono stati il cavallo arabo e il cavallo della steppa (rivistadiagraria.org).

ANATOMIA DEL CAVALLO

L'anatomia del cavallo, che si espleta con la struttura morfologica esterna, può essere riassunta nell'analisi di quattro macro-regioni:

- **Anatomia della testa**

La testa del cavallo generalmente è a forma di piramide a base quadrata e la posizione della testa rispetto al collo è di circa 90°; ma si possono notare cavalli che hanno la testa in posizione verticale (animalpedia.it; Cugnini e Peli, 1954).

Nei cavalli da corsa la testa tende a stare in posizione orizzontale, cosa che facilita all'animale di inspirare più profondamente con gli orifizi nasali, mentre i cavalli da corrida o da tiro sono soliti avere la testa in posizione verticale (animalpedia.it).

Gli occhi sono in posizione laterale sulla testa del cavallo, questo permette all'animale di avere un ampio campo visivo di 340°, con l'esclusione di due punti visivi ciechi la zona frontale e quella posta dietro il suo corpo (equesrtianinsights.it).

La testa presenta la cavità cranica nel cui interno è contenuto il cervello dal quale parte il sistema nervoso centrale che attiva i diversi organi di senso (veterinari.it).

La testa del cavallo è divisa in numerose regioni:

- **Sincipite:**

È posto alla sommità e situato tra le due orecchie; vi ha sede l'attaccatura di un insieme di crini che si riversano sulla fronte prendendo nome di ciuffo (veterinari.it);

- **Occipite:**

È detto anche nuca ed è localizzato tra il sincipite e il collo (veterinari.it);

- **Regione Auricolare:**

È bilaterale rispetto al sincipite e sede degli organi dell'udito e dell'equilibrio; questa regione esternamente è rappresentata dai padiglioni auricolari (veterinari.it);

- **Regione parotidea:**

È bilaterale e situata al di sotto della base delle orecchie e al di sopra della gola, ai limiti della testa con il collo (veterinari.it);

- **Regione frontale:**

si estende nella parte anteriore della testa, in alto, compresa tra il sincipite, gli occhi, le tempie e il margine superiore del naso (veterinari.it);

- **Regione delle tempie:**

si estende ai due lati della testa sopra agli occhi e al di sotto delle orecchie;

- **Fosse sopraorbitali:**

dette anche fontanelle, depressioni circolari situate al di sopra delle orbite oculari fra la fronte e le tempie; sono molto evidenti nei soggetti vecchi o malnutriti;

- **Regione oculare:**

è costituita dagli occhi, dalle palpebre, dalla membrana nittitante e dall'apparato lacrimale;

- **Regione nasale:**

è delimitata superiormente dalla fronte, lateralmente dalle regioni oculari e dalle guance, e nella parte inferiore dal labbro superiore; in questa regione si distingue la radice del naso, posta subito al di sotto della fronte e il dorso del naso, che si estende longitudinalmente dall'alto in basso e che termina con la punta del naso ai lati della quale si trovano le narici (veterinari.it);

Dorsalmente alle narici è presente un sacco cieco, provvisto di peli che occupa lo spazio che corrisponde all'incisura naso incisiva detta anche falsa narice (self-italia.it);

- **Regione delle guance:**

è bilaterale e compresa tra la regione oculare, il naso, le labbra è delimitata posteriormente dalle ganasce e corrisponde sul piano scheletrico all'osso mascellare (veterinari.it);

- **Regione delle ganasce:**

è bilaterale e posta tra le tempie, l'occhio e la regione sotto-orbitale, le guance e la regione parotidea, ha come base scheletrica l'osso mandibolare; nella parte ventrale le due ganasce sono separate da un solco, detto canale delle ganasce, sede di numerose ghiandole (veterinari.it);

- **Regione labiale:**

costituita dal labbro superiore e dal labbro inferiore che delimitano l'apertura della cavità orale; il labbro superiore è più sviluppato e in esso è localizzato l'organo del tatto, mentre quello inferiore ha una parte rilevata, detta barbozza (veterinari.it);

- **Anatomia del collo**

Il collo del cavallo ha per base anatomica le vertebre cervicali, ha una forma trapezoidale, l'estremità che si unisce alla testa mostra una base più sottile, mentre l'estremità che si unisce al tronco è più larga, anche se tra soggetti diversi ci possono essere delle differenze attribuibili alla razza. L'area dove si inserisce la criniera può presentarsi retta, concava o convessa, la diversa conformazione dell'attacco dipende dalla razza. I maschi hanno la criniera più folta delle femmine (animalpedia.it).

Il collo ha una funzione molto importante nell'equilibrio e nel bilanciamento dei movimenti del cavallo; infatti, il collo ha la funzione di aggravare o alleggerire il treno anteriore e posteriore favorendo, in tal modo, lo spostamento del centro di gravità durante le andature (vitainmaneggio.altervista.org). Il collo viene giudicato in funzione dell'attività che il cavallo svolge; quindi, in base alla forma il cavallo può avere un "collo piramidale" dai margini rettilinei, un "collo arcato" che mostra una convessità dalla nuca al garrese e concavo dalla gola al petto, oppure un "collo a cigno" che si presenta arcato solo alla sua estremità anteriore (Cugnini e Peli, 1954).

- **Anatomia del tronco**

Il tronco del Cavallo è la regione di maggiori dimensioni; il tronco può variare in base alla razza conferendo diversa robustezza e forma all'equino.

Il tronco si suddivide in:

- **Garrese:**

è l'area che segue il margine superiore del collo, precede il dorso e si trova sopra la spalla, ha come base scheletrica i processi spinosi delle prime 8-9 vertebre dorsali ad esclusione della prima (Cugnini e Peli, 1954). Il garrese costituisce il punto di appoggio per i movimenti della testa e del collo e per l'estensione ed irrigidimento della colonna dorso lombare (Cugnini e Peli, 1954);

- **Dorso:**

è la regione che confina con il garrese anteriormente, con i fianchi da entrambi i lati e dietro con il lombo (animalpedia.it);

- **Lombo:**

è la regione dei reni, si trova vicina al dorso e alla groppa (animalpedia.it);

- **Groppa:**

è la zona più estrema della schiena. Confina con la coda, i lombi e, lateralmente con le anche;

- **Coda:**

è una appendice ricoperta di crine. Serve per comunicare e per allontanare gli insetti;

- **Anca:**

si trova ai due lati della groppa, sopra le cosce;

- **Petto:**

è costituito dalla parte anteriore del torace, si estende dal tratto inferiore della base del collo (che delimita la gola), alle ascelle e al margine inferiore del costato; posteriormente alle ascelle prende anche il nome di regione del passaggio della cinghia; la sua base scheletrica è rappresentata dallo sterno e dalle cartilagini costali (veterinari.it);

- **Ascelle:**

zona al di sotto delle zampe anteriori;

- **Ventre:**

deve essere poco voluminoso e non sporgere. Il ventre varia a seconda del sesso, dell'età, e dell'esercizio fisico (<https://www.animalpedia.it>);

- **Costato:**

è la parte di torace posta al di dietro del collo e al di sopra del petto, nella sua parte anteriore risulta ricoperto dalla spalla che gli si sovrappone; superiormente è limitato dalle regioni del garrese e del dorso; posteriormente è delimitato dai fianchi e dall'addome; la sua base scheletrica è data dalle costole, diciotto per lato.

Solo le prime otto costole si uniscono allo sterno per mezzo delle cartilagini costali e sono dette costole vere, mentre le rimanenti sono fluttuanti e denominate costole false.

Le costole in alto si articolano con le diciotto vertebre toraciche che fanno seguito alle sette vertebre cervicali, insieme costituiscono la base scheletrica del collo; alle vertebre toraciche (che con le loro apofisi spinose fanno da supporto al garrese e al dorso) fanno seguito sei vertebre lombari, cinque sacrali (in corrispondenza della groppa) e dalla diciassettesima alla diciannovesima vertebra si hanno le coccigee (veterinari.it);

- **Fianchi:**

è la regione delimitata da lombi, costato, ventre e anche (veterinari.it).

- **Anatomia degli arti**

Gli arti hanno la funzione di sostenere il peso dell'animale, soprattutto le zampe anteriori che supportano la maggior parte del peso corporeo.

Gli arti nel cavallo si distinguono in anteriori e posteriori che, esaminati a coppie, costituiscono un "bipede". A seconda della posizione in cui vengono valutati si può distinguere:

un bipede anteriore (i due arti anteriori)

un bipede posteriore (i due arti posteriori)

un bipede laterale destro (arto anteriore e posteriore destro)

un bipede laterale sinistro (arto anteriore e posteriore sinistro)

un bipede diagonale destro (arto anteriore destro e posteriore sinistro)

un bipede diagonale sinistro (arto anteriore sinistro e artto posteriore destro) (veterinari.it).

L'arto anteriore presenta le seguenti regioni:

- Spalla:

la componente scheletrica corrisponde alla scapola; la spalla deve essere lunga, obliqua e deve potere effettuare movimenti liberi ed estesi sul torace (Cugini e Peli,1954).

Il punto in cui la spalla si articola con il braccio prende il nome di punta della spalla e corrisponde all'articolazione scapolo-omerale. Nei soggetti decisamente dolicomorfi l'angolo formato dalla spalla con il braccio, o più precisamente dai segmenti ossei corrispondenti (scapola e omero), tende ad assumere una direzione più dritta riducendo la normale inclinazione (veterinari.it);

- Braccio:

l'omero ne rappresenta la base scheletrica;

- Regione del gomito:

compresa tra il braccio e l'avambraccio corrispondendo all'olecrano, estremità superiore dell'ulna (Cugini e Peli, 1954);

- Avambraccio

è la continuazione della regione del gomito, assume un andamento verticale e si estende fino al ginocchio; all'interno presenta una formazione cornea detta *castagnetta* che rappresenterebbe le *vestigia del primo dito*; la sua base scheletrica è costituita dal radio e dall'ulna (veterinari.it);

- Ginocchio:

è compreso tra l'avambraccio e lo stinco, la sua base scheletrica è rappresentata dalle estremità del radio in alto e dei metacarpi in basso (veterinari.it);

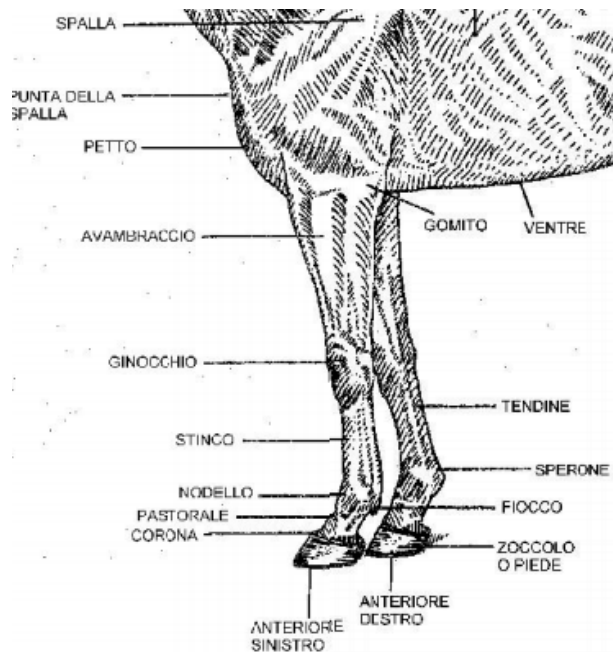


Figura 1- Arto anteriore del cavallo (<https://www.centroippicoiannibelli.it>)

- **Stinco:**

Si estende tra il ginocchio e il nodello e ha come base scheletrica l'osso metacarpeo principale e i due accessori (ditini) e che rappresentano *il residuo del secondo e quarto dito*.

Nella zona posteriore di questa regione si possono distinguere nettamente i tendini dei muscoli flessori che rivestono grande importanza nella dinamica del cavallo.

Sempre nella zona posteriore e lateralmente ai tendini, si rileva alla palpazione, un altro organo molto importante: *il legamento sospensore del nodello*, che viene in aiuto ai tendini nella delicata fase dell'appoggio del piede (veterinari.it);

- **Nodello:**

Corrisponde all'articolazione dello stinco con *il pastorale*; nella sua faccia posteriore presenta un ciuffo di peli detto barbetta (veterinari.it);

- **Pastorale:**

Si estende fra *il nodello e il piede* e la sua base scheletrica è data dalla parte terminale della prima falange e dalla metà superiore della seconda (veterinari.it);

- **Corona:**

Zona di limitazione del *pastorale* con lo *zoccolo*;

- **Piede:**

Rappresenta la parte estrema inferiore dell'arto.

Esternamente si presenta protetto da una *scatola cornea*, detta *unghia* o *zoccolo* in cui possiamo distinguere una parete laterale inclinata verso l'esterno costituita dalla *muraglia* e una base rappresentata dalla *suola* e dal *fettone*.

La *suola* è una lamina cornea la cui faccia esterna si presenta concava e continua con il *fettone* che in essa si insinua.

La *suola* è una formazione cornea abbastanza spessa, ma di minor consistenza rispetto alle altre parti esterne dello zoccolo ed è dotata di una notevole elasticità che consente di ammortizzare le forti pressioni esercitate sul piede nella fase dell'appoggio.

Internamente allo *zoccolo* è presente: il tessuto cheratogeno (che produce la sostanza cornea) e il cuscinetto plantare, organo elastico destinato ad attutire le pressioni esercitate dal peso corporeo (veterinari.it)

L'arto posteriore è suddiviso nelle seguenti regioni:

- **Natica e Coscia:**

La natica corrisponde al profilo posteriore della coscia e si estende dalla tuberosità ischiatica alla "corda del garretto", in corrispondenza della tuberosità ischiatica si evidenzia un'area sporgente, detta punta della natica (Cugnini e Peli ,1954; veterinari.it).

La coscia ha come base scheletrica il femore. In alto confina con la regione dell'anca e con la groppa, posteriormente con la natica e in basso con la regione della grassella (Cugnini e Peli, 1954; veterinari.it);

- **Grassella:**

Zona corrispondente *alla rotula*, si estende tra la coscia e la gamba (veterinari.it);

- **Gamba:**

Questa è posta tra *la grassella e il garretto*; il piano scheletrico corrisponde alla tibia e al perone (veterinari.it);

- **Babilla o ginocchio propriamente detto:**

È la regione dove il femore si unisce alla tibia attraverso la rotula (animalpedia.it);

- **Garretto:**

Regione compresa tra la gamba e lo stinco e corrisponde alle ossa del tarso. Questa regione supporta lo sforzo della trazione o spinta durante il trotto (animalpedia.it).

Le regioni poste al di sotto del garretto sono analoghe a quelle dell'arto anteriore.

Le ossa degli arti si articolano tra di loro consentendo il movimento del cavallo. Il punto di congiunzione tra i vari segmenti ossei prende il nome di articolazione ed è presente la *capsula articolare* e i legamenti.

La *capsula articolare* è rivestita internamente da una *membrana seriosa* detta *sinoviale* che secreta un liquido vischioso adibito a lubrificare l'articolazione (veterinari.it).

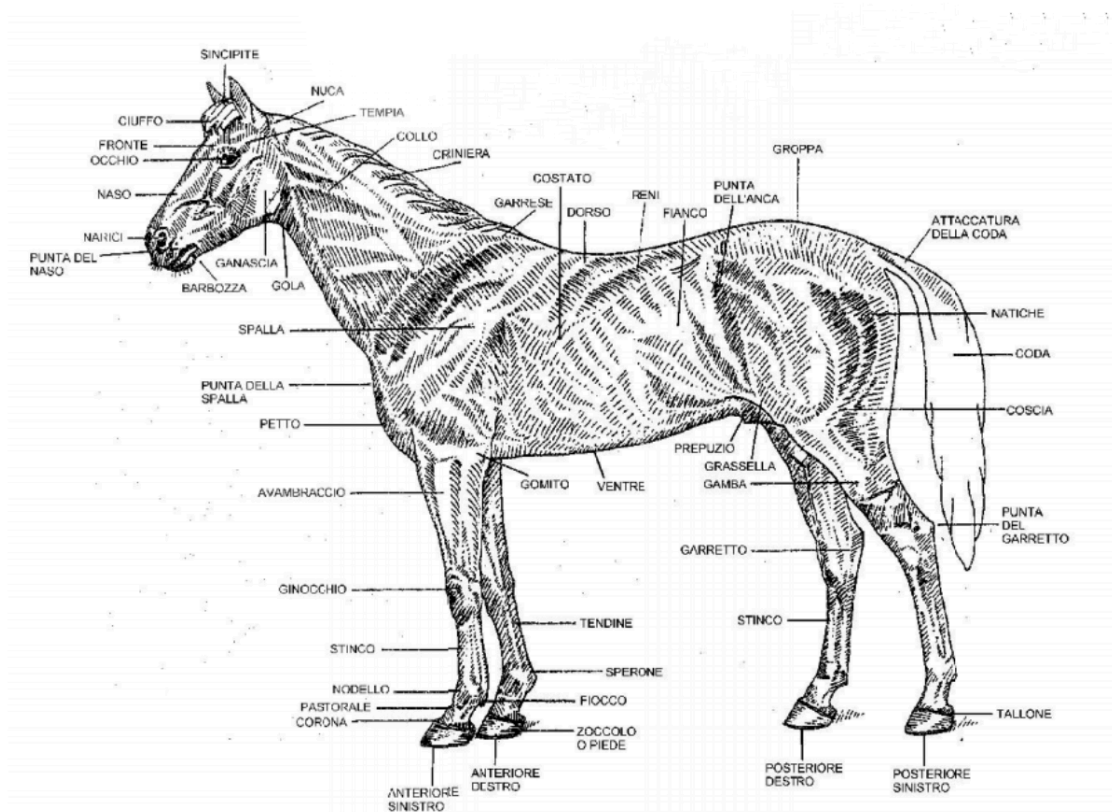


Figura 2- Anatomia cavallo (centroippicoiannibelli.it)

LE DIFFERENTI RAZZE DI CAVALLI

Il termine *razza* in biologia identifica un gruppo d'individui di una specie contraddistinti da comuni caratteristiche morfologiche, genetiche, ecologiche o fisiologiche differenti da quelle di altre popolazioni della stessa specie (<https://www.treccani.it/vocabolario/razza/>).

Il cavallo è un animale antico evolutosi in modo considerevole nel corso dei secoli.

Ogni *razza* si è sviluppata in base alle esigenze naturali, malgrado sia stato accertato che l'uomo sia intervenuto nel naturale processo evolutivo dell'equino (ilcavalleggero.it).

La selezione delle razze equine inizia nel momento in cui l'uomo capisce quali sono le caratteristiche morfologiche che un cavallo deve possedere per svolgere al meglio le funzioni per le quali viene allevato.

