



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti

Risorse naturali e Ambiente

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Animali

**ALIMENTAZIONE E GESTIONE
DEL PULEDRO ORFANO**

Relatrice:

Prof.ssa Falomo Maria Elena

Laureanda: Fusaro Anna

Matricola: 2043388

Anno Accademico 2023/2024

*“Dovrei chiedere scusa
a me stessa per aver creduto sempre
di non essere mai abbastanza”*

Alda Merini

Sommario

INTRODUZIONE	6
1. LA LATTAZIONE.....	8
1.1 PRODUZIONE DEL LATTE	10
1.2 COMPOSIZIONE DEL LATTE EQUINO.....	13
1.3 ATTIVITÀ ANTIMICROBICA DEL LATTE.....	18
2. IL PULEDRO ORFANO	21
2.1 MORTE DELLA MADRE.....	22
2.2 RIFIUTO MATERNO.....	26
2.3 MANCATA LATTAZIONE DELLA FATTRICE.....	29
2.4 ADOPTION.....	31
3. CURA DEL PULEDRO ORFANO.....	32
3.1 L'IMPORTANZA DEL COLOSTRO	33
3.1.1 Mancato trasferimento del colostro.....	35
3.1.2 Alternative per il trasferimento dell'immunità passiva.....	36
3.2 LATTI ARTIFICIALI IN COMMERCIO	40
3.3 NUTRIZIONE E GESTIONE DELL'ORFANO	43
3.3.1 Somministrazione.....	44
3.3.2 Tecniche di allattamento artificiale	48
3.3.3 Gestione.....	52
3.3.4 Socializzazione e comportamento.....	54
3.4 COSTI IN TERMINI ECONOMICI E DI TEMPO.....	58
CONCLUSIONI	63
RINGRAZIAMENTI.....	64
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	65

INTRODUZIONE

La gestione dei puledri orfani rappresenta una grande sfida nell'ambito della zootecnia equina. La perdita precoce della madre può compromettere la crescita e lo sviluppo del puledro, oltre che al suo benessere a lungo termine.

In questo elaborato ho approfondito la peculiarità del latte equino, vista la sua composizione unica. Quando si parla di puledri orfani questo è un aspetto essenziale da considerare, in quanto con l'utilizzo del latte artificiale si possono avere degli squilibri energetici.

L'assunzione del colostro è un aspetto cruciale per la sopravvivenza del neonato, essendo l'unica fonte di anticorpi ed immunoglobuline, capace di dare una protezione iniziale al neonato da dagli agenti infettivi.

Ho approfondito inoltre le varie cause che possono portare ad avere un puledro orfano, che non riguardano solamente la morte della madre, ma anche problematiche legate ad un aspetto comportamentale di essa, di una scorretta assistenza al parto o di gestione a livello allevatorio. Inserendo anche alcune soluzioni, ove possibile, per evitare che il puledro diventi o rimanga orfano.

Ho analizzato infine gli aspetti più cruciali per quanto riguarda il puledro orfano, ovvero la sua alimentazione e gestione.

Un corretto approccio nutrizionale è fondamentale per garantire che il puledro riceva i nutrienti necessari per uno sviluppo sano, prevenendo eventuali carenze che potrebbero manifestarsi in età adulta. L'alimentazione del puledro orfano deve quindi essere attentamente pianificata, interessandosi particolarmente all'utilizzo delle formule sostitutive migliori, alla somministrazione delle giuste quantità e in tempi corretti, monitorando la crescita e assicurandosi che riceva il giusto apporto di nutrienti per supportare uno sviluppo sano e armonico.

L'orfano deve essere gestito nel migliore dei modi, sia proteggendolo da possibili patogeni che potrebbero provocare gravi patologie, ma soprattutto assicurandosi che abbia la possibilità di socializzare con i suoi coetanei e conspecifici per evitare l'insorgenza di problemi comportamentali.

La gestione dei puledri orfani è una questione complessa che richiede non solo competenza tecnica e attenzione ai dettagli, ma anche un impegno significativo in termini di risorse economiche e tempo.

Attraverso una pianificazione accurata nutrizionale e sanitaria, insieme ad un'adeguata gestione, è possibile garantire al puledro le migliori possibilità di crescita e sviluppo, prevenendo problemi che potrebbero compromettere nel lungo periodo il suo corretto sviluppo psico-fisico.