La grande selezione operata sul cavallo nel corso della storia per migliorare i cavalli e per renderli idonei a rispondere ai più diversi usi, ci ha restituito un cavallo ben diverso da ciò che era in origine. Questa selezione continua ancora oggi, con finalità ancora diverse (ilcavalleggero.it).

I cavalli appartenenti a razze diverse possono essere classificati in base al loro temperamento in cavalli:

- ✓ ***a sangue freddo***, vengono definiti quei cavalli che si mostrano un temperamento calmo e docile
- ✓ ***a sangue caldo***, è generalmente indicato il cavallo che ha buone prestazioni atletiche e come temperamento è un buon compromesso tra sangue freddo e sangue ardente
- ✓ ***a sangue ardente***, in genere questa definizione viene attribuita ai cavalli selezionati per agilità e velocità, animale intelligente ma con carattere molto nevrioso (<https://pillolequestri.it>).

Un'altra classificazione si basa sulla classificazione della struttura morfologica che li distingue in:

Cavallo Brachimorfo: in genere sono quei soggetti caratterizzati da uno sviluppo delle dimensioni trasversali maggiore rispetto a quelle longitudinali.

le razze che appartengono a questo tipo morfologico sono:

il Cavallo Belga molto utilizzato in agricoltura data la sua forza;

il Cavallo Bretonne di stazza tanto grande da arrivare a pesare anche 900 kg;

il Cavallo Ardennese da sempre utilizzato per il tiro della legna (ilcavalleggero.it).



Figura 3-Cavallo Belga Brachimorfo (agraria.org)

Cavallo Mesomorfo: mostra un equilibrio tra dimensioni trasversali e longitudinali.

Di seguito alcune razze che possono rientrare in questa classificazione:

Cavallo Murgese la sua zona di origine è la Puglia, le origini del cavallo Murgese risalgono all'epoca della dominazione spagnola e si ritiene che alla formazione di questa razza abbiano contribuito stalloni orientali, africani e anche arabi (politicheagricole.it); la sua specialità è quella di essere un cavallo con temperamento vivace e che può essere utilizzato in numerose attività;

Cavallo Andaluso viene considerato il fondatore delle ulteriori *Razze* presenti nel Continente Americano, ha un peso di circa sei quintali, è adatto al salto ed è utilizzato soprattutto nello sport. È noto per essere docile e molto elegante (ilcavalleggero.it).



Figura 4- Cavallo Murgese Mesomorfo (agraria.org)

Cavallo Dolicomorfo: è caratterizzato da un maggiore viluppo delle dimensioni longitudinali rispetto alle trasversali

Razze classificabili come mesomorfe sono:

Cavallo Purosangue inglese, esemplare di grande bellezza, è ideale sia per il salto ad ostacoli sia per le corse (ilcavalleggero.it).



Figura 5- Cavallo Purosangue Inglese Dolicomorfo (agraria.org)

Tuttavia, possono esserci delle razze che morfologicamente presentano caratteri intermedi fra le tre le categorie sopra citate un esempio di cavallo **meso-brachimorfo** è la razza irlandese da tiro (ilcavalleggero.it).



Figura 6- Cavallo Irlandese Meso-Brachimorfo (agraria.org)

Mentre razze che rientrano nella descrizione morfologica dei soggetti *meso-dolicomorfi* sono la razza Holstein e Danubiana che possiedono un'andatura agile ma allo stesso tempo sono soggetti dotati di grande forza (ilcavalleggero.it).



Figura 7 - Cavallo Holstein Meso-Dolicomorfo (ifarmers.it)

ETOLOGIA DEL CAVALLO

Il cavallo è un erbivoro monogastrico per questo motivo è un animale preda. La caratteristica di “preda” contribuisce a definire alcune caratteristiche comportamentali:

- Capacità di spostamenti ad alta velocità
- Capacità sensoriali molto sviluppate
- Precoce autonomia dopo la nascita
- Rapido riconoscimento del legame madre e figlio dopo la nascita
- Spiccata socialità (Pageat, 2007).

Per capire il comportamento degli equini è necessario conoscere le caratteristiche degli organi di senso.

Partendo dalla vista, si deve ricordare che gli occhi del cavallo sono posizionati lateralmente sul cranio, pertanto, il campo visivo del cavallo può essere classificato in:

- Campo visivo binoculare frontale con un angolo di 60-70° che permette all'animale di avere informazioni legate alla profondità dell'ambiente permettendogli di avere percepire meglio la distanza dello stimolo visivo;
- Campo visivo monoculare destro e sinistro, entrambi i campi hanno un'ampiezza visiva di 215°, permettendo al cavallo di individuare qualsiasi cosa si trovi nel raggio di visione, purtroppo la visione monoculare non permette di avere la percezione corretta della profondità;
- Campo cieco dorsale è un triangolo visivo cieco posto tra gli occhi che impedisce la visione di oggetti posti frontalmente. Lo stesso campo cieco si presenta anche per il posteriore.

Anche la sensibilità agli stimoli acustici è molto sviluppata, la mobilità delle orecchie, dotate di una rotazione di 180°, permette al cavallo di focalizzare la fonte di provenienza del suono posizionata a distanza, ad esempio, di oltre 4 km (Pageat, 2007).

Anche il senso del tatto risulta molto sviluppato, bisogna tenere conto che il cavallo presenta alcune zone particolarmente sensibili come la zona attorno alla bocca, fianchi, garrese. La sensibilità della regione dipende dalla foltezza del pelo, dallo spessore della pelle e dalla presenza di vibrisse e queste ultime generalmente vengono coinvolte nell'esplorazione tattile (Pageat, 2007; http://www.etologiadelcavallo.it/wordpress/?page_id=123).

I rapporti con gli altri cavalli

Il cavallo è un animale sociale, infatti generalmente si organizzano in branchi e solo raramente si possono notare cavalli solitari. Sono riconosciute due tipologie di branco: il branco familiare e il branco di scapoli. Il branco familiare è di solito formato dallo stallone, le femmine con i puledri e i figli (maschi e femmine) giovani che ancora non hanno lasciato il branco. Questa struttura porta l'osservatore a pensare che lo stallone sia il soggetto dominante, ma quasi sempre è presente un cavallo guida o leader, rappresentato da una cavalla anziana, che può dirigere e gestire il branco per le seguenti funzioni: mangiare, riposare e spostarsi; mentre nel caso di pericolo o aggressione, la gestione della situazione può essere a carico di un altro cavallo del branco ad esempio lo stallone (http://www.etologiadelcavallo.it/wordpress/?page_id=83).

I maschi, generalmente, restano nel branco d'origine fino ai tre anni di età circa ma, durante il periodo dei calori, lo stallone li tiene distanti dalle femmine (ilmondodeglianimali.altervista.org). Dopo i tre anni, i maschi danno origine a piccoli branchi di coetanei che vivono ai margini dei branchi principali, attendendo il momento opportuno per sfidare lo stallone, e in caso di vittoria, diventare loro i nuovi maschi riproduttori.

Le femmine invece restano nel branco d'origine fino al primo calore, successivamente si aggregano ad altri branchi.

All'interno del branco, inoltre, si stabiliscono dei legami che vengono definiti di affiliazione che si manifestano attraverso la manifestazione di allogrooming, ricerca e condivisione degli alimenti, difesa del soggetto più debole.

La coesione e l'equilibrio nel branco viene mantenuta anche attraverso l'allontanamento dal proprio territorio di individui estranei e questo stesso comportamento lo si riscontra anche nei cavalli domestici (ilmondodeglianimali.altervista.org). I cavalli che instaurano legami forti con un altro soggetto mantengono un continuo contatto visivo e odoroso, questo aspetto è meno evidente nel gruppo di scapoli (http://www.etologiadelcavallo.it/wordpress/?page_id=83).

La psicologia

Noto per essere un animale facilmente addomesticabile il cavallo non ama rimanere chiuso nel box, ma ha necessità di essere lasciato libero di muoversi e di socializzare con altri cavalli.

È un animale molto intelligente e socievole e per tali caratteri viene impiegato nella pet-therapy, perché riesce a stabilire un rapporto di fiducia con l'uomo, a patto ovviamente che vengano rispettati i suoi tempi e le sue necessità.

Il tatto insieme alla voce sono ottimi mezzi primari attraverso i quali si può entrare in empatia con il cavallo, è importante quindi accarezzarli e parlargli costantemente. Tuttavia, è bene

specificare che ogni animale ha un suo carattere e una sua psicologia, dettata molto dalle esperienze di vita e dalle persone con cui è venuto a contatto nel tempo (ilmondodeglianimali.altervista.org).

APPARATO DIGERENTE E FUNZIONALITÀ

Il cavallo è un erbivoro monogastrico il cui apparato digerente è caratterizzato da uno stomaco di capienza piuttosto ridotta (capacità di 10-15 l), dall'intestino diviso in intestino tenue, la cui capienza è di circa 70 l e dall' intestino crasso che è molto sviluppato, evidenziando una capacità complessiva di 145 l, 30 l per il cieco e 115 l per il colon e retto (AAVV, 1992).

L'apparato digerente inizia con la cavità boccale caratterizzata da labbra mobili, all'interno della cavità boccale sono presenti i denti che hanno la funzione di masticare l'alimento più finemente possibile per ottimizzare la successiva digestione nello stomaco (AAVV, 1992).

La prensione degli alimenti avviene grazie alla mobilità delle labbra che favoriscono l'ingresso dell'alimento in bocca dove avviene la masticazione e il bolo viene imbibito da abbondante saliva, la quantità totale di saliva prodotta è di circa 40 l.

L'alimento arriva allo stomaco attraverso l'esofago che comunica con lo stomaco attraverso il cardias.

Lo stomaco è di dimensioni ridotte e lascia transitare i 2/3 degli alimenti ingeriti nell'arco di un'ora, ha una scarsa attività meccanica e l'attività enzimatica è circoscritta alla zona fundica, in questa zona sono presenti ghiandole che secernono muco, pepsina e acido cloridrico, l'alimento dallo stomaco passa al duodeno attraverso la valvola pilorica (AAVV, 1992).

Dal duodeno l'alimento transita nell'intestino crasso (cieco e colon) privo di ghiandole digestive. Il bolo alimentare permane per lungo tempo nel cieco e colon, caratterizzati da una ricca flora microbica che svolge la funzione di fermentare i principi nutritivi presenti negli alimenti (AAVV, 1992).



Figura 8 – Apparato digerente del cavallo (Maybe-wordpress.com)

L'intestino tenue è il luogo dove è maggiormente attiva la fermentazione enzimatica, amido e zuccheri semplici vengono digeriti e il prodotto finale dell'attività enzimatica, svolta dall'amilasi, è il glucosio. La digeribilità dell'amido nel tenue, ad opera dell'amilasi, dipende dalla sorgente alimentare e dai trattamenti che le materie prime hanno subito (AAVV, 1992).

Le proteine invece dopo avere subito un primo attacco enzimatico a livello dello stomaco, da parte della pepsina, vengono principalmente digerite nel tenue dagli enzimi quali tripsina, chimotripsina e carbossipeptidasi, questo processo digestivo della proteina alimentare rende l'equino sensibile alla qualità (valore biologico) della proteina; anche i lipidi vengono ben metabolizzati dal cavallo nonostante la mancanza della bile (AAVV, 1992).

Nell'intestino cieco e nel colon, gli enzimi che hanno metabolizzato le molecole, a livello del tenue, possono ancora agire, tuttavia, l'azione principale della digestione viene svolta dalla fermentazione microbica assieme al prolungato tempo di permanenza dell'alimento (circa 36 h). In questa porzione di intestino avviene la fermentazione microbica dei carboidrati strutturali (fibra), con produzione di acidi grassi volatili assorbiti dalla mucosa cieco-colica ed utilizzati dall'animale a scopo energetico (AAVV, 1992).

La popolazione microbica ospitata nell'intestino crasso è caratterizzata da batteri, protozoi e funghi.

In generale, i processi fermentativi si svolgono in un ambiente ricco di liquido che, successivamente, viene riassorbito a livello del piccolo colon, tratto dell'intestino a forma di matassa lungo 3 m.

Il retto, tratto finale dell'intestino (lungo 30-40 cm), funge da "magazzino" per le feci che successivamente saranno eliminate.

Tenendo conto delle caratteristiche anatomiche del digerente e della fisiologia digestiva, il cavallo dovrebbe mangiare poco e spesso (Bittante et al., 2008; Luxardo, 2007).

In pratica, il cavallo, durante la digestione, si comporta da monogastrico nella prima parte dell'apparato digerente (stomaco e intestino tenue) e da "poligastrico" nell'intestino crasso.

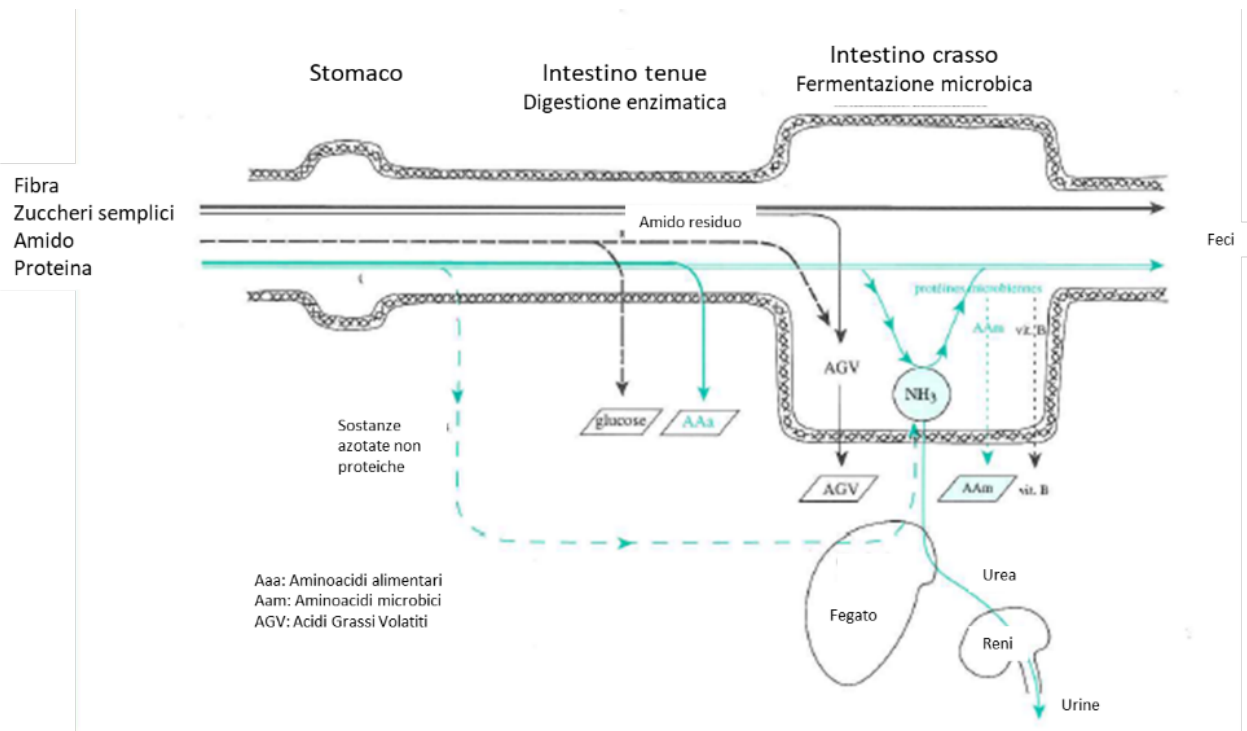


Figura 9 – Schema digestivo nel cavallo (AAVV, 1992, modificato).

Per formulare una razione adeguata ai fabbisogni dell'equino è necessario tenere conto di diversi fattori:

- Caratteristiche qualitative degli alimenti utilizzati nella formulazione della razione;
- Peso dell'animale;
- Stato fisiologico dell'animale (accrescimento, gravidanza, allattamento, attività fisica).

Conoscere la digeribilità dell'alimento e/o dei diversi principi nutritivi è determinante per stabilire l'assorbimento dei principali fattori che contribuiscono al mantenimento e accrescimento dell'animale.

La digeribilità dell'alimento è condizionata dalla sua composizione chimica e varia in funzione del contenuto di fibra grezza che l'alimento può contenere.

Pertanto, la digeribilità del foraggio e/o fieno varia in funzione del contenuto di fibra che a sua volta dipende dallo stato fenologico relativo al momento della raccolta, dell'essenza vegetale, dalle tecniche di conservazione (Martin Rosset, 1994).

La digeribilità del foraggio può variare da un 75% per erba di pascolo giovane, 45-50% per fieni raccolti tardivamente e un 40% per la paglia.

La digeribilità dei concentrati invece può avere valori che vanno dal 90% come per il mais a un valore del 66% ad esempio: per panelli di girasole (Martin Rosset, 1994).

Formulazione della razione

La formulazione di una razione bilanciata deriva dalla conoscenza dei fabbisogni e dalla composizione chimica degli alimenti che si vogliono utilizzare.

Nella stima dei fabbisogni bisognerà fare riferimento a: razza o tipo genetico; peso vivo, età, condizioni fisiologiche, stato di ingrassamento.

Sulla base delle caratteristiche chimiche delle materie prime utilizzate nella composizione della dieta, si otterrà una razione “teorica” i cui apporti dovranno essere validati sia da controlli sulla variazione del peso dell’animale, che sul consumo della razione, condizionata dai fattori qualitativi della dieta (appetibilità), dallo stato di salute e benessere dell’animale e dalle condizioni climatiche della stalla.

In generale gli apporti nutritivi forniti dalla razione possono essere espressi o facendo riferimento alla sostanza secca della razione oppure alla quantità tal quale (AAVV, 1992).

La razione “tipo” nel cavallo è costituita dall’associazione “fieno + concentrato” dove, nella maggior parte dei casi, il fieno misto di prato è costituito prevalentemente da graminacee e leguminose ed il concentrato da una miscela di cereali (orzo e avena schiacciati) o da sola avena schiacciata.

La razione generalmente deve rispettare un rapporto foraggio : concentrato di circa 60:40 o 70:30; nel caso di cavallo in allenamento questo rapporto tende a spostarsi verso il concentrato fino ad invertire il rapporto a favore dei concentrati ad esempio: 50:50, 40:60, 30:70 (Miraglia et al. 2000).

La distribuzione del fieno e del concentrato deve essere svolta in modo appropriato: il fieno va somministrato sempre prima del concentrato; infatti, il fieno soggiorna per brevissimo tempo nello stomaco per poi transitare nell’intestino tenue e quindi nell’intestino crasso dove subirà la digestione microbica; il concentrato invece, potendo essere parzialmente digerito già a livello gastrico, dovrebbe sostare più a lungo in questa parte dell’apparato digerente per favorire lo svolgimento di una prima digestione. Tuttavia, se il concentrato viene somministrato prima del foraggio, quest’ultimo lo spingerà repentinamente fuori dallo stomaco con conseguente riduzione della digeribilità di tutta la razione (Miraglia et al. 2000).

Anche la quantità di acqua ingerita è importante per la riuscita di un buon razionamento.

Il consumo giornaliero di acqua da parte del cavallo dipende non solo dalla quantità di acqua presente negli alimenti, ma anche dal tipo di attività che l'animale svolge, dalla condizione fisiologica e dal clima.

Pertanto, nel caso di una razione caratterizzata da un'elevata percentuale di sostanza secca il consumo di acqua sarà superiore rispetto al consumo di soggetti che assumono prevalentemente razioni caratterizzate da foraggi freschi (Miraglia et al. 2000).

APPARATO RIPRODUTTIVO

Gli equini a differenza di altre specie di interesse zootecnico hanno mantenuto gli aspetti caratteristici di specie per quanto riguarda l'attività riproduttiva.

Stagione Riproduttiva

Il cavallo manifesta l'istinto sessuale al compimento del primo anno di vita e raggiunge la pubertà a due anni, è bene però non sottoporre né i maschi né le femmine all'accoppiamento prima dei tre anni. Gli equini possono avere una carriera riproduttiva molto lunga che nello stallone dura tutta la vita, mentre per le fattrici può superare il quindicesimo anno di vita.

L'attività di accoppiamento negli equini si manifesta durante tutto l'arco dell'anno ma, l'attività riproduttiva più intensa si ha nel periodo che va da febbraio a luglio (<http://www.prestia.it/i-cavalli/la-riproduzione>).

APPARATO RIPRODUTTIVO DELLO STALLONE

L'apparato riproduttore nel maschio ha la funzione di produrre gli spermatozoi che, grazie al liquido seminale, verranno poi immessi nell'apparato riproduttore femminile.

Lo stallone è dotato dei seguenti organi:

- ✓ Gonadi maschili che svolgono la funzione di produrre gli spermatozoi
- ✓ Vie spermatiche costituite da epididimo e dotto deferente che per ogni lato trasportano gli spermatozoi nell'uretra
- ✓ Pene organo della copula
- ✓ Uretra via di comune passaggio dell'urina e degli spermatozoi
- ✓ Ghiandole annesse rappresentate da vescichetta seminale, prostata, ghiandole bulbo uretrali che hanno la funzione di elaborare la porzione liquida dello sperma e di interagire con dotti deferenti e canale uretrale (Gobbetto e Pellegrini, 1977).

La stagione riproduttiva degli stalloni è caratterizzata dalla raccolta del seme che può avvenire durante tutto l'arco dell'anno. Nonostante ciò, sono state osservate delle notevoli variazioni stagionali per quanto riguarda alcuni fattori come: il tempo di reazione, il numero di monte necessarie per l'eiaculazione, il volume di seme privato del gel, il numero totale di spermatozoi per eiaculato, l'agglutinazione dello sperma e la motilità degli spermatozoi nel seme fresco e in quello diluito (Hafez, 1984).

Gli effetti della stagione sul plasma seminale sono maggiori rispetto a quelli sugli spermatozoi. Gli spermatozoi presenti nei primi eiaculati risentono meno della stagione rispetto a quelli presenti negli eiaculati successivi.

Queste differenze sono state notate per la maggior parte delle caratteristiche del seme (Hafez, 1984).

Parametri riproduttivi nello stallone

L'analisi dei seguenti parametri riproduttivi: maturità sessuale, produzione del seme e qualità dell'eiaculato permettono di valutare le potenziali performance dello stallone.

Maturità sessuale:

I testicoli dello stallone discendono nello scroto ad un'età compresa tra 1-3 settimane; tuttavia sono stati registrati casi in cui i testicoli erano nello scroto già alla nascita. Intorno all'undicesimo mese dalla nascita inizia l'accrescimento dei testicoli, contemporaneamente si ha un graduale sviluppo dei tubuli seminiferi a livello del testicolo destro (Hafez, 1984). Tuttavia, l'inizio dell'attività riproduttiva dello stallone, sia nell'ambito della fecondazione naturale che artificiale, viene fortemente condizionato dalle tecniche di allevamento anche se è regola generale utilizzare il maschio dopo il compimento dei tre anni (Hafez, 1984). Nella Tabella 1 sono riportati alcune caratteristiche dei parametri riproduttivi attribuibili allo stallone.

Tabella 1 - Alcuni parametri riproduttivi dello stallone (Hafez, 1984; modificata)

	Parametri riproduttivi	Valori medi
Maturità sessuale	Accrescimento postnatale del testicolo Comparsa di spermatozoi nel testicolo Comparsa di spermatozoi nell'eiaculato Maturità sessuale	12 mesi 12 mesi 13 mesi 24 mesi
Morfologia del testicolo e dell'epididimo	Peso dei testicoli Peso dell'epididimo Volume dei tubuli/testicolo	150-170 g 20-30 g 55-70%

Produzione del seme

La contrazione dell'uretra permette la fuoriuscita di eiaculato in ragione di 6-9 getti, però il volume di ogni getto, successivo al primo, si riduce del 50-70% per quanto riguarda gli spermatozoi (Hafez, 1984). Questi ultimi non sono condizionati né per la motilità né per il potere fecondante dal materiale gelatinoso prodotto dalle vescichette seminali.

Nella Tabella 2 si riportano le caratteristiche chimico fisiche delle frazioni di seme di stallone

Tabella 2 - Caratteristiche chimico fisiche delle frazioni di seme nello stallone (Hafez, 1984, modificata)

Frazione del seme	Origine	Caratteristiche fisiche
Prespermativa	Ghiandole uretrali	Acquoso
Ricca di spermatozoi	Epididimo e ampolla deferenziale	Lattescente non viscoso
Postspermativa	Vescichette seminali	Molto viscoso
Sgocciolamento dal pene	Campione proveniente dall'ultima porzione	Acquoso

Il volume del gel che rappresenta circa un terzo dell'eiaculato varia in modo considerevole, non è caratteristico per ciascuno stallone ed è inversamente correlato al numero di monte e al tempo di reazione (Hafez, 1984).

Nel seme di stallone sono presenti quantità trascurabili di fruttosio e quantità abbondanti di ergotioneina e di acido citrico e il contenuto di lipidi è prevalentemente rappresentato dai fosfolipidi, presenti in percentuale inferiore rispetto ad altre specie.

Il numero minimo di spermatozoi mobili necessario per ottenere una elevata percentuale di concepimenti è di 500×10^6 spermatozoi mobili per inseminazione (Hafez, 1984).

Si deve ricordare che le caratteristiche del seme sono influenzate dal grado di stimolazione sessuale, dalla frequenza e dal metodo di raccolta, dall'età e dalle dimensioni dei testicoli; anche la stagione influenza le caratteristiche fisiche e biochimiche del seme come pure i livelli ematici di ormoni, il comportamento e la fertilità di entrambi i sessi (Hafez, 1984).

La produzione di spermatozoi e la libido degli stalloni variano in funzione anche della stagione, sono massime in primavera ed in estate e minime in autunno ed in inverno e queste variazioni coincidono con la normale stagione di monta delle cavalle (Hafez, 1984).

Eiaculazione

Durante l'eiaculazione il diverticolo uretrale del pene si trova in intimo contatto con l'orifizio cervicale esterno della cavalla.

Il seme viene eiaculato direttamente nell'utero con una pressione molto elevata, gli ultimi getti eiaculati vengono depositati in vagina e sono emessi con una pressione minore.

Il numero di getti per eiaculato è compreso tra cinque e dieci, con un valore medio di otto, i primi getti sono espulsi a pressione elevata mentre gli ultimi a pressione ridotta.

Si è constatato che, durante l'atto eiaculatorio, il 24% del tempo è necessario per l'emissione del seme, mentre il restante tempo riguarda gli intervalli fra un getto e l'altro (Hafez, 1984). Il numero totale di spermatozoi ed il contenuto in ergotioneina diminuiscono gradualmente nei getti successivi al quarto e sono prevalentemente costituiti dalla frazione mucosa (Hafez, 1984).

ANATOMIA DELL' APPARATO RIPRODUTTIVO DELLA CAVALLA

L'apparato genitale della cavalla è costituito dalle ovaie o gonadi, dagli ovidutti e dall'utero organi deputati alla fecondazione e gravidanza, dalla vagina, dal vestibolo della vagina e dai genitali esterni indicati anche come organi copulatori (Gobbetto, Pellegrini, 1977; Zicchino AA 2006-2007).

Ovaie

Le ovaie sono le gonadi femminili, sono in numero pari, situate nella regione lombare. Le ovaie svolgono le seguenti funzioni:

- gametogena, assicurano l'oogenesi
- endocrina, sotto il controllo dell'ipofisi, regolano tutta l'attività genitale mediante la secrezione degli ormoni estrogeni e progesterone (Zicchino AA 2006-2007).

Il peso delle ovaie può variare dai 20 ai 170 g, questa variabilità è da attribuire allo sviluppo dei follicoli e dei corpi lutei (Zicchino, AA 206-2007).

La forma dell'ovaia è generalmente ellissoidale o ovoidale ma nella cavalla assume una conformazione definita "a fagiolo". Nell'ovaia si possono riconoscere due facce, due margini e due estremità. Le facce si distinguono in mediale e laterale, sono convesse con superficie irregolare a causa dei follicoli e dei corpi lutei; nella cavalla la distanza tra la faccia mediale e laterale è di circa 35 mm.

Il margine mesovarico favorisce l'attacco di un legamento peritoneale il mesovario e negli equidi, a causa dell'assenza dell'ilo, tale margine è regolarmente convesso (Zicchino, AA 206-2007).

Il margine libero è opposto al precedente, si trova in posizione ventrale; il margine libero è convesso e mostra delle irregolarità causate dai follicoli e dai corpi lutei.

Nella cavalla il margine libero mostra una depressione, denominata fossetta d'ovulazione o fossa dell'ovaio; dove è presente l'epitelio superficiale e avviene la deiscenza dei follicoli. La distanza tra margine mesovarico e margine libero è di 30 cm (Zicchino, AA 206-2007). L'estremità tubarica permette l'inserzione alla fimbria ovarica che la unisce alla tuba uterina. L'estremità

uterina si collega alla parte adiacente dell'utero mediante il legamento proprio dell'ovaio, al quale dà inserzione.

La lunghezza complessiva dell'ovaia della cavalla è di circa 65 mm (Zicchino, AA 206-2007).

Le ovaie nella cavalla sono posizionate tra la 4^a e 5^a vertebra lombare, ad una distanza dal polo caudale dei reni che varia tra i 5 – 15 cm e a 4-5 cm dall'estremità del corno uterino corrispondente (Figura 20) (Zicchino, AA 2006-2007). Ogni ovaio, inoltre, comunica con la tuba uterina e con la borsa ovarica (Zicchino, AA 2006-2007).

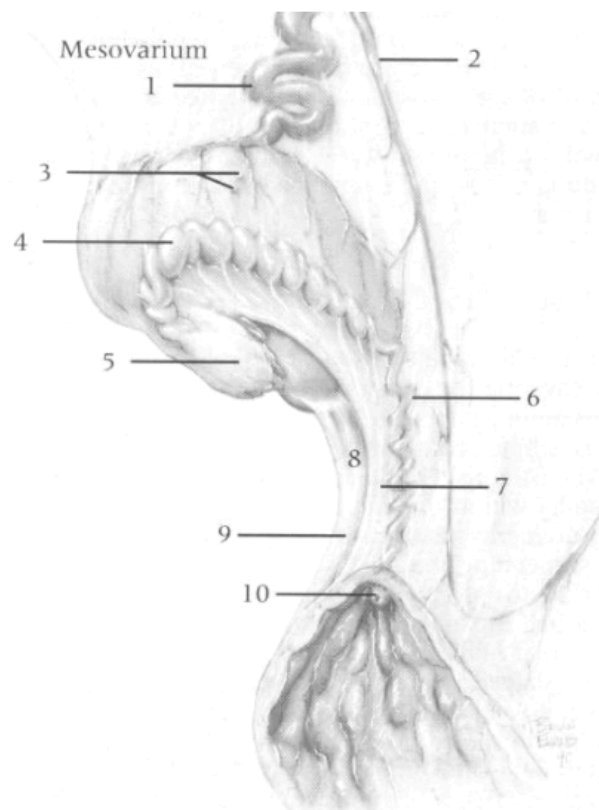


Figura 10- Ramo ovarico dell'arteria ovarica di sinistra; 2, ramo uterino dell'arteria ovarica di sinistra; 3, Noduli adrenocorticali; 4, Ampolla della tuba uterina di sinistra; 5, Infundibulo della tuba uterina che circonda la fossa di ovulazione; 6, Istmo della tuba uterina; 7, Mesosalpinx; 8, Borsa ovarica; 9, Legamento proprio dell'ovaia di sinistra; 10, Ostio uterino della tuba. (Kainer, R.A.:Reproductive organs of the mare. In McKinnon A.O., Voss J.L. (eds), Equine Reproduction, Philadelphia: Lea & febiger. p. 11; 1993).

Ovidutti

L'ovidotto o tuba uterina o salpinx è un canale pari e simmetrico che favorisce il passaggio della cellula uovo dall'ovaio all'utero, ha una lunghezza di 25-30 cm, il diametro delle tube varia

leggermente essendo di 2-5 mm alla fine dell'istmo e aumentando gradualmente 5-10 mm vicino all'ovaio (Morel, 2008; Gobetto, Pellegrini, 1977).

La salpinge si estende con un decorso flessuoso dall'ovaia all'utero, la divisione della salpinge tra istmo e ampolla è equamente ripartita e la salpinge si trova entro la piega peritoneale (Gobetto, Pellegrino 1977; Morel, 2008).

L'infundibulo è unito all'ovaio mediante la fimbria ovarica, che forma il bordo del mesosalpinge tra i due organi; essa è rivestita nella sua faccia ovarica, dalla mucosa tubarica e sulla faccia opposta dal peritoneo (Zicchino, AA 2006-2007).

La salpinge è costituita da quattro tonache: sierosa, sottosierosa, muscolare e mucosa (Zicchino, AA 2006-2007).

Utero

L'utero è un organo cavo, caratterizzato da una mucosa ricca di ghiandole e da una tonaca muscolare, è legato alla regione lombare mediante il legamento largo (Zicchino, AA 2006-2007).

L'utero assolve ad importanti funzioni nel processo produttivo:

- attraverso la contrazione del miometrio favorisce il trasporto dello sperma dalla sede di eiaculazione a quella in cui avviene la fecondazione;
- a seguito della produzione dei secreti uterini interviene nel processo di capacitazione degli spermatozoi
- grazie alla produzione di alcune sostanze ad azione luteolitica regola la funzione del corpo luteo;
- riceve e nutre il prodotto del concepimento dal momento dell'impianto fino al parto;
- favorisce l'espletamento del parto attraverso l'attività contrattile (Zicchino, AA 2006-2007).

L'utero presenta ampie variazioni nel corso della vita dell'animale; alla nascita è molto piccolo e presenta un modesto volume fino alla pubertà. nella cavalla adulta l'utero modifica la sua consistenza e le dimensioni durante i cicli sessuali, raggiungendo un peso medio di 800 g, nella vecchiaia regredisce (Zicchino, AA 2006-2007). Cambiamenti importanti di forma e peso si registrano durante la gravidanza.

Per quanto concerne la conformazione esterna, l'utero degli equidi viene definito bicorni, è formato dalle corna uterine lunghe in media 18 cm, dal corpo lungo in media 20 cm e dal collo o cervice, la cui lunghezza varia da 5 a 8 cm (Figura 21) (Zicchino, AA 2006-2007).



Figura 11- Visione frontolaterale del tratto riproduttivo della cavalla dopo asportazione del pacchetto intestinale. 1, Mesocolon; 2, Colon discendente; 3, Ampolla del retto; 4, Mesovario; 5, Arteria ovarica; 6, Legamento rotondo dell'utero; 7, Ovaia di sinistra; 8, Tuba uterina di sinistra; 9, Ovaia di destra; 10, Legamento proprio dell'ovaio; 11, Arteria uterina; 12, Mesometrio; 13, Corno uterino di destra; 14, Corpo dell'utero; 15, Legamento laterale sinistro della vescica; 16, Vescica. (Kainer, R.A.:*Reproductive organs of the mare. In McKinnon A.O., Voss J.L. (eds), Equine Reproduction, Philadelphia: Lea & febiger. p. 11; 1993).*

Le corna di forma cilindroide presentano il margine mesometriale definito anche “piccola curvatura”, che favorisce l’inserzione del legamento largo; il margine libero è denominato “grande curvatura”. La sommità delle corna è vicina all’ovaio, ha una forma emisferica e nella sua parte centrale permette l’inserzione della tuba uterina. La base delle corna si unisce, ad angolo acuto, al corpo dell’utero (Zicchino, AA 2006-2007).

Il corpo dell’utero è cilindroide e leggermente depresso in posizione dorso-ventrale e continua caudalmente nel collo dell’utero tramite un restringimento. La cervice presenta pareti molto spesse; l’ostio interno ha forma di istmo, mentre l’ostio esterno, denominato porzione vaginale, sporge per 3-4 cm, circonscritta da un fornice vaginale, il quale forma un fondo cieco anulare e regolare e a questo livello si riflettono le pieghe cervicali (Zicchino, AA 2006-2007).

La morfologia del collo varia in modo notevole nel corso dei cicli sessuali; nei periodi di diestro il collo è chiuso e di colore pallido. Avvicinandosi all’estro inizia a rigonfiarsi e, durante l’estro, appare intensamente colorato e congestionato e come afflosciato sul pavimento vaginale; le sue pieghe mostrano un muco denso ed abbondante. In prossimità dell’ovulazione, risulta molto sensibile e presenta un’alternanza di contrazioni e di rilasciamenti.

Questi fenomeni regrediscono rapidamente nel metaestro e dopo 3 o 4 giorni dall'ovulazione la cervice, benché ancora rossastra, tende ad ispessirsi e a chiudersi (Figura 22) (Zicchino, AA 2006-2007).