1. LA LATTAZIONE

La ghiandola mammaria di una cavalla è situata a livello inguinale e presenta due capezzoli, raccolti in un'unica cisterna lattea. La mammella ha dimensione e forma variabile in base alla razza e al singolo animale. (Snead W., 2024)

All'interno del corpo della ghiandola sono presenti numerosi alveoli, ovvero delle cellule specializzate per la secrezione del latte. Sono collegati tra loro tramite una rete di dotti lattiferi, piccoli e grandi, che trasportano il latte verso il canale del capezzolo.

Un sistema di vasi sanguigni e linfatici è in grado di sostenere la ghiandola mammaria. I vasi sanguigni forniscono i nutrienti e l'ossigeno per il tessuto mammario. I vasi linfatici rimuovono i prodotti di scarto e forniscono supporto immunitario.

Il nervo inguinale, formato da fibre simpatiche, determina il controllo del flusso sanguigno, la contrazione delle cellule mioepiteliali, che avvolgono gli alveoli, e la contrazione delle cellule epiteliali lisce, presenti nel capezzolo. Queste cellule hanno il compito di far fuoriuscire il latte dalla mammella (eiezione del latte).

La lattazione è suddivisa in tre diverse fasi:

- MAMMOGENESI

In questa fase avviene lo sviluppo della ghiandola mammaria, che inizia prima della nascita dell'animale.

Lo sviluppo della ghiandola avviene con delle modificazioni a livello cellulare delle varie componenti. La ghiandola mammaria, in questo periodo, si presenta come un cuscinetto adiposo, che poi verrà sostituito in tessuto ghiandolare.

Inizialmente la ghiandola mammaria ha una crescita isometrica, in cui cresce in ugual modo con gli altri organi. Con l'influenza degli ormoni sessuali, in età puberale, si avrà una crescita allometrica, dove la ghiandola mammaria cresce maggiormente rispetto agli altri organi.

- LATTOGENESI

In questa fase inizia la secrezione del latte da parte delle cellule alveolari, che avviene solitamente dopo il parto. Questa capacità secernente è data da un processo di differenziazione cellulare.

Questa fase è influenzata dall'azione di vari ormoni, determinando l'atto del parto e l'inizio della lattazione.

Si pensa che i fattori scatenanti questa fase siano il calo del progesterone e l'innalzamento dei tenori di prolattina nel sangue (Morel D., 2021)

- GALATTOPOIESI

In questa fase si ha il mantenimento della lattazione per i successivi mesi.

È stimolata dagli ormoni prolattina e ossitocina, ma viene anche mantenuta grazie alla suzione da parte del neonato. La suzione stimola i meccanocettori che si trovano a livello del capezzolo, si può quindi parlare di riflesso neuroendocrino.

Infatti, la suzione stimola dei neuroni afferenti che porteranno lo stimolo a livello dell'ipotalamo, da lì andranno a stimolare l'asse ipotalamo-ipofisi che stimolerà a sua volta la liberazione di prolattina, che determinerà la sintesi delle varie componenti del latte, e di ossitocina, che determinerà l'eiezione del latte.

Si può affermare che lo sviluppo della ghiandola mammaria e l'inizio dell'allattamento sono controllati dall'asse ipotalamo-ipofisario, dalle ovaie e dalla placenta (Angus O. McKinnon et al., 1995)

Il controllo endocrino durante la lattazione è dato da diversi ormoni, quali: steroidi ovarici (progesterone, estrogeni) e surrenali, prolattina, ossitocina, ormoni della crescita, insulina, ormoni tiroidei e altri fattori.

Il progesterone induce la crescita lobulo-alveolare della ghiandola mammaria e, allo stesso tempo, inibisce la lattogenesi. Infatti, l'inizio della lattazione è dato da un abbassamento del contenuto di progesterone ed un aumento del contenuto di prolattina. Questo meccanismo determina l'atto del parto con un successivo avvio del comportamento materno e della lattazione.

Il progesterone è un ormone importante per dare inizio e mantenere la gravidanza dell'animale, infatti il suo calo porta la madre a partorire con il successivo inizio della lattazione. Ha anche il compito di attivare la sintesi delle componenti del latte ed influenza la secrezione di prolattina.

La prolattina è un altro ormone che agisce durante la lattogenesi, ed ha il compito di dare inizio e mantenere la lattazione nella fattrice, oltre che stimolare la sintesi delle proteine del latte. La sua concentrazione aumenta nelle ultime settimane di gestazione e rimane su valori elevati per tutto il resto della lattazione.