La parete dell'utero è composta da tre tonache: tonaca sierosa, tonaca muscolare e tonaca mucosa, rispettivamente denominate perimetrio, miometrio ed endometrio (Zicchino, AA 2006-2007

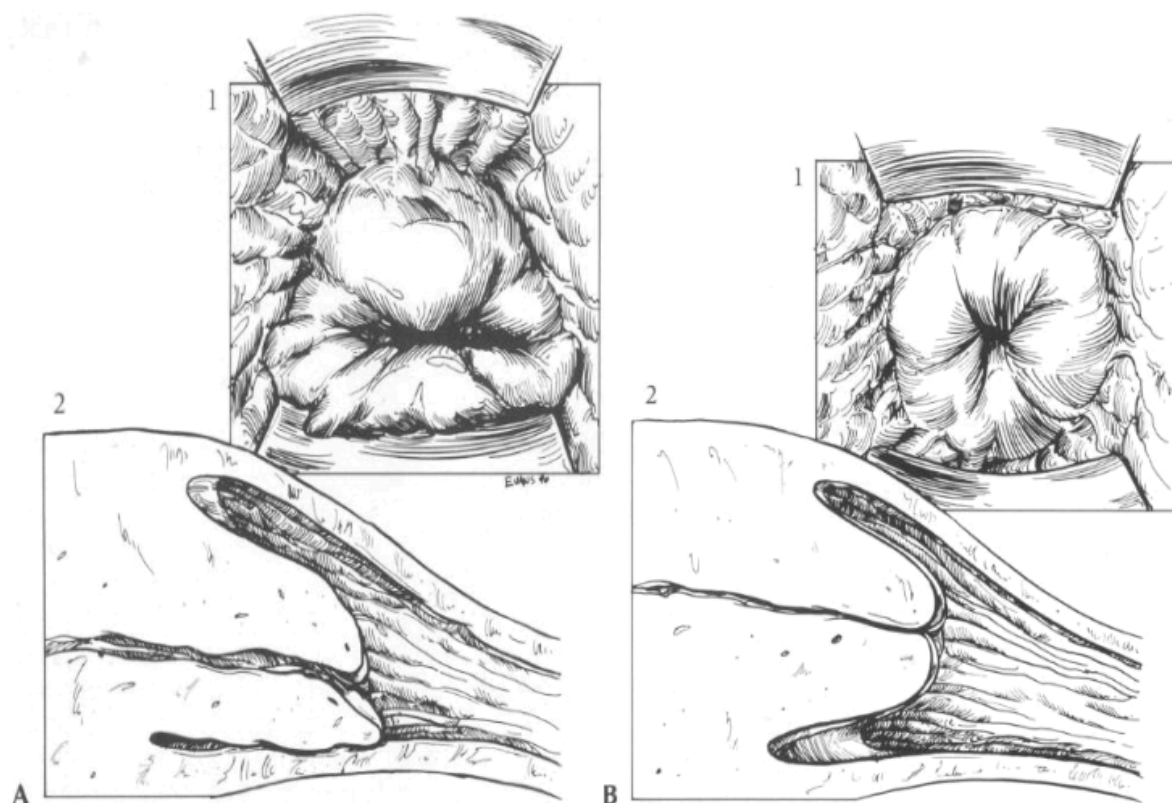


Figura 12 - Porzione vaginale della cervice. A, durante l'estro e B, durante il diestro. 1, visione tramite vaginoscopia; 2, sezione mediana. (Kainer, R.A.:Reproductive organs of the mare. In McKinnon A.O., Voss J.L. (eds), Equine Reproduction, Philadelphia: Lea & febiger. p. 14; 1993).

Vagina

La vagina, un organo impari e mediano, è alloggiato interamente nella cavità pelvica. La vagina è preposta a ricevere il pene durante l'accoppiamento e, al momento del parto, consente il passaggio del feto (Zicchino, AA 2006-2007).

La *vagina* ha una forma cilindroide, normalmente afflosciata e appiattita in senso dorso-ventrale; è provvista di pareti molli, più sottili rispetto a quelle dell'utero e distendibili (Zicchino, AA 2006-2007).

Nella specie equina, la lunghezza media della vagina è di 20-25 cm, il suo diametro esterno è di 3-5 cm in senso dorso-ventrale e di 6-9 cm trasversalmente (Zicchino, AA 2006-2007).

È tappezzata da una mucosa finemente pieghettata ed elastica di colore rosa nei periodi di diestro, e appare più rossa e congesta al momento dell'estro; durante l'estro la vagina è rivestita da un muco denso, prodotto dalla mucosa dell'utero, la cui quantità ed aspetto variano nel corso del ciclo (Zicchino, AA 2006-2007).

L'estremità craniale della vagina comunica con il collo uterino, delimitando, attorno alla porzione vaginale di questo, un fondo cieco circolare denominato fornice vaginale. La vagina è alloggiata nel connettivo retroperitoneale del bacino. La sua faccia dorsale è in rapporto con il retto, mentre la faccia ventrale è in contatto con la vescica e con l'uretra (Zicchino, AA 2006-2007).

La parete della vagina è formata da tre strati: il più superficiale è costituito cranialmente dal peritoneo e dalla sua sottosierosa e caudalmente da un'avventizia; più profondamente si trovano la tonaca muscolare e la tonaca mucosa (Figura 23) (Zicchino, AA 2006-2007).

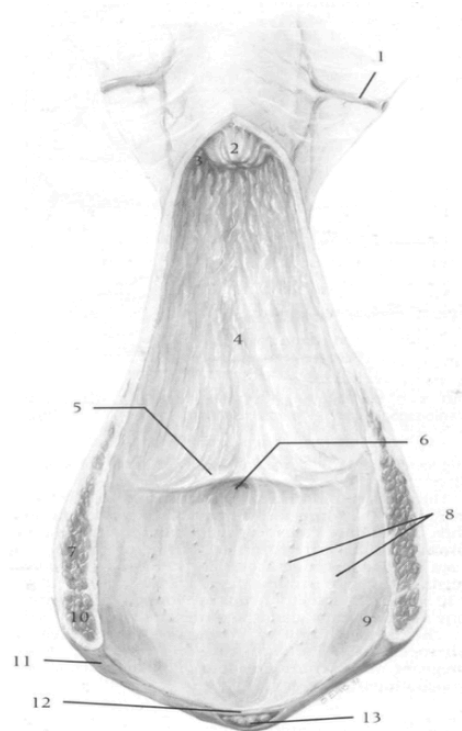


Figura 13 - Visione dorsale di vulva e vagina dopo apertura. 1, Arteria vaginale; 2, Porzione vaginale della cervice; 3, Fornice vaginale; 4, Parete ventrale vaginale; 5, Piega trasversale; 6, Orificio uretrale; 7, Muscolo costrittore vestibolare; 8, Orificio delle ghiandole vestibolari; 9, Bulbo vestibolare sottomucosale; 10, Muscolo costrittore vulvare; 11, Labbro vulvare; 12, Piega trasversale del clitoride; 13, Ghiandole del clitoride. (Kainer, R.A.:Reproductive organs of the mare. In McKinnon A.O., Voss J.L. (eds), Equine Reproduction, Philadelphia: Lea & febiger. p. 13; 1993).

Vulva

La vulva è la parte esterna dell'apparato genitale femminile; la sua commessura ventrale accoglie il clitoride, organo erettile che rappresenta, in miniatura, il corpo cavernoso e il corpo spongioso del glande (Zicchino, AA 2006-2007).

La vulva occupa la parte ventrale del perineo. Essa risulta costituita dalle due labbra, che delimitano la rima vulvare, ciascun labbro è rivestito, sulla faccia esterna, da pelle sottile e poco mobile e, sulla faccia interna, dalla mucosa vestibolare, che si unisce alla pelle secondo una linea di solito netta, situata sul margine libero oppure un poco spostata verso l'interno (Zicchino, AA 2006-2007). Generalmente le labbra della vulva nella cavalla hanno pelle fine, pigmentata untuosa, sprovvista di peli, ma ricca di ghiandole sebacee e sudoripare (Zicchino, AA 2006-2007).

Stagione riproduttiva

La cavalla è un animale poliestrale stagionale a giorno lungo, in quanto alterna una fase di attività ovarica, con più cicli estrali, nel periodo primaverile ed estivo, a periodi di inattività ovarica nei mesi autunnali e invernali (Zicchino, AA 2006-2007).

Benché le differenti stagioni presentino un passaggio graduale, il ciclo riproduttivo della cavalla può essere suddiviso in:

- Transizione primaverile
- Periodo di riproduzione
- Transizione autunnale
- Anestro invernale.

La pubertà si manifesta a 12-20 mesi, ma è influenzata da alimentazione, peso, razza, ambiente e stagione.

Alle nostre latitudini la maggior parte delle cavalle tende a manifestare il ciclo da aprile ad ottobre. Tuttavia, le regole imposte dal mondo sportivo, prevedono che la stagione ufficiale di monta vada dal 15 febbraio al 31 luglio. Si pone, quindi, la necessità di anticipare la prima ovulazione dell'anno; questo permette di avere più cicli a disposizione per ottenere una gravidanza (Zicchino, AA 2006-2007).

Transizione primaverile

La transizione primaverile rappresenta il periodo di ripresa dell'attività riproduttiva e si manifesta nelle cavalle che hanno manifestato l'anestro invernale. Questa fase è caratterizzata dalla ripresa

dell'attività follicolare, dalle manifestazioni estrali e dalla secrezione delle gonadotropine ipofisarie e degli ormoni ovarici (Zicchino, AA 2006-2007). La ripresa ormonale comporta la secrezione dell'ormone Gonadotropina Releasing Factor (GnRH), a seguito dell'aumento delle ore di luce che va a stimolare la produzione dell'ormone Follicolo Stimolante (FSH); invece, i livelli dell'ormone Luteinizzante (LH) rimangono ancora bassi (Zicchino, AA 2006-2007).

Ciclo della cavalla

Il ciclo sessuale di una cavalla si articola nelle seguenti fasi: proestro, estro, metaestro e diestro ed ha una durata 21-24 giorni, di cui 14 giorni di diestro (fase luteale) e 7 giorni di estro (blog.uomo-cavallo.it). Le cavalle hanno un'attività riproduttiva stagionale che, a seconda dell'emisfero, si manifesta in mesi diversi; infatti, nell'emisfero settentrionale la stagione riproduttiva inizia ad aprile e prosegue fino a novembre, mentre in quello meridionale va da ottobre a maggio (Morel, 2008). La pubertà nella cavalla si manifesta a partire da 10 mesi di età. Durante la stagione riproduttiva le cavalle sono soggette a cicli estrali di 21 giorni questo periodo è caratterizzato da manifestazioni comportamentali ed eventi fisiologici che sono controllati dalla produzione ormonale. Il ciclo è diviso in una fase estrale (4-5 giorni) dove la femmina è recettiva e una fase diestrale della durata di circa 16 giorni, in cui la femmina rifiuta l'accoppiamento. La fase estrale è preceduta da un periodo detto proestrile di preparazione e da una fase metaestrile in cui si verifica la regressione del corpo luteo (Morel, 2008).

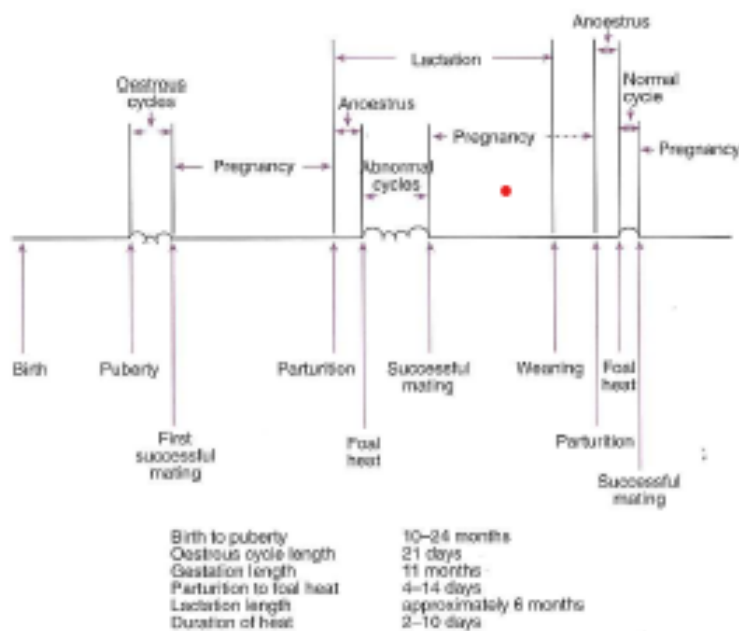


Figura 14 - Ciclo riproduttivo delle cavalle (Morel, 2008)

La durata dei differenti periodi varia in funzione dell'età dell'animale, della stagione e si possono avere fasi di proestro, estro e metaestro più lunghe nelle fattrici anziane (Figura 24). Ad esempio: un ciclo di 26 giorni è caratterizzato da un diestro di 15 giorni ed un periodo di proestro, estro e metaestro di 11 giorni diversamente dai 5 indicati. L'ovulazione in genere si manifesta 24-36 ore dopo il termine dell'estro. Il ciclo potrebbe anche essere distinto in una fase luteale corrispondente al diestro e in una fase follicolare equivalente all'estro (Morel, 2008). In genere entro 4-10 giorni dopo il parto la fattrice manifesta l'estro, successivamente a questa manifestazione, la cavalla rientra nella regolarità del ciclo.

Gli eventi fisiologici, legati alla attività riproduttiva, sono controllati dai cambiamenti ormonali, che a loro volta regolano i cambiamenti comportamentali. L'attività riproduttiva nella fattrice è regolata dal fotoperiodo, mentre l'alimentazione, la condizione corporea, la temperatura, l'età della fattrice, la razza e lo stallone giocano un ruolo minore. Quindi il fotoperiodo e altri stimoli ambientali agiscono nel favorire questo naturale modello che permette la nascita del puledro in un periodo favorevole come la primavera poiché la lunghezza del giorno stimola la ghiandola pineale che produce l'ormone melatonina, controllando l'attività dell'asse ipotalamo-ipofisi-ovario (Morel, 2008). Infatti, quando la melatonina è prodotta nelle ore notturne, nei giorni brevi limita l'attività riproduttiva, come la lunghezza delle ore di luce aumenta, l'effetto inibitorio della melatonina sull'asse ipotalamo-ipofisi-ovario viene rimosso favorendo pertanto la produzione dell'ormone gonadotropina, prodotto dall'ipotalamo, che va a stimolare la produzione ipofisaria dell'ormone luteinizzante e follicolo stimolante (Morel, 2008). L'ormone follicolo stimolante stimola lo sviluppo del follicolo e insieme al luteinizzante favorisce lo sviluppo delle gonadi nella fattrice; la sua concentrazione ha un andamento bifasico, con livelli elevati al 9°-12° giorno del ciclo e all'ovulazione (Morel, 2008). Il picco all'ovulazione può avere una duplice azione:

- Completare lo sviluppo del follicolo prima dell'ovulazione
- Fare partire lo sviluppo di una nuova coorte di follicoli per la prossima ovulazione (Morel, 2008).

L'ormone luteinizzante invece ha la funzione di favorire l'ovulazione del follicolo dominante, il luteinizzante induce l'aumento dell'estradiolo 17β , che ha la funzione di favorire anche il comportamento estrale. L'ovulazione del follicolo coincide con la formazione del corpo luteo e, 24-48 ore dopo l'ovulazione, inizia ad aumentare la produzione di progesterone la cui concentrazione massima si raggiunge 5-6 giorni dopo l'ovulazione e si mantiene fino al 15° - 16° giorno del ciclo estrale. A questo punto se la femmina non è stata fecondata il livello di progesterone cala rapidamente e si ha la regressione del corpo luteo (Morel, 2008).

Diestro

In questa fase del ciclo le cavalle non sono recettive sessualmente e pertanto questa fase viene considerata un periodo di quiescenza tra due estri. Il diestro si manifesta in seguito alla produzione del corpo luteo primario che interrompe il comportamento estrale, grazie alla produzione di progesterone, e prepara l'utero alla ricezione della blastocisti e allo sviluppo dell'embrione (Tognocchi, AA 2012-2013).

Tuttavia, si sottolinea il fatto che cavalle con alti livelli di progesterone possono occasionalmente presentare comportamento estrale (Tognocchi, AA 2012-2013).

Ci sono anche situazioni in cui il calore non è evidente, si cerca quindi, attraverso la somministrazione di sostanze farmacologiche (prostaglandine), di abbreviare il diestro, favorendo l'accoppiamento delle cavalle al fine di potere avere un puledro che non sia troppo svantaggiato l'anno successivo in termini d'età rispetto ad altri puledri nati nello stesso anno (Tognocchi, AA 2012-2013).

Transizione autunnale

La transazione autunnale presenta una durata di 4-5 mesi e risulta essere meno soggetta al controllo endocrino rispetto a quella primaverile.

Generalmente viene suddivisa in 4 periodi:

- il primo si manifesta nel periodo autunnale inizialmente presenta cicli estrali con una normale funzione luteale e concentrazione di prolattina.
- segue un secondo periodo in cui i cicli sono anormali e ovulatori, ma il ritmo di crescita follicolare rallenta e l'ormone LH può diminuire per un periodo che va oltre i tre cicli estrali. Aumenta la frequenza degli estri silenti e si ha una riduzione della fase luteale ed un aumento della fase follicolare.
- Il terzo periodo caratterizzato dall'elevata riduzione dell'ormone LH che causa l'assenza dell'ovulazione. In questo periodo si hanno ondate di crescita follicolare e atresia che possono avere una durata di circa 30 giorni.
- Il quarto periodo mostra la fase di quiescenza riproduttiva, durante la quale, la crescita follicolare non supera i 20 mm di diametro e non avviene la secrezione di FSH e LH (Tognocchi, AA 2012-2013).

In questo periodo possono manifestarsi:

- Anomalie riproduttive

- Funzioni luteali prolungate
- Funzioni luteali abbreviate
- Crescita di follicoli anovulatori
- Follicoli emorragici anovulatori
- Estri silenti (Tognocchi, AA 2012-2013).

Anestro

È un periodo caratterizzato da inattività, è stagionale e decorre generalmente da novembre a gennaio; anche l'utero alla palpazione si presenta flaccido stato fisiologico tipico di cavalle in stagione non riproduttiva (Tognocchi, AA 2012-2013).

A causa dell'anestro stagionale, le fattrici producono bassi livelli di FSH che possono portare i follicoli a svilupparsi tra i 10 e i 25 mm, successivamente vanno incontro ad atresia per la mancata produzione di LH (Tognocchi, AA 2012-2013).

L'anestro stagionale viene definito "periodo anovulatorio stagionale", perché alcune cavalle manifestano segni comportamentali dell'estro, anche se poco evidenti ed irregolari (Tognocchi, AA 2012-2013). La durata dell'anestro può essere influenzata dalla condizione corporea dell'animale (BCS) e dalla razione (Tognocchi, AA 2012-2013).

Si è visto che cavalle con BCS tra 6 e 9, hanno continuato a manifestare l'estro anche durante l'inverno, specialmente in ambienti con climi temperati (Tognocchi, AA 2012-2013). In questo periodo, il livello dell'ormone GnRH, prodotto dall'ipotalamo, risulta basso rispetto al periodo riproduttivo, andando a condizionare la produzione sia dell'ormone LH che del FSH (Tognocchi, AA 2012-2013).

Inoltre, il meccanismo con cui è controllata la stagione anovulatoria, dipende anche dalla limitata durata delle ore di luce, caratteristica del periodo autunnale-invernale che, grazie al segnale fornito dalla melatonina, prodotta dall'epifisi, viene recepita dalla cavalla (Tognocchi, AA 2012-2013).

GRAVIDANZA

La gravidanza nella specie equina ha una durata media di 340 giorni, con un range che va dai 320 ai 370 giorni. Durante il periodo della gravidanza la fattrice viene sottoposta ad una serie di monitoraggi atti a garantire la salute, la sicurezza e il benessere suo e, naturalmente, del nascituro. A seguito della fecondazione segue la formazione dell'embrione, che resta nell'ovidutto per circa 5-6 giorni per poi trasferirsi, in forma di blastocisti, all'interno dell'utero (Saccon, AA 2022-2023). In seguito, il trofoblasto che costituisce la parte periferica della blastocisti, si annida nella

parete uterina, la durata di questo processo richiede 40 giorni. Durante questo periodo si palesano diversi processi fisiologici che permettono di riconoscere lo stato gravidico della cavalla (Saccon, AA 2022-2023).

Per assicurare che l'ambiente uterino sia disponibile ad accogliere l'embrione il corpo luteo inizia a produrre il progesterone, capace di stimolare, tra le altre cose, anche il rilascio di glicogeno dall'endometrio, garantendo così la nutrizione dell'embrione stesso (Saccon, AA 2022-2023).

Il corpo luteo è il primo responsabile della secrezione di progesterone ed agisce fino all'ottavo giorno, per poi regredire parzialmente. A questo punto si ha l'intervento delle coppe endometriali, di origine trofoblastica ed endometriale che producono l'Equine chorionic gonadotropin (Ecg) a partire dal 35°/40° giorno per il mantenimento della gravidanza (Saccon, AA 2022-2023).

Al raggiungimento del 100°/120° giorno, le coppe endometriali vengono riassorbite nel lume uterino e il mantenimento della gravidanza viene garantito dalla placenta che continuerà a produrre progesterone per tutto il resto della gestazione (Saccon, AA 2022-2023).

Se questo non si dovesse verificare, verrebbe rilasciato un altro ormone, la prostaglandina; il corpo luteo regredirebbe riducendo la secrezione di progesterone e comportando un conseguente aumento degli estrogeni che darebbero il via all'inizio di un nuovo ciclo estrale (Saccon, AA 2022-2023).

Placenta

Nella cavalla l'annidamento della placenta consiste nell'adesione dell'embrione alla parete uterina attraverso la secrezione prodotta dal trofoblasto che dà inizio al processo di placentazione, fondamentale per la buona riuscita della gravidanza. La formazione della placenta favorisce la crescita del feto attraverso gli scambi ematici tra sistema vascolare materno e fetale per tutta la durata della vita intrauterina (Saccon, AA 2022-2023). La placenta della cavalla è di tipo epitelio-coriale diffuso.

Gli scambi tra i tessuti materni e quelli fetali avvengono per mezzo della diffusione semplice, tramite specifici carrier e del trasporto attivo che richiede un dispendio energetico (Saccon, AA 2022-2023).

Non tutte le sostanze riescono ad oltrepassare la placenta; le immunoglobuline, sono bloccate e filtrate naturalmente; ed è per questo motivo che è necessario che il puledro assuma il colostro materno il prima possibile dopo la nascita (Saccon, AA 2022-2023).

Nonostante questa capacità di controllo della placenta alcune sostanze non utili o dannose riescono a superare la barriera, causando dei problemi, nello specifico alcuni microrganismi/virus

possono infettare il feto, provocando la morte precoce in fase embrionale o addirittura l'aborto (Saccon, AA 2022-2023).

Diagnosi di gravidanza e controlli di routine

La pianificazione dei controlli e monitoraggi della fattrice gravida risulta essenziale per garantire il buon esito della gravidanza. I controlli sono necessari al fine di poter rilevare eventuali problematiche e poter intervenire in modo appropriato e rapido. Ad oggi, sono disponibili degli strumenti di monitoraggio che garantiscono precisione ed efficienza nella valutazione della condizione di salute della madre e del feto (Saccon, AA 2022-2023).

Metodi di diagnosi

A seguito dell'intervento di fecondazione si procede all'accertamento di gravidanza, ossia si verifica che l'intervento sia andato a buon fine.

Il metodo più utilizzato in passato era quello della palpazione rettale, a partire dal 30° giorno. L'accuratezza di questa metodologia però è legata solo all'esperienza del soggetto che la effettua (Saccon, AA 2022-2023).

Oggi invece sono stati messi a punto strumenti precisi che permettono di rilevare precocemente lo stato di gravidanza. Uno degli strumenti più utilizzati è l'ecografo, che permette il controllo diretto; la diagnosi di gravidanza può essere determinata anche attraverso la ricerca di sostanze ematiche come l'eCG, il progesterone e gli estrogeni che premettono una diagnosi di tipo indiretto (Saccon, AA 2022-2023).

PARTO

Il momento del parto è influenzato dal fotoperiodo e dalla tranquillità dell'ambiente in cui la cavalla si trova.

Alcuni segni che possono indicare l'imminenza del parto sono il grado di ipertrofia mammaria e talvolta la perdita spontanea di latte. Il sintomo più attendibile dell'inizio del travaglio è rappresentato da una sudorazione circoscritta ai gomiti ed ai fianchi, che inizia circa quattro ore prima del parto ed aumenta all'approssimarsi dello stesso, anche la posizione della coda in alto e/o di lato è un indicatore dell'entrata in travaglio (Hafez, 1984).

Tuttavia, il parto può essere indotto grazie alla somministrazione di estrogeni, di prostaglandine o di ossitocina.

L'induzione può essere attuata al manifestarsi dei seguenti casi:

- Eccessivo prolungamento del periodo di gestazione;
- Ritardo del parto per atonia uterina;
- Prevenzione di lesioni nel corso del parto o coliche preparto (Hafez, 1984).

INSEMINAZIONE ARTIFICIALE EQUINA

Nell'ambito dell'allevamento animale, l'uomo ha posto come obiettivo principale l'ottimizzazione dei risultati soprattutto quelli inerenti alla riproduzione.

Una tecnica per ottenere risultati soddisfacenti è l'inseminazione artificiale che è stata effettuata per la prima volta nel 1780 da Spallanzani ma che solo nel 1900 vede studi approfonditi sugli animali domestici. L'inseminazione artificiale presenta i seguenti vantaggi:

- ✓ Miglioramento genetico
- ✓ Controllo delle malattie veneree
- ✓ Disponibilità di documentazione per conduzione ottimale dell'allevamento
- ✓ Eliminazione di riproduttori con scarse caratteristiche (Hafez, 1984)

L'inseminazione artificiale deve essere effettuata da personale qualificato come tecnici, veterinari ed allevatori dotati di qualifica.

L'allevamento del cavallo ha richiesto e richiede tutt'ora una applicazione continua di tale pratica riproduttiva al fine di ottenere, dagli accoppiamenti programmati tramite inseminazione artificiale, soggetti geneticamente migliorati per gli obiettivi che l'allevatore si pone.

L'ottimizzazione della riproduzione animale passa attraverso varie tappe che possiamo riassumere in:

- Scelta attenta e accurata degli animali da avviare alla carriera riproduttiva attraverso una competente e profonda conoscenza delle problematiche sia legate al maschio che alla femmina;
- Buona progettazione volta all'attuazione di un mirato ed efficiente programma riproduttivo;
- Controllo continuo dei soggetti riproduttori, maschili e femminili per eliminare le possibilità di contagio e di diffusione di malattie;
- Monitoraggio continuo della fattrice anche dopo la fecondazione.

Negli Equini l'inseminazione artificiale può essere effettuata sia con seme refrigerato che con seme congelato.

I vantaggi dell'inseminazione artificiale sono principalmente di ordine:

- zootecnico, in tal senso la tecnica offre maggiori possibilità rispetto alla monta naturale;

- economico perché permette di ottenere discendenze di elevato valore genetico e quindi remunerativo nel caso di vendita del puledro;
- igienico perché è una tecnica che permette di limitare diffusione di eventuali malattie legate all'apparato riproduttore;
- di pianificazione dell'attività riproduttiva poiché permette di definire, a monte, il programma degli accoppiamenti a vantaggio dell'allevamento (https://elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Raccolta del materiale seminale

La produzione di seme da utilizzare per l'inseminazione artificiale (IA) è possibile se i soggetti maschi sono alimentati ed allevati in modo appropriato (Hafez, 1984).

Sono diversi i metodi utilizzati per la raccolta del materiale seminale ma quello utilizzato maggiormente è mediante vagina artificiale (VA) poiché aumenta l'efficienza della raccolta del seme e ottimizza la qualità del seme eiaculato

(elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Esistono differenti modelli di vagina artificiale che mostrano particolarità diverse e pertanto la scelta varia in funzione della facilità di utilizzo e delle specifiche esigenze del personale addetto.

I requisiti maggiormente presi in considerazione sono: la praticità d'uso, la qualità del materiale, la facilità di montaggio e la praticità di igienizzazione e sanificazione delle componenti (elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Lo scopo della vagina artificiale è quello di riunire in uno strumento le caratteristiche delle vie genitali femminili e di raccogliere senza subire contaminazione il seme.

La vagina artificiale è caratterizzata da una struttura esterna rigida, una camicia interna che assieme alla struttura esterna permette di costituire un'intercapedine entro la quale viene fatta circolare acqua calda (40-41° C) per favorire la corretta eiaculazione, la vagina è dotata di due aperture una delle quali rimane aperta, mentre l'altra viene collegata ad un contenitore conico che funge da raccoglitore (www.vegan3000.info/i-291/inseminazione-artificiale-e-raccolta-dello-sperma). All'interno del contenitore può essere inserito un filtro in linea per trattenere il gel presente nell'eiaculato. All'estremità, in cui si trova il raccoglitore deve essere applicata una copertura termoisolante per prevenire lo shock termico che potrebbe subire il seme.



Figura 15 - Vagina artificiale modello Colorado (<https://www.alcyonitalia.com>)

Al fine di migliorare l'utilizzo della vagina artificiale, questa è stata dotata di un manico rigido ed è stata ridotta di dimensione.

Il modello aperto di vagina artificiale (VA), invece, non prevede all'interno la guaina con il cono collettore, ma lascia che il glande protruda all'esterno nel momento dell'eiaculazione.

L'ambiente in cui si effettua la raccolta del seme non deve essere associato ad esperienze negative vissute dall'animale, deve essere spazioso, dotato di una pavimentazione anti-scivolo, coperto e privo di distrazioni.

Il maschio può "saltare" su una femmina in estro oppure su di un manichino. Quando viene utilizzata una femmina in estro è preferibile impastoiarla tramite l'utilizzo di balze, per evitare che, calciando possa provocare dei danni fisici e psichici al maschio (elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Il manichino per la raccolta del seme, regolabile in altezza, è una struttura ancorata saldamente al suolo da uno o due montanti in ferro, sormontati da un fantoccio rivestito di materiale morbido, per evitare traumi agli arti anteriori dell'animale.

È opportuno ricoprire la porzione che può entrare in contatto con i genitali del maschio con un rivestimento che possa essere cambiato tra un prelievo e l'altro, in modo da ridurre il rischio di contaminazioni.

L'acqua calda presente nell'intercapedine della VA rappresenta un forte di stimolo all'erezione ed eiaculazione dello stallone. La pressione che le pareti del lume eserciteranno sul pene dello stallone dovrà essere regolata a seconda del soggetto, e quindi, a seconda delle dimensioni

dell'organo, per garantire una pressione uniforme sull'organo copulatore, senza interferire con la sua normale penetrazione.

Anche tutti gli strumenti che vengono a contatto col seme devono avere una temperatura non inferiore a 37°C, quindi il contenitore graduato dovrebbe essere mantenuto in un'incubatrice e montato sulla VA solo all'ultimo momento.

Prima di effettuare la raccolta del seme, il pene dello stallone deve essere lavato. Il soggetto viene portato a contatto con la femmina in estro (teaser), posizionata dietro una barriera, per stimolare l'estroffessione del pene e, una volta ottenuta una buona erezione, verrà lavato con acqua tiepida. Successivamente il pene va asciugato perché l'acqua residua può avere azione spermotossica e una volta completate queste fasi preliminari lo stallone viene condotto nella zona adibita al prelievo

(elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Generalmente al cavallo occorrono 1-2 minuti per ottenere nuovamente l'erezione ed il tempo necessario per la raccolta dell'ejaculato è di circa 6 minuti. Immediatamente dopo il prelievo, il materiale seminale deve essere trasportato in laboratorio, cercando di ridurre al minimo i traumi fisici, l'esposizione alla luce, gli shock termici da freddo o da eccessivo calore (elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).



Figura 16- Esempio di procedura di raccolta del seme
(<https://www.selectbreeders.com/articles/prelevare-il-seme-da-un-giovane-stallone>)

L'ejaculato viene poi sottoposto a filtrazione, per eliminare l'ultima porzione eiaculata di gel, con l'intento di ottenere la frazione più ricca di spermatozoi.

Le frazioni dell'eiaculato sono solitamente 3:

- 1° frazione: rappresenta circa il 30-40% del volume totale dell'eiaculato. Origina dalle ghiandole accessorie dell'apparato genitale manca di spermatozoi, risulta avere un pH leggermente acido è ricca in elettroliti ed ha un'azione stimolante gli spermatozoi;
- 2° frazione: rappresenta il 15-30% dell'eiaculato, è molto ricca in spermatozoi.
- 3° frazione: rappresenta il 20- 30% dell'eiaculato e proviene dalle ghiandole vescicolari, risulta essere ricca in sostanze tampone, e pertanto di protezione biologica nei confronti degli spermatozoi.

Dopo la raccolta, lo sperma viene refrigerato lentamente a 5°C- 8°C, a tale temperatura può essere trasportato e deve essere usato fra le 12-36 o al massimo 72 ore dopo raccolta (elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf).

Tecnica di conservazione del seme congelato

Per quanto concerne l'utilizzo del seme congelato, ciò che cambia sono le modalità di conservazione del seme.

Le tecniche di conservazione del seme congelato prevede un trattamento che si articola in 4 fasi:

- ✓ Nella prima fase, il seme appena prelevato viene concentrato attraverso l'eliminazione del plasma seminale, previa diluizione e centrifugazione o raccolta frazionata e la temperatura scende dai 37°C a 22°C in 10 minuti;
- ✓ Nella seconda fase viene effettuata una diluizione in una soluzione di congelamento contenente glicerolo, tuorlo d'uovo e zuccheri quali lattosio e glucosio;
- ✓ Nella terza fase viene eseguita una diminuzione rapida della temperatura fino a 4°C, prima o dopo la centrifugazione previa aggiunta di glicerolo;
- ✓ Nella quarta fase la temperatura viene successivamente abbassata da 4°C a -196°C utilizzando vapori d'azoto liquido o un congelatore programmabile.

L'utilizzo di un diluente presente in commercio e contenente il 2% di tuorlo d'uovo favorisce l'aumento della percentuale degli spermatozoi mobili allo scongelamento, l'aumento del numero di spermatozoi recuperati dopo il congelamento e il miglioramento dei risultati in termine di fertilità

elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf

Procedura di inseminazione

La procedura di inseminazione della fattrice consta di alcune fasi preliminari in cui la coda della cavalla viene bendata ed allacciata per allontanarla dal contatto con la vulva ed il perineo, la vulva viene successivamente lavata con sapone e risciacquata con acqua e questa procedura è ripetuta per un minimo di tre volte finché non viene completamente ripulita (Carluccio et al., 2003).

La vulva e l'area del perineo vengono poi asciugate e, generalmente, l'area perineale viene cosparsa da liquidi o gel non-spermicidi.

A questo punto, l'operatore, che effettua l'inseminazione, inserisce il braccio sinistro all'interno di un guanto zootecnico sterile da esplorazione, che successivamente è lubrificato per facilitare la penetrazione nelle vie genitali della cavalla.

Dopo queste operazioni, si prende un catetere da inseminazione sterile tra il pollice e indice sistemato aderente al palmo della mano, assicurandosi sempre che la punta del catetere sia mantenuta sterile (Carluccio et al., 2003).

L'operatore, quindi, inserisce la mano sinistra attraverso le labbra della vulva della cavalla, nella volta vaginale ed inserisce uno o due dita attraverso l'ostio cervicale, continuando sempre a proteggere la punta del catetere da inseminazione. Le dita che mantengono il catetere si comportano come una guida per l'avanzamento del catetere da inseminazione attraverso la cervice, e, subito dopo nell'utero, per circa 1 cm. Se l'avanzamento del catetere non ha incontrato nessuna resistenza nell'utero, può avanzare in maniera attenta e dolce nel corno uterino (Hafez, 1984).

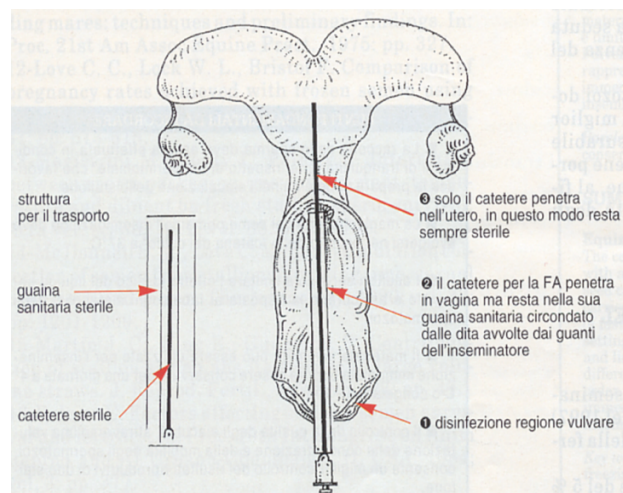


Figura 17 - Schema del percorso dello sperma all'interno dell'apparato genitale femminile (Carluccio et al., 2003)

L'incontro tra l'oocita della cavalla e lo spermatozoo (evento fertilizzante) ha luogo nell'ampolla dell'ovidotto. Lo sperma che è stato depositato nell'utero della cavalla, è spinto verso l'ovidotto da forti contrazioni uterine.

A questo punto, gli spermatozoi devono subire la capacitazione, fenomeno che prevede una reazione a livello dell'acrosoma, attraverso una serie complessa di eventi che danno luogo ad un rimodellamento della membrana plasmatica dello sperma con conseguente rilascio di specifici enzimi che abilitano lo sperma a penetrare l'oocita (Carluccio et al., 2003).

Dopo ovulazione, l'oocita rimane nell'ovidotto per periodo di circa 12 ore per poi andare a posizionarsi nell'utero nel quale avverranno tutti i processi di crescita embrionale relativi agli 11 mesi di gestazione (Carluccio et al., 2003).