Gli estrogeni sono in grado di migliorare lo sviluppo e la funzione delle ghiandole mammarie, preparandole alla produzione del latte e facilitando la sua fuoriuscita. Inoltre, hanno il compito di sintetizzare alcune proteine importanti per la produzione del latte.

L'ossitocina è un altro importante ormone che agisce su più aspetti. In primis, insieme agli estrogeni, aiuta l'espulsione degli involuti fetali effettuando delle contrazioni coordinate durante il parto. Dopo il parto ha il compito di provocare l'eiezione del latte, questo grazie alla suzione del capezzolo da parte del neonato.

Per garantire il giusto quantitativo di latte al puledro è necessario che vi sia un corretto equilibrio tra questi ormoni.

1.1 PRODUZIONE DEL LATTE

Successivamente al parto la cavalla, come tutti i mammiferi, produce il colostro; ovvero il primo latte con una consistenza viscosa e una colorazione giallastra. È l'alimento che deve essere essenzialmente somministrato alla nascita, perché contiene le immunoglobuline necessarie per proteggere il neonato da infezioni.

La composizione del colostro è differente da quella del latte; infatti, il primo presenta maggiori concentrazioni di proteine e grassi, mentre minori di lattosio.

Dopo 12-24 ore dal parto la produzione di colostro viene sostituita da quella di latte, in maniera graduale e con una produzione maggiore di latte nei primi mesi di vita del puledro. Da qui la concentrazione proteica inizia a calare ed aumenta la percentuale di grasso nel latte.

Solitamente, nei primi tre mesi post-parto, la fattrice arriva a produrre quantitativi di latte pari al 2,1-5,4% del proprio peso corporeo; questo porta il puledro ad assumere il 21-25% del proprio peso corporeo. (Gibbs et al., 1982; McKinnon A. et al., 2010)

Dopo tre mesi dal parto la richiesta di latte da parte del puledro tende a diminuire, questo perché inizia ad alimentarsi con alimenti solidi destinati alla madre. (Morel D., 2021)

La curva di lattazione ha un andamento inizialmente crescente, arriva ad un picco e successivamente decresce (come mostrato in figura 1.1.1). La produzione di latte nelle cavalle tende ad aumentare durante i primi 2-3 mesi dopo il parto, con un successivo declino graduale fino all'interruzione della lattazione a 6 mesi.

L'allattamento dura naturalmente quasi un anno intero (fino al parto successivo), ma si tende a portare il puledro allo svezzamento attorno i 6 mesi di età, con la conseguente interruzione della lattazione.

Anche la qualità del latte tende a diminuire in questo periodo, e questo incoraggia il puledro a cercare nutrimento altrove e ad accelerare il processo di svezzamento.

La produzione totale di latte di una cavalla si aggira attorno ai 2000-3000 kg di latte per lattazione, con una produzione giornaliera in media durante l'intera lattazione di 2-3 kg e 100 kg^{-1} di peso corporeo. (Morel D., 2021)

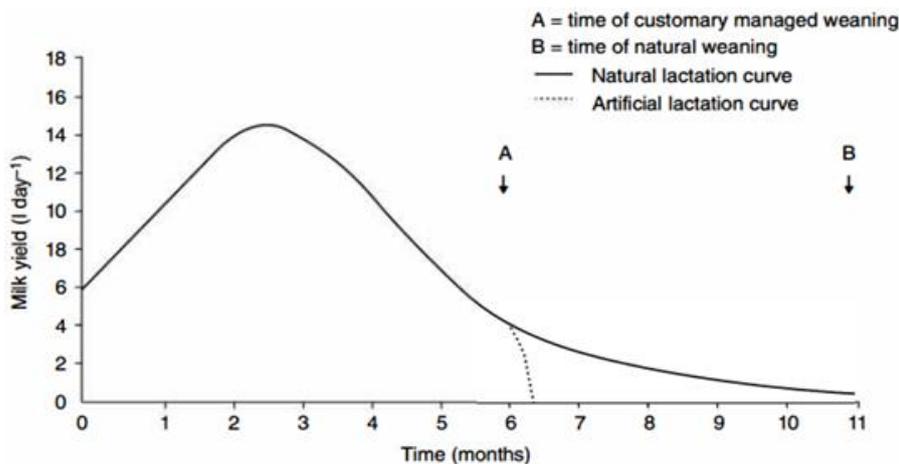


Fig. 1.1.1. Curva di lattazione nella cavalla, con differenziazione tra lattazione naturale e lattazione con svezzamento a 6 mesi imposta dall'uomo (Davies Morel, 2021)

La quantità e la qualità del latte che viene prodotto dalla cavalla sono condizionate da diversi fattori, quali: lo stadio di lattazione, l'alimentazione, la condizione corporea della fattrice, le condizioni ambientali.