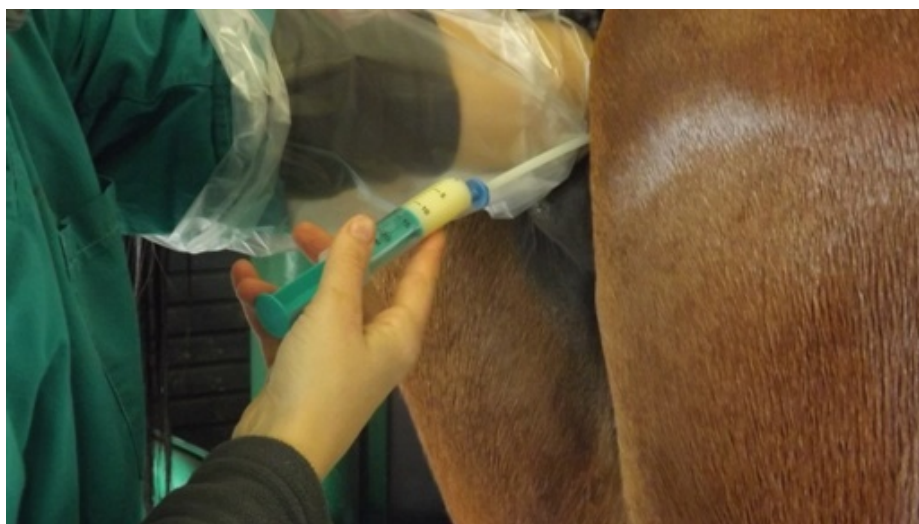


Figura 18 - Esempio procedura inseminazione fattrice visto dall'esterno
(<https://www.ctsmoruzzo.it/servizi-per-la-riproduzione/#galleriacontenuto-3>)

Quando si utilizza il seme congelato, questo deve essere prima di tutto scongelato e se la percentuale di spermatozoi mobili o rapidi presenti nel campione è superiore al 35% l'eiaculato può essere utilizzato. Il seme congelato, contenuto in paillettes da 0,5 ml, ha una concentrazione di 100×10^6 spermatozoi per ml e, per avere successo con l'IA sono necessarie 8 paillettes.

Le 8 paillettes vengono contemporaneamente immerse a bagnomaria per 30 secondi alla temperatura di 35°C , vengono asciugate ed il loro contenuto è trasferito in una provetta vuota.

Lo sperma viene quindi posizionato all'interno di una siringa sterile e immesso tramite il catetere nell'utero della fattrice (Carluccio et al. 2003).

CAVALLO APPALOOSA

Storia della Razza:

Il cavallo **Appaloosa** è una delle razze più antiche e le prime testimonianze di cavalli dal manto maculato sono antichissime. Nelle grotte di Lascaux e di Peche-Merle, in Francia, sono state rinvenute delle pitture rupestri che raffigurano cavalli macchiati, risalenti a circa 18.000 anni a.C. L'analisi di queste raffigurazioni ha portato gli studiosi a ritenere che i cavalli rappresentati fossero gli antenati della odierna razza Appaloosa.

Rappresentazioni di cavalli, simili a quelle ritrovate in Francia, sono state rinvenute anche su manufatti di arte cinese risalenti al 500 a.C. e di arte persiana del XIV secolo; questo contribuì a fare conoscere questa razza in tutta Europa (<https://it.wikipedia.org/wiki/Appaloosa>; <https://appaloosaitaly.com/la-razza-appaloosa/>).

Antichissime rappresentazioni testimoniano che il cavallo Appaloosa, con il caratteristico mantello, sia sempre stato considerato pregiato, soprattutto perché presente a fianco di re e di aristocratici.

Gli Appaloosa *ante litteram* sono stati miniati in seguito dai frati e raffigurati sugli arazzi e sugli affreschi delle chiese nel periodo del Medioevo nord-europeo (rivistadiagraria.org).

La storia della razza Appaloosa e il Nuovo Continente

I progenitori dei moderni Appaloosa arrivarono nelle Americhe al seguito dei Conquistadores e questo significa che nelle vene di questa razza scorre anche sangue berbero, arabo e andaluso (rivistadiagraria.org).

Si ritiene che il cavallo pezzato sia stato importato nel Messico per poi diffondersi verso il Nord America e, all'inizio del 1.700, sia stato adottato dagli Indiani Nez Percé o tribù dei "Nasi Forati" della Costa Nord Occidentale del Pacifico (rivistadiagraria.org).

Grazie alle pratiche di allevamento selettivo i Nez Percé riuscirono ad evolvere i loro cavalli in superbi animali, dotati d'intelligenza, coraggio, velocità e vigore (rivistadiagraria.org).

Gli Indiani Nez Percé vivevano in una regione del Nord-est dell'Oregon e sul confine dello stato dell'Idaho, un territorio molto fertile dove scorreva il fiume Palouse. I cavalli allevati, che preferenzialmente vivevano lungo le sponde del fiume, presero dunque il nome dal fiume che attraversava la regione abitata dagli indiani "Nasi Forati" (rivistadiagraria.org).

Agevolati dal benessere i Nez Percé divennero un gruppo di allevatori evoluto ed illuminato e furono gli unici, tra gli Indiani e i Coloni, a concepire coraggiosamente l'allevamento del cavallo come una attività aggiuntiva (rivistadiagraria.org).

Fu questo il segreto del loro successo, infatti sistematicamente vendevano i soggetti di minor pregio e rinsanguavano quelli migliori con nuove mandrie acquistate nel Sud. Selezionarono in questo modo un cavallo forte, incredibilmente prestante sulle distanze e dal carattere docile, dall'equilibrio psicologico assoluto e dai colori stupendi (rivistadiagraria.org).

Verso la metà del secolo scorso i rapporti tra i bianchi e i Nez Percé si deteriorarono e questi ultimi furono costretti a spostarsi rapidamente presso la Riserva di Fort Lapwai.

In questa situazione gli Appaloosa più forti trainarono le zattere cariche di suppellettili, bambini e anziani, ma durante la difficile traversata delle acque tumultuose dello Snake River la tribù perse molti puledri e molte fattrici, causando una notevole perdita di capi equini (rivistadiagraria.org).

La tensione tra indiani ed esercito costrinse gli indiani a trasferirsi verso i confini del Canada; durante la fuga ci furono numerosi scontri dove i cavalli Appaloosa tennero testa ai cavalli dell'esercito militare, soprattutto durante i combattimenti nel periodo dal giugno all'ottobre del 1877 (rivistadiagraria.org). Il rallentamento della marcia dei Nez Percé, dovuto alla presenza di anziani e bambini, favorì la loro sconfitta da parte dell'esercito; tuttavia, alcuni di loro riuscirono a darsi alla fuga con i cavalli Appaloosa, oltrepassando il confine canadese (rivistadiagraria.org). Molti pionieri, dopo aver sentito raccontare in che modo i cavalli pezzati avessero aiutato i Nez Percé, vollero impossessarsi degli Appaloosa, ma gli uomini bianchi iniziarono ad allevarli in modo indiscriminato, spesso soltanto per riprodurre il singolare disegno del mantello.

La razza era quasi estinta, tuttavia le caratteristiche che i Nez Percé avevano così accuratamente selezionato tra i soggetti appartenenti a questa razza, si erano stabilizzate in modo da trasferirsi alla discendenza. (rivistadiagraria.org).

Appaloosa oggi:

Sia negli Stati Uniti che nel Canada sono stati messi in atto tentativi di recupero della linea genetica originaria degli Appaloosa, ricercando gli esemplari che conservavano le caratteristiche peculiari; quindi, sono stati avviati programmi riproduttivi per ottenere una linea genetica di Appaloosa che presentasse le caratteristiche di razza più interessanti (appaloosaitaly.com).

Il registro ufficiale "Appaloosa Horse Club, Inc." (ApHC) è stato fondato nel dicembre 1938 in Oregon, da Claude J. Thomson, giovane allevatore che, agli inizi del secolo, era riuscito a recuperare alcune fattrici Appaloosa nelle fattorie site nella regione di origine (appaloosaitaly.com).

Il giovane allevatore iniziò l'attività riproduttiva delle fattrici accoppiandole con stalloni Arabi, a seguito di questo, gli allevatori di Appaloosa hanno potuto utilizzare in riproduzione stalloni Arabi, Quarter e Thoroughbred (appaloosaitaly.com).

Ad oggi all'ApHC, che ha sede nella città di Moscow nell'Idaho, sono iscritti più di 600.000 cavalli Appaloosa (appaloosaitaly.com).

La tipologia di cavallo Appaloosa che gli Indiani avevano selezionato adatto per la caccia, per la guerra e per le corse, attualmente è stata modificata.

La selezione nel tempo ha permesso di ottenere Appaloosa adattabili a diverse discipline come: competizione di cutting, trail, western pleasure, reining, hunter, racing, polo o jumping (appaloosaitaly.com).

La selezione attitudinale-caratteriale, da sempre effettuata anche dai Nez Percé, sull'Appaloosa, ha fatto sì che tra le doti più spiccate siano presenti la duttilità e l'ecletticità, che rendono pertanto questa razza adatta ad affrontare le più diverse discipline sportive (appaloosaitaly.com).

CARATTERISTICHE DELLA RAZZA

Gli Appaloosa sono classificati come cavalli mesomorfi, hanno altezze che oscillano dai cm 147 fino a cm 167 e un peso che vari dai 430 ai 530 kg (appaloosaitaly.com).

Hanno una testa piccola con profilo rettilineo e ben attaccata, il collo è lungo e muscoloso con criniera corta e rada, ha un garrese rilevato e la linea dorso-lombare breve e dritta, la groppa è muscolosa ed arrotondata con una coda caratterizzata da pelo corto e rado, misto di peli bianchi e neri. Il torace è profondo, gli arti sono solidi e muscolosi con un buono sviluppo della struttura scheletrica (AAVV, 1990)

Una delle tre principali caratteristiche che contraddistingue questa razza, in aggiunta alle diverse tipologie di mantello, è la striatura verticale sullo zoccolo denominata striped hooves, l'unghia presenta fondo bianco, è spesso rigata di nero e le striature possono essere più o meno larghe (appaloosaitaly.com).



Figura 19 - Striped hooves di Appaloosa (pinterest.it)

Altra peculiarità è rappresentata dalla sclera dell'occhio, che avvolge la pupilla, di colore bianco ed è definita "white sclera" (appaloosaitaly.com).



Figura 20 - White sclera (horsebreedspictures.com)

La terza peculiarità che caratterizza l'Appaloosa è la pigmentazione a macchie, detta mottled skin, che risulta ben visibile nelle mucose del naso, delle labbra, intorno agli occhi, sul prepuzio, sullo scroto, sull'ano e sulla vulva (appaloosaitaly.com).



Figura 21 - Esempio di Mottled skin (santostefanodeicavalli.weebly.com)

La genetica del colore del mantello Appaloose

Il colore del mantello dei cavalli è la conseguenza dell'espressione di geni A ed E che contribuiscono a determinare la produzione del pigmento del mantello; per entrambi questi geni è possibile avere la combinazione di dominanza (AA, EE) eterozigosi (Aa, Ee) e recessività (aa, ee).

La diversa combinazione di questi alleli definisce i colori di base del mantello dei cavalli: baio, morello e sauro (ilportaledelcavallo.it/genetica-del-colore).

La pezzatura del mantello del cavallo Appaloosa è regolata dai seguenti geni:

- Lp/Lp: tipico della razza Appaloosa, mostra la pezzatura bianca sulla groppa
- Lp/lp: il mantello presenta una minore quantità di macchie bianche
- lp/lp: sul mantello non è presente nessun effetto

Un approfondimento dello studio sulla regolazione genetica del colore del mantello ha evidenziato per gli Appaloosa anche la presenza di un gene PANT che è stato indicato come responsabile dell'estensione del colore bianco (ilportaledelcavallo.it/genetica-del-colore).

Pertanto, studiosi hanno stabilito che il gene Lp è essenziale per la determinazione del mantello Appaloosa, ma i cavalli portatori del gene Lp in forma eterozigote potrebbe mostrare un fenotipo con caratteristiche limitate tipiche dell'Appaloosa come ad esempio: la white sclera o lo stripes hooves (<https://appaloosaitaly.com/la-razza-appaloosa>).

Alla luce di ciò essi produrranno figli con colore o quanto meno nella peggiore delle ipotesi, con il minimo delle caratteristiche Appaloosa (appaloosaitaly.com).

Coat pattern

All'interno della razza esistono soggetti nei quali non si manifesta il gene del colore, e saltuariamente, nemmeno la presenza delle caratteristiche sopradescritte, in questo caso il cavallo viene definito Solid (appaloosaitaly.com).

L'ApHC ha previsto una lunga serie di terminologie per definire l'ampia varietà di colorazioni che possono avere i mantelli dei cavalli Appaloosa.

Tra le peculiarità della razza c'è la tendenza di roanatura del mantello, in particolar modo con l'avanzare dell'età (appaloosaitaly.com).

I mantelli

Blanket o blanket without spots:

Si tratta della classica coperta bianca, che si mostra più o meno estesa. Questa può partire a “V” dal garrese e coprire tutto il posteriore, a volte avanzando a colorare anche le spalle (Figura 22).



Figura 22 - Puledro Appaloosa con mantello blanket (pinterest.it)

Se è una coperta bianca senza altre macchie, viene denominata *Snowcap*.

A caratterizzare il mantello del cavallo Appaloosa può presentarsi il gene roano (Rn), che fenotipicamente si estende sulla schiena e sui lombi sino al posteriore. In questo caso, quando la pelle sottostante il pelo è scura e non bianca, non viene considerata coperta (appaloosaitaly.com).



Figura 23 - Stallone Appaloosa dal mantello Snowcap (pinterest.it)

Blanket with spots:

Presenta il classico mantello base su tutto il corpo con un estesa zona di peli bianchi sulla groppa. L'interno della zona con i peli bianchi, presenta piccole macchie circolari frastagliate e di diverse dimensioni (Figura 24).



**Figura 24 - Stallone Appaloosa dal mantello Blanket with spots
(santostefanodeicavalli.weebly.com)**

Leopard:

Il mantello dell'Appaloosa è definito Leopard quando gli spots si estendono sia sul corpo che sulla testa. Il mantello è caratterizzato da macchie circolari, a volte frastagliate e di diverse dimensioni, a volte sovrapposte e possono essere bianche e colorate; le macchie possono presentarsi anche sopra la coperta, blanket, sul manto roano ed anche sulle balzane. Se il cavallo è bianco e presenta solo poche macchie scure allora questo mantello è chiamato *Few Spot* (Figura 25) (appaloosaitaly.com).



Figura 25 - Stallone Appaloosa mantello Leopard (santostefanodeicavalli.weebly.com)



Figura 26 - Stallone Appaloosa mantello Few Spot (aphuck.org)

Varnish Roan:

Questo mantello è caratterizzato da una roanatura pronunciata da sbiancare quasi totalmente il corpo, ad eccezione delle estremità che appaiono comunque schiarite (appaloosaitaly.com).



Figura 27 - Stallone Appaloosa mantello Varnish Roan (pinterest.it)

È importante sottolineare che, nella razza Appaloosa, le tipologie di mantelli riprodotte nella Figura 28 risultano essere molto variabili, infatti, alcuni cavalli possono mostrare coat pattern che non si adattano perfettamente all'esempio riportato di uno specifico mantello.

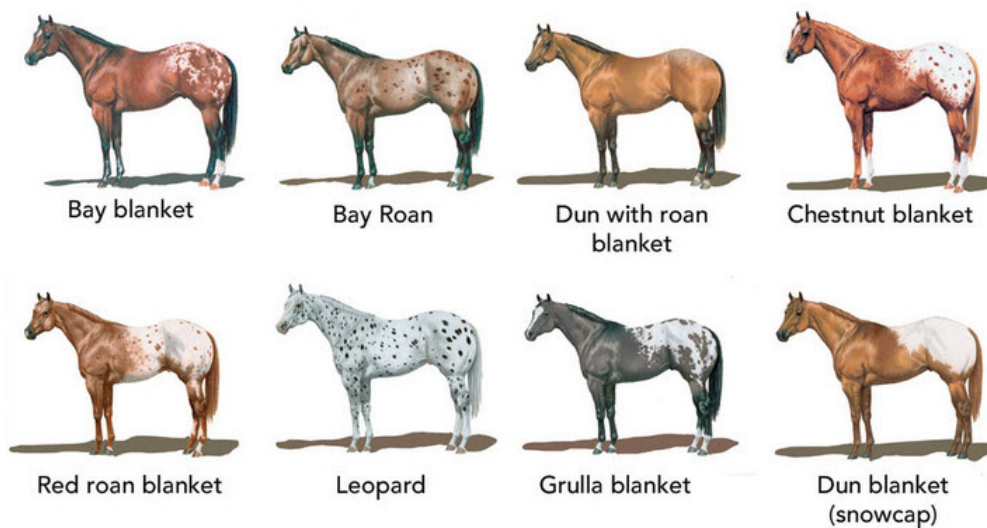


Figura 28 - Esempi dei vari mantelli di un cavallo Appaloosa
(<https://www.appaloosamuseum.org/spotting-patterns-in-appaloosas/>)

ALLEVAMENTO “SANTO STEFANO DEI CAVALLI”

Storia dell’Allevamento

L’indagine, finalizzata all’elaborazione della mia tesi, analizza i dati raccolti presso l’azienda di “Santo Stefano dei Cavalli” - allevamento di Cavalli Appaloosa di Agnone, nell’area dell’Alto Molise.

L’allevamento di Appaloosa è a conduzione familiare, ha origine dalla passione di un chirurgo ortopedico che, fortemente innamorato della razza Appaloosa, ha deciso di importarla nelle terre altomolisane; l’allevamento è gestito da un tecnico-veterinario e da un medico veterinario, entrambi specializzati nella riproduzione equina.

L’allevamento nasce nel 1993 con l’acquisto del primo puledro Appaloosa di nome Tinto' King (Figura 29), un giovane stallone dell’età di sei (6) mesi con un carattere equilibrato, caratterizzato dal mantello baio, con ampia coperta bianca.



Figura 29 – Stallone Tinto' King (santostefanodeicavalli.weebly.com)

Il giovane stallone è stato inizialmente sottoposto ad un addestramento da reining o "lavorare di redini", che consiste in una disciplina dell'equitazione americana che prende origine dal lavoro con il bestiame svolto dai cowboy che utilizzavano i cavalli per radunare, muovere e contenere le mandrie di bovini nelle vaste praterie.

Per questo tipo di lavoro/ addestramento i cavalli devono essere agili, atletici, docili e veloci e devono rispondere repentinamente ai comandi impartiti dai cavalieri tramite le redini

<https://it.wikipedia.org/wiki/Reining#:~:text=Il%20reining%20%C3%A8%20una%20disciplina,di%20bovini%20nelle%20vaste%20praterie>.

Successivamente Tinto' King prosegue la sua "carriera" come cavallo da trekking, distinguendosi per resistenza e docilità.

Dal 1994 al 2007 in allevamento erano presenti uno (1) stallone razza Appaloosa e cinque (5) cavalle della stessa razza che venivano ingravidate da Tinto' King in base alle richieste di mercato. I puledri nati erano poi destinati alle attività di trekking. Tinto' King ha sempre trasferito il caratteristico colore del mantello alla propria discendenza.

Dopo avere effettuato un viaggio in Texas (negli U.S.A.) visitando i migliori ranch del territorio, e grazie anche alla partecipazione, in qualità di spettatori, al Campionato del Mondo Appaloosa a Fort Worth, gli allevatori proprietari dell'azienda "Santo Stefano" si sono appassionati sempre più alla bellezza dei cavalli Appaloosa ed hanno iniziato così ad importare dagli States, fattrici di prestigiosa genealogia. Pertanto, dal 2008 la scelta delle fattrici da acquistare si è basata sulla valutazione non solo morfologica ma anche sull'attenta analisi degli ascendenti di ciascun soggetto.

L'azienda nel 2009 ha partecipato, per la prima volta, al Campionato Nazionale Appaloosa, con i primi puledri figli delle fattrici acquistate nel 2008, campionato che si tiene annualmente all'evento Fieracavalli.

Nel 2011 è stato acquistato dall'allevamento un giovane stallone, Billioner Slay Dream, dell'età di due (2) anni, proveniente da genitori di alta genealogia e che, prima dell'acquisto, era stato già giudicato per la conformazione morfologica e ritenuto idoneo all'attività riproduttiva.



Figura 30 – Stallone Billioner Slay Dream (santostefanodeicavalli.weebly.com)

Così, dai primi accoppiamenti, sono nati puledri che hanno partecipato alle più importanti Gare Nazionali ed Europee, come il Campionato Italiano Appaloosa, il Campionato Europeo Appaloosa ed il Campionato Nazionale Francese Appaloosa, nell'ambito delle quali si prende in considerazione la corretta morfologia dei soggetti.

I puledri nati da Billioner si sono distinti sempre per le splendide forme, la struttura possente, il mantello con colorazione tipica di razza e soprattutto si sono caratterizzati per l'indole docile e incline al rapporto con l'uomo.

L'allevamento "Santo Stefano dei Cavalli", grazie alla scelta di soggetti con ottima genealogia, ha ottenuto per quattro anni di seguito il titolo europeo di Grand Champion Halter Mares, dal 2012 al 2015.

Il fondatore dell'allevamento "Santo Stefano dei Cavalli", per la serietà con cui ha conseguito i risultati con i cavalli allevati nella sua azienda, è stato eletto Presidente dell'Associazione Italiana Appaloosa per gli anni 2013-2015 e rieletto di nuovo per il triennio 2016-2018. Successivamente è diventato membro del Consiglio Europeo dei Club affiliati all'Appaloosa Horse Club Americana.

I campionati, a cui gli allevatori in questione partecipano con i loro cavalli, sono incontri che rientrano nelle Discipline Western.

L'Halter, che rientra nella disciplina Western, prevede la valutazione di cavalli con un'età minima di 6 mesi, divisi per età e sesso, che vengono condotti "a mano" nell'arena, dove si eseguono percorsi "al passo" ed "al trotto" ed infine, da fermo, il cavallo deve essere in una posizione tale da mettere in risalto tutte le caratteristiche morfologiche tipiche della razza.

L'obiettivo del giudice è quello di valutare gli appiombi e l'armonia morfologica del soggetto.

Il cavallo deve essere presentato in arena perfettamente tolettato; il pelo deve essere corto, le unghie devono essere pareggiate e lucidate con un apposito unguento trasparente per mettere in risalto le caratteristiche dello zoccolo striato tipico della razza Appaloosa, la criniera deve essere ben curata e non deve superare i 5-10 cm per dar modo al giudice di valutare la struttura del collo. Il cavallo viene esibito con una capezza da show e con una longhina di 30 cm che gli permetta di muoversi con scioltezza (appaloosaitaly.com)

Oltre all'Halter, i cavalli dell'allevamento in Alto Molise partecipano anche agli incontri di Mostcolorful dove viene preso in esame il colore del mantello più inerente alla descrizione del mantello tipico di razza.

Prendono parte ai Campionati gli esemplari dell'allevamento che presentano caratteristiche morfologiche più attinenti ai canoni di razza e con un'ascendenza di alta genealogia.

In moltissimi incontri i cavalli Appaloosa di "Santo Stefano" sono usciti vincitori.

I cavalli di “Santo Stefano” solo dopo il terzo anno di età e dopo i diversi riconoscimenti conquistati, sono avviati ad altre attività come il trekking.

Descrizione del sito

“Santo Stefano dei Cavalli” si estende in una vallata di Agnone, nel cuore verde e incontaminato dell’Alto Molise, in provincia di Isernia.

L’azienda si sviluppa su un territorio collinare a 830 m. s.l.m. e si estende su una superficie di circa 5 ha.

La vegetazione che circonda l’allevamento è tipica dell’orizzonte mediterraneo con prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), misto a roverella (*Quercus pubescens*), orniello (*Fraxinus ornus*), acero (*Acer*) e carpino (*Ostrya carpinifolia*), sono inoltre presenti molti oliveti che, periodicamente, vengono concimati grazie al letame stallatico prodotto in allevamento.

Il letame di cavallo assicura alle colture un’ottima quantità di azoto N, fosforo P e potassio K, elementi fondamentali per la crescita delle piante. Il letame, oltre a essere ricco di elementi nutritivi, è anche un letame ben palabile ed asciutto favorendo così una migliore struttura al suolo e permettendo un rilascio più lento degli elementi nutritivi nel terreno (noisiamoagricoltura.com).

A delimitare l’azienda sono presenti anche dei prati pascoli con foraggi di graminacee e leguminose che, oltre a fornire il fieno quale scorta invernale, vengono anche pascolati, nel periodo estivo, da diverse specie quali bovini e ovini gestite da altri allevatori.



Figura 31 - Visione panoramica Allevamento Santo Stefano dei Cavalli

In allevamento sono presenti trenta (30) cavalli, di cui due (2) stalloni, dodici (12) fattrici, nove (9) puledri nati nel 2023 e sette (7) femmine per la rimonta.

Le 12 fattrici presenti in allevamento provengono quasi tutte dagli USA e presentano un alto valore genealogico.

I due stalloni oggi presenti in struttura mostrano caratteristiche morfologiche che rispecchiano a pieno le peculiarità della razza Appaloosa:

- **Copper Colors**, stallone nato nel 2016 in Florida, nel 2017 si impone nella arena del Appaloosa World Show a Fort Worth, guadagnandosi il titolo di campione del mondo (Figura 32);



Figura 32 – Stallone Copper Colors (santostefanodeicavalli.weebly.com)

- **Ab Slash Bowie**, nato nel 2016 in California da genitori di alta genealogia (Figura 33). Nello stesso anno, all'età di soli 6 mesi, vince il titolo di campione del Mondo di Halter.

Successivamente ha vinto, all'età di un anno, il National Champion in Texas a Fort Worth, per poi confermare l'anno successivo il titolo di National Grand Champion Stallion.



Figura 33 - Stallone Ab Slash Bowie (santostefanodeicavalli.weebly.com)

Ciascun animale viene generalmente alloggiato in un box della dimensione di 3x3m dotato di mangiatoia, rastrelliera ed abbeveratoio. I box dedicati al parto, hanno dimensioni di 5x4 m, ospitano le fattrici al termine degli undici mesi di gestazione e successivamente con i propri puledri fino al periodo di svezzamento.

La lettiera dei box può essere composta o da paglia o da segatura a seconda della disponibilità del prodotto sul mercato.

In allevamento sono presenti anche paddock esterni atti ad ospitare un solo cavallo delle dimensioni di 8x10 m e paddock delle dimensioni di 30x40 m adibiti ad ospitare più soggetti per favorire la loro socializzazione. I paddock sono tutti provvisti di tettoia, per garantire ai soggetti zone in ombra, e sono muniti di beverini e di mangiatoie.

Nella scuderia sono presenti zone per la cura e l'igiene del cavallo quali l'area lavaggio e lo spazio per la ferratura degli zoccoli, ed è presente una zona in cui è posto un travaglio per il contenimento dell'animale, adibita alle cure mediche e alle inseminazioni artificiali (IA) delle fattrici.

Accanto alla scuderia c'è una selleria dove vengono conservati i finimenti ed è inoltre presente un fienile per il deposito di paglia e di fieno. I mangimi, invece, sono collocati in silos verticali. Ci sono inoltre un tondino ed un rettangolo entrambi utilizzati per l'addestramento e per la preparazione alle gare di Halter.

Gestione dei cavalli

La gestione dei cavalli, a seconda della stagione, prevede l'allevamento in stalla e all'aperto questo perché l'allevamento è situato ad un'altitudine di 830 m s.l.m. e, nei mesi autunnali ed invernali, il clima del territorio presenta temperature basse e copiose nevicate.

Proprio per questo motivo, in autunno ed inverno ogni cavallo è collocato nel proprio box mentre in primavera ed in estate, rispettando le turnazioni, i cavalli vengono portati nei paddock esterni in numero di tre (3) cavalli, sulla base delle dimensioni del paddock.

Solitamente le fattrici iniziano la loro carriera riproduttiva all'età di tre anni e, a "Santo Stefano dei Cavalli", queste vengono ingravidate con inseminazione artificialmente nei mesi di gennaio-febbraio-marzo in modo da concentrare tutte le nascite nel primo trimestre dell'anno successivo a causa di esigenze allevatoriali.

In allevamento non c'è mai un numero fisso di fattrici, il numero varia a seconda dell'annata, infatti, alcune fattrici restano in struttura poiché considerate ottime riproduttrici, altre vengono vendute per favorire un ricambio generazionale o perché, secondo gli standard morfologici tipici della razza, non hanno dato una discendenza con caratteristiche affini a quelle di razza.

Sono poche le cavalle che iniziano il loro percorso riproduttivo in azienda e lo finiscono nella stessa. Generalmente, una fattrice a “Santo Stefano dei Cavalli” produce al massimo cinque puledri e poi viene venduta per un discorso di ricambio generazionale.

Per quanto concerne la pianificazione dell’allevamento, la riproduzione è sottoposta ad attenta selezione perché, gli allevatori, ingravidano annualmente da un minimo di 1 fattrice ad un numero massimo di otto-nove fattrici (2023). La scelta contenuta del numero di fattrici ingravidate è dovuta sia a spazi limitati per accogliere un gruppo numeroso di puledri ogni anno ma dipende anche dalle richieste di mercato.

Non sempre tutte le cavalle ingravidate riescono a portare a termine la gravidanza infatti alcune fattrici durante i primi mesi di gestazione possono riassorbire il feto o avere degli aborti spontanei; queste fattrici saranno le prime ad essere nuovamente ingravidate nella stagione riproduttiva successiva poiché, per gli allevatori, è controproducente ringravidarle nello stesso anno e quindi far nascere i puledri nel secondo semestre. Questo perché le prime gare a cui i puledri dai sei (6) mesi in poi possono partecipare si svolgono in autunno.

Gli allevatori, combinando i vari accoppiamenti con prestigiosi riproduttori, cercano di ottenere puledri che rispecchiano il più possibile le caratteristiche di razza. La linea adottata dall’azienda in ambito riproduttivo favorisce un’ottima pubblicità ed è per questo motivo, che vengono vendute dosi di seme degli stalloni aziendali per fecondare cavalle allevate in altri allevamenti.

Il seme può essere venduto sia refrigerato che congelato, quello refrigerato viene spedito tramite spedizioni veloci, subito dopo il prelievo, in appositi contenitori ermetici che mantengono la temperatura intorno ai 4°C- 8°C per far sì che gli spermatozoi non muoiano; il seme congelato invece deve essere spedito in appositi contenitori omologati al cui interno è presente azoto liquido e questo può essere venduto anche all’estero.

I parti in azienda sono seguiti dagli allevatori che prestano assistenza alla fattrice, grazie alle tecnologie di supporto quali telecamere poste in ogni box e tramite l’utilizzo del birth control installato sulla vulva delle fattrici, grazie al quale gli allevatori riescono a monitorare il parto anche a distanza. Il birth control è un dispositivo con la funzione di avvisare l’allevatore dell’imminente nascita dei puledri, e permette così di gestire la fase finale di gravidanza tranquillamente. Infatti, al momento opportuno, l’avviso arriverà sullo smartphone e in tal modo ci si potrà recare sul posto per seguire gli ultimi momenti del travaglio e il parto (foalingalarm.net).

I puledri vengono svezzati all’età di 5 mesi e sono sistemati in box singoli lontani dalla madre esclusivamente per ottimizzare la fase di svezzamento. Solo dal sesto mese in poi, i puledri

vengono portati nei paddock insieme agli altri coetanei per favorire la socializzazione, aspetto di fondamentale importanza per gli allevatori.

L'alimentazione dei cavalli è adeguata all'età, all'attività e allo stato fisiologico dell'animale.

Gli stalloni sono alimentati con fieno di erba medica di secondo e terzo taglio *ab libitum*, con 5 kg al giorno di mangime costituito da 4 kg di mangime pellettato e 1 kg di avena schiacciata distribuita due volte al giorno e, durante la stagione di monta, viene ad essi somministrata la vitamina E.

Le fattrici fino al settimo mese di gestazione vengono alimentate con fieno di prato di primo taglio *ad libitum* e con 5 kg al giorno di mangime costituito da 4 kg di mangime pellettato e 1 kg di avena schiacciata, questa miscela di mangime ed avena viene distribuita due volte al giorno. In seguito, dal settimo mese di gestazione e nel periodo di allattamento, il fieno di prato di primo taglio viene sostituito con fieno di erba medica di secondo e terzo taglio. L'erba medica per le sue caratteristiche nutrizionali apporta un notevole contenuto di proteine e vitamine.

Ai puledri, dallo svezzamento in poi, vengono forniti razioni caratterizzate da fieno di erba medica di secondo e terzo taglio lasciato a disposizione e 3 kg giornalieri di mangime di cui 2 kg di pellettato e 1 kg di avena schiacciata somministrati in due volte al giorno.

Il pellettato che viene somministrato in questo allevamento è composto da:

orzo macinato, farinaccio di frumento, farina di semi di girasole decorticati, cruschetto di frumento, farina di erba medica, polpa di barbabietola da zucchero essiccata, carrube frantumate, melassa di canna da zucchero, fosfato monocalcico, carbonato di calcio, cloruro di sodio, bicarbonato di sodio e ossido di magnesio con integrazione minerale vitaminica.

La composizione chimica del mangime sul tal quale è 16,1% di proteina grezza, 3,3% di grasso grezzo, 11,3% di fibra grezza e 8,5% di ceneri.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ RIPRODUTTIVA DELL'AZIENDA

L'azienda ha messo a disposizione i seguenti dati relativi alla carriera riproduttiva delle fattrici presenti in allevamento dal 2009 al 2023: anno di nascita, data del primo parto e parti successivi, sesso del puledro, stallone utilizzato e tipo di fecondazione. Grazie al data set si è potuto calcolare l'età della fattrice al primo parto, la percentuale di maschi e femmine nati, il periodo di interparto e l'incidenza percentuale di primipare e pluripare.

I dati forniti dall'azienda, oggetto di analisi di questa tesi, permette di effettuare un'analisi descrittiva del settore riproduttivo.

L'azienda nata nel 1993 inizia ad interessarsi dell'aspetto riproduttivo registrando i primi parti solamente nell'anno 2009, anno nel quale partoriscono due fattrici primipare, fecondate utilizzando il seme di due differenti stalloni.

Nel 2010 hanno partorito 4 fattrici due primipare e due secondipare che sono state sottoposte ad inseminazione artificiale con seme di 3 differenti stalloni. Negli anni 2011 e 2012 sono registrati solamente 2 parti ottenuti da fattrici pluripare una è stata inseminata con seme di stallone non aziendale (2011) e l'altra invece con seme di stallone aziendale (2012).

Nel 2013 l'azienda ha a regime 3 fattrici gravide, in questo anno 3 ingravidamenti sono stati ottenuti con inseminazione artificiale con seme proveniente da 3 diversi stalloni esterni all'azienda, le fattrici che hanno partorito erano nei seguenti ordini di parto: 1 primipara, 1 era di 2° parto e 1 all'espletamento del 4° parto.

Nel 2014 e 2015 i parti registrati sono rispettivamente 2 e 1, in entrambi gli anni è sempre stato usato il seme dello stesso stallone per la fecondazione. Nel 2014 le fattrici erano rispettivamente al terzo e quarto parto, mentre nel 2015 ha partorito una primipara.

Nel 2016 sono stati registrati 5 parti, due fattrici erano primipare e le restanti pluripare, gli stalloni usati nella riproduzione erano 2, uno esterno all'azienda e l'altro aziendale. Nel 2017 si ha un solo parto da fattrice primipara fecondata con seme di stallone aziendale. Dal 2018 al 2023 il numero di nascite registrate aumenta fino al 2022 rimane tra 4 e 5 mentre nel 2023 sono state registrate ben 10 nascite.

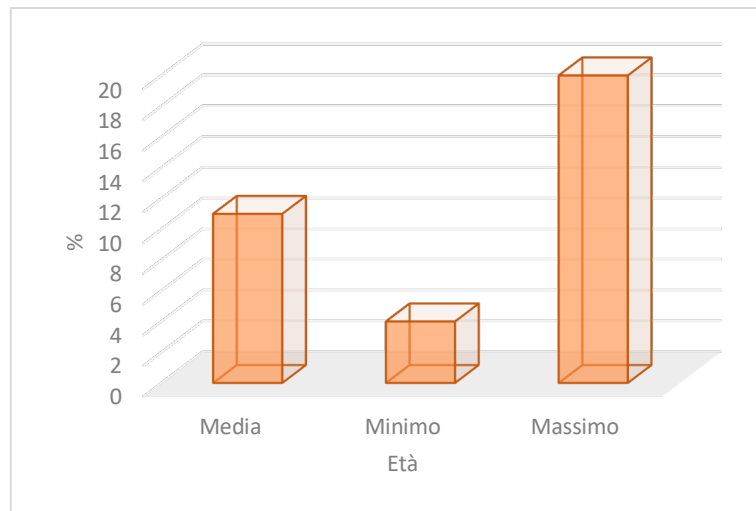
In particolare, nel 2018 si hanno 5 parti, due puledri sono nati da primipare mentre gli altri 3 sono figli di pluripare. Per l'inseminazione è stato utilizzato il seme di 3 differenti stalloni uno aziendale e due esterni all'azienda. Nel 2019 e nel 2020 si hanno in azienda 4 nascite rispettivamente; nel 2019 è stato usato seme di un solo stallone aziendale sulle 4 fattrici tutte pluripare, mentre nel 2020 è stato utilizzato il seme di due stalloni uno esterno e l'altro aziendale, due fattrici erano al primo parto e le altre due erano secondipare.

Nel 2021 e 2022 sono stati registrati 5 parti rispettivamente, più precisamente i parti del 2021 vedono interessate una fattrice per ogni ordine di parto dalla primipara alla fattrice di 5° parto, tutte le gravidanze sono state ottenute con inseminazione artificiale usando seme di stallone aziendale. Nel 2022 tre parti sono stati espletati da primipare e gli altri due da pluripare, le fattrici sono state inseminate con il seme dei 2 stalloni aziendali. Nel 2023 sono stati registrati 10 parti 6 di primipare, 2 parti di fattrici secondipare e due di fattrici al 4° parto, il seme degli stalloni utilizzato nell'inseminazione artificiale è quello ottenuto dagli stalloni aziendali (Tabella 3).

Tabella 3- Stato dell'arte della carriera riproduttiva delle fattrici aziendali

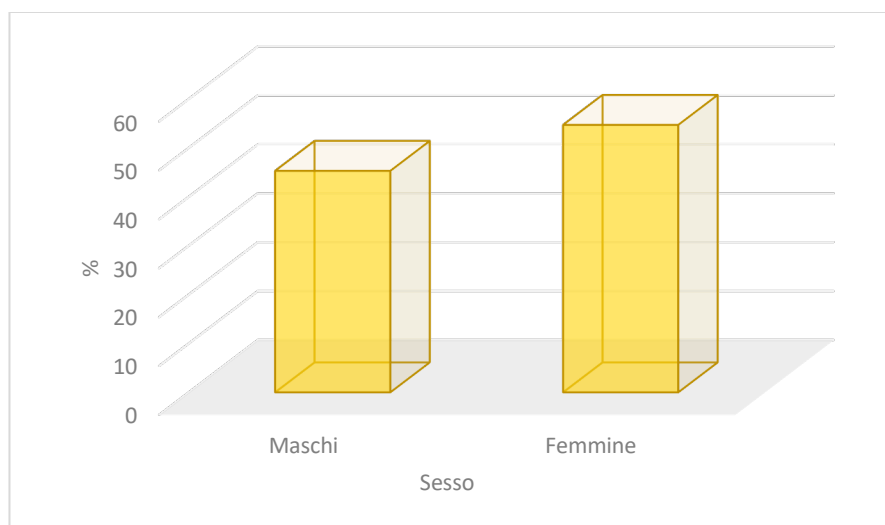
Anno	Fattrice #	Fattrici e (Ordine parto) #	Tipo fecondazione	Stalloni #
2009	2	1(1°) 1(2°)	IA	2
2010	4	2(1°) 2(2°)	IA	3
2011	1	1(2°)	IA	1
2012	1	1(3°)	IA	1
2013	3	1(1°) 1(2°) 1(4°)	IA	3
2014	2	1(3°) 1(5°)	IA	1
2015	1	1(1°)	IA	1
2016	5	2(1°) 1(2°) 1(3°) 1(4°)	IA	2
2017	1	1(1°)	IA	1
2018	5	2(1°) 1(2°) 1(3°) 1(4°)	IA	3
2019	4	2(2°) 1(4°) 1(5°)	IA	1
2020	4	2(1°) 2(3°)	IA	2
2021	5	1(1°) 1(2°) 1(3°) 1(4°) 1(5°)	IA	1
2022	5	3(1°) 1(3°) 1(5°)	IA	2
2023	10	6(1°) 2(2°) 2(4°)	IA	2

Grafico 1 – Età al parto (media, minima e massima)



Nel grafico 1 si riporta il valore medio, minimo e massimo dell'età al primo parto, come si può notare le primipare in azienda hanno partorito ad un'età media di $11,0 \pm 3,7$ anni, mostrando una variabilità che indica l'età minima di 4 anni e massima di 20 anni. Il calcolo del coefficiente di variabilità risulta di 33,7%, ad indicare la notevole variabilità dell'età delle fattrici presenti in stalla e registrate come primo parto per l'azienda oggetto di analisi. La notevole differenza che porta ad avere un'età media abbastanza alta, come età al primo parto, è condizionata dall'attività agonistica a cui vengono avviate le fattrici che impedisce di poterle ingravidare ad un'età precoce.

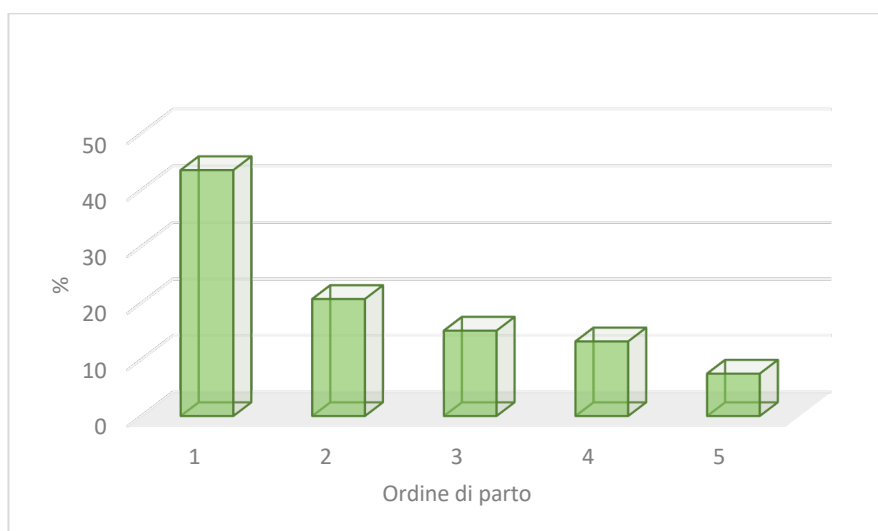
Grafico 2 – Percentuale dei sessi alla nascita



L'incidenza percentuale dei sessi alla nascita propende per una percentuale più alta pari al 54,7% per il sesso femminile, mentre la percentuale dei maschi si attesta al 45,3%. La percentuale calcolata si discosta da quanto riportato in letteratura in cui il rapporto tra sessi alla nascita viene indicato 1:1, ed in particolare per il cavallo si indica una percentuale del 52% a favore del sesso maschile (<https://www.summagallicana.it/Volume2/B.XV.02.0.htm>).

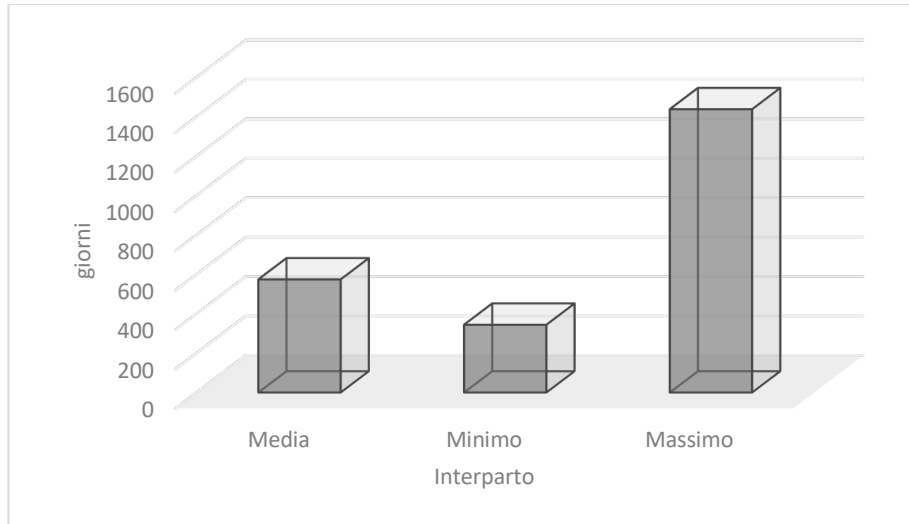
La maggiore percentuale di nascite di sesso femminile potrebbe permettere all'azienda di effettuare una scelta più accurata delle femmine che andranno a costituire la quota di rimonta.

Grafico 3 – Incidenza percentuale di ordine di parto



Nel grafico 3 si riporta l'incidenza percentuale dell'ordine di parto. Come si evince dall'analisi del grafico le primipare sono presenti in percentuale del 43,5 %, seguite dalle secondipare (20,7%) le terzipare e le fattrici di 4° parto incidono rispettivamente per il 15,1% e per il 13,2%, mentre la percentuale più bassa viene registrata per le fattrici di 5° parto. L'andamento dell'incidenza percentuale dei parti sta ad indicare che l'azienda ha una certa tendenza ad un rapido ricambio della popolazione femminile dedicata alla riproduzione, da cui sembra che in genere le fattrici al secondo parto vengono vendute e sostituite con nuove fattrici.

Grafico 4 – Età interparto (media, minimo e massimo)



I dati forniti dall'azienda relativi alle diverse date di parto hanno permesso di calcolare il valore dell'interparto in giorni. L'analisi statistica descrittiva indica un interparto medio di $574,23 \pm 285$, un intervallo minimo di interparto di 344 giorni e un interparto massimo di 1438 giorni. Il coefficiente di variabilità del 49,7% testimonia la notevole variabilità dei dati analizzati. Infatti, in azienda, come si può dedurre dalla media di interparto ottenuta, le fattrici non sono ingravidate ogni anno probabilmente per differenti motivi il più importante dei quali riguarda la presunta data di nascita del puledro che, nell'ambito delle gare, richiede sempre puledri nati entro i primi mesi dell'anno al fine di poterli inserire nelle attività di gara con una struttura scheletrica e muscolare già formata rispetto al puledro nato verso la fine dell'anno. Sulla base di questo se la fattrice non rimane gravida entro un periodo, dopo il parto, che assicuri il parto nell'anno successivo al massimo entro giugno, non viene ingravidata e per questo motivo l'interparto si allunga.

CONCLUSIONI

L'azienda Santo Stefano dei cavalli oggetto di questa dissertazione nasce dalla passione per la razza Appaloosa che riporta, nella mente di chi conosce l'origine e storia di questi equini, immagini evocative di una tribù indiana che grazie alle tecniche di allevamento e selezione riuscirono ad ottenere soggetti con caratteristiche di resistenza e particolari colorazioni del mantello, peculiarità che ancora oggi viene ampiamente apprezzata dagli estimatori.

La passione del proprietario dell'azienda, come si può evincere dalla descrizione, ha determinato la crescita graduale dell'allevamento di cavalli Appaloosa non solo per quanto riguarda la numerosità dei soggetti allevati, ma anche per quanto concerne l'applicazione di tecniche di riproduzione e di monitoraggio dei parti che descrive l'utilizzo di dispositivi computerizzati in grado di avvertire in ogni momento l'allevatore.

L'analisi dei dati riproduttivi conferma la condizione di allevamento di tipo amatoriale, ovvero un allevamento che analizza attentamente l'ingravidamento delle proprie fattrici utilizzando sempre l'inseminazione artificiale. Proprio grazie a questa tecnica, si fa anche ricorso all'uso di seme di stalloni di alto pregio, non presenti in azienda, al fine di evitare il fenomeno della consanguineità. Infatti, alcune puledre nate in azienda e valutate per la rispondenza delle caratteristiche di razza, vengono a fare parte della quota di rimonta e l'accoppiamento con gli stalloni aziendali, eventuali fratelli, potrebbe favorire il fenomeno della consanguineità.

L'altro aspetto interessante sta nel fatto che questa razza si è dimostrata in grado di adattarsi a condizioni ambientali e climatiche tipiche della zona in cui è sita l'azienda e sicuramente diverse dal territorio di origine.

Sicuramente la presenza dell'azienda nelle vallate agnonesi, che svolge sia attività agronomiche, che hanno l'obiettivo di produrre alimenti per la gestione alimentare dei cavalli allevati, che di pascolamento, permette di mantenere sul territorio un presidio favorendo un servizio ecosistemico di cui possono beneficiare non solo gli insediamenti urbani limitrofi ma anche i territori più a valle.

La descrizione dell'azienda porta pertanto a conoscenza la realtà di un allevamento che si prefigge come obiettivo l'allevamento di cavalli di razza Appaloosa di elevato valore genetico, ma che svolge anche una attività di grande importanza legata al presidio e tutela del territorio.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

AAVV (1990) Cavalli. Le caratteristiche e la storia dei cavalli da corsa e da lavoro di tutto il mondo. Orsa Maggiore Editrice S.p.A, Forli.

AA.VV. (1992) Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Edizione Foucher Parigi.

Bittante G., Pigozzi G., Gallo G., Mantovani R. (1991). Produzione di carne in stalloni di razza Agricola Italiana da TPR. Inf. Agr., 47 (10): 141-147.

Carluccio A., Zedda M.T., Tosi U., De Amicis I., Contri A., De Fanti C., Schiaffino G.M., Pau S. (2003). Fecondità nelle cavalle dopo inseminazione artificiale con seme refrigerato o congelato. Obiettivi & Documenti Veterinari, 12: 31-38.

Clutton-Brock J., 2001 Storia naturale della domesticazione dei mammiferi Ed. Bollati Boringhieri Torino.

Cugnini A., Peli I. (1954) Zoagnostica. Patron editore Bologna.

Gobbetto A., Pellegrini S. (1977) Anatomia e fisiologia degli animali domestici. Utet Ed. Torino

Hafez, E.S.E. (1984) Biologia e tecnologia della riproduzione nelle specie animali di interesse zootecnico. Edizione Italiana a cura di Seren E., Bono G., Tamanini C. Editoriale Grasso Bologna.

Lucchiari A. Effetto del sesso e del livello proteico della dieta sulle prestazioni produttive di puledri Caitpr in fase d'ingrasso tra i 12 e i 18 mesi d'età, Università degli studi di Padova AA 2012-2013.

Luxardo M. (2007). Il benessere del cavallo. 13-17, Edagricole Bologna.

Maretto L. Studio e valutazione della fertilità e della capacità materna in fattrici di razza Cavallo Agricolo Italiano da Tiro Pesante Rapido, Università degli Studi di Padova, AA 2009-2010.

Martin Rosset W. (1994) L'alimentazione dei cavalli. Edagricole Bologna.

Miraglia N., Bergero D., Gagliardi D. (2000) Il cavallo atleta. Calderini Edagricole Bologna.

Morel Davies M.C. D. (2008) Equine reproductive Physiology breeding and stud management, 3^{dr} edition. CABI Ed.

Pageat P. (2007) L'etologia del cavallo: nozioni di base. Ippologia, 18, 2, 33-34.

Pickett B.W., Faulkner L.C., Voss J.L. (1975). Effect of season on some characteristics of stallion semen. In Equine Reproduction. I.W. Rowlands, W.R. Allen and P.D. Rossdale (eds), Oxford, Blackwell Scientific Publications.

Robbe D. Appunti delle lezioni: Fecondazione artificiale nella cavalla. Università degli Studi di Teramo.

Sacson G. Gravidanza e parto del cavallo sportivo. Università degli Studi di Padova AA 2022-2023.

Tognocchi C. Studio della farmacocinetica della sulpiride dopo somministrazione via: endovena, intramuscolare, e orale nella cavalla. Università degli Studi di Pisa AA 2012-2013

Zicchino I. Anticipazione della ripresa della ciclicità nella cavalla in transizione tramite somministrazione di un antagonista della dopamina. Università degli Studi di Pisa, AA 2006-2007.

SITOGRAFIA CONSULTATA

<https://ilportaledelcavallo.it/evoluzione-del-cavallo/>
<https://www.animalpedia.it>
<https://www.ilcavalleggero.it/it/blog/le-differenti-razze-di-cavallo-conosciamo-i-nostri-amici-a-quattro-zampe-95>
<https://www.rivistadiagraria.org>
<https://appaloosaitaly.com>
<https://www.pinterest.it>
<https://www.horsebreedspictures.com>
<https://santostefanodeicavalli.weebly.com>
<https://www.rivistadiagraria.org/articoli/anno-2007/evoluzione-del-cavallo/>
<https://www.veterinari.it/schede-animale/cavalli/65-la-morfologia-del-cavallo.html>
<https://www.centroippicoiannibelli.it/anatomia-del-cavallo-origini-cavallo.html>
<https://ifarmers.it/holsteiner/>
<https://www.centroippicomontemario.it/il-cavallo-animale-gregario/>
<https://ilmondodeglianimali.altervista.org/etologia-del-cavallo/>
http://www.etologiadelcavallo.it/wordpress/?page_id=83
http://www.etologiadelcavallo.it/wordpress/?page_id=123
<https://www.treccani.it/vocabolario/razza/>
<https://pillolequestri.it/2019/05/11/cavalli-a-sangue-freddo/#:~:text=Questa%20classificazione%20non%20si%20riferisce,chi%20è%20alle%20prime%20armi.https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6182>
<http://www2.unipr.it/~sabbioni/colore%20mantello%20cavallo.pdf>
<https://ilportaledelcavallo.it/genetica-del-colore-uno-sguardo-ai-geni-che-regolano-il-mantello-di-knabstrupper-e-appaloosa/#:~:text=Bellone%20ha%20identificato%20per%20prima,determina%20l'estensione%20del%20bianco>
<https://www.appaloosamuseum.org/spotting-patterns-in-appaloosas/>
<https://www.foalingalarm.net/sistemi-di-segnalazione-parto-per-equini/>
<http://www.prestia.it/i-cavalli/la-riproduzione.html#:~:text=Il%20cavallo%20manifesta%20l'istinto,dei%20tre%20anni%20di%200et%C3%A0.>

<https://blog.uomo-cavallo.it/lagitata-primavera-delle-cavalle/#:~:text=Nella%20cavalla%20un%20ciclo%20normale,un%20calore%20e%20quello%20successivo.>

[https://elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf.](https://elearning.unite.it/pluginfile.php/175555/mod_resource/content/0/I.A.%20cavalla%20scuola%20specializzazione%20%5Bmodalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0%5D.pdf)

<https://www.vegan3000.info/i-291/inseminazione-artificiale-e-raccolta-dello-sperma.>

RINGRAZIAMENTI

Alla fine di questo mio lavoro, dovuto alla passione che io stessa ho da sempre per i cavalli, ringrazio il mio relatore, la prof.ssa Maria Federica Trombetta per avermi seguito e guidato con amorevole pazienza alla riscoperta della storia del cavallo Appaloosa, già protagonista delle migliori storie degli indiani Nez Percé.

Ringrazio affettuosamente i proprietari dell'allevamento "Santo Stefano dei Cavalli", in particolare nella persona di Filippo che si è reso sempre disponibile ad aiutarmi, fornendomi ogni materiale necessario alla stesura della mia tesi.

Un altro ringraziamento è per il doc Ottavio che mi ha perseguitato di telefonate per accertarsi che tutto procedesse nel migliore dei modi.

Infine una dedica particolare per Amalia, la mia compagna di studi e di avventure studentesche con cui ho condiviso tutte le ore notturne e diurne dedicate allo "studio".