Le fasi di gravidanza e allattamento sono molto critiche nella vita di qualsiasi mammifero. Infatti, durante la gravidanza il corpo della cavalla subisce molti cambiamenti sia a livello fisico (per la crescita del puledro) sia a livello ormonale (per lo sviluppo delle ghiandole mammarie e la successiva produzione di latte).

L'alimentazione corretta è fondamentale per il supporto di questa fase, che risulta molto delicata per la fattrice. Come in tutti i mammiferi, il cavallo richiede una dieta bilanciata per supportare le richieste energetiche della lattazione e fornire i nutrienti necessari per la sintesi del latte. (Snead W., 2024) Si consiglia di somministrare foraggi di alta qualità, integrando il tutto con mangimi concentrati e integratori per soddisfare le esigenze nutrizionali dell'animale.

È essenziale, inoltre, garantire sempre l'accesso della cavalla ad acqua pulita e fresca. Questo perché l'idratazione dell'animale è vitale per la produzione di latte.

1.2 COMPOSIZIONE DEL LATTE EQUINO

Il latte di cavalla ha un profilo nutrizionale unico, con un elevato contenuto di lattosio, acidi grassi insaturi, vitamine, minerali e proteine. (Potočnik et al., 2011) La sua composizione, infatti, è molto differente da quella delle principali specie lattiero-casearie (vacca, bufala, capra e pecora), ma si avvicina molto alla composizione del latte umano. (Javad Sharifi Rad et al., 2013)

Il latte è l'alimento fondamentale importanza che va necessariamente somministrato al puledro, soprattutto nei primi mesi di vita. La composizione del latte varia anche all'interno di una stessa specie, in base alla razza, al tipo di dieta somministrata e al clima circostante, allo stadio di lattazione in cui si trova la cavalla; infatti, il colostro ha un contenuto di proteine più alto ed è povero di lattosio. (Roy D. et al., 2020)

Un'altra particolarità negli equidi sta nel rapido passaggio da colostro a latte, caratterizzato anche da un abbassamento importante del contenuto di proteine entro le prime 12 ore dal parto. (Potočnik et al., 2011)

La composizione del latte riflette il fabbisogno dei giovani di quella particolare specie e fornisce l'energia e i precursori necessari per la crescita durante l'allattamento. (Morel D., 2021)

Il latte, in generale, è costituito da quattro componenti principali: proteine, grassi, lattosio e minerali (figura 1.2.1). A questi si aggiunge anche il contenuto di acqua, che nel latte di cavalla si aggira attorno al 88,7% e 90,2% (studio su cavalle di razza Palomino e Percheron, di Holmes et al., 1947).

Component	Concentration
Water (%)	89.0
Protein (g kg ⁻¹)(%)	19-40 (1.9-4)
Lactose (g kg ⁻¹)(%)	51-69 (5.1-6.9)
Fat (g kg ⁻¹)(%)	6-20 (0.6-2.0)
Energy (kcal 100 g ⁻¹)	46-60
Ash (minerals, vitamins, etc.; g kg ⁻¹)(%)	6-3.0 (0.06-0.3)
Ca (mg kg ⁻¹)(%)	600-1200 (0.06-0.12)
P (mg kg ⁻¹)(%)	230-800 (0.023-0.08)
Mg (mg kg ⁻¹)(%)	30-100 (0.003-0.01)
K (mg kg ⁻¹)(%)	400-700 (0.04-0.07)
Na (mg kg ⁻¹)(%)	160-246 (0.016-0.025)
Cu (mg kg ⁻¹)(%)	200-450 (2×10 ⁻⁵ -4.5×10 ⁻⁵)
Zn (mg kg ⁻¹)(%)	1800-2500 (1.8×10 ⁻⁴ -2.5×10 ⁻⁴)

Fig. 1.2.1. Composizione media del latte equino durante la lattazione (Davies Morel, 2021)

Il colostro, ovvero il primo latte prodotto per il puledro subito dopo il parto, contiene una concentrazione alta di proteine, in particolare di immunoglobuline, con un quantitativo che si aggira attorno al 13,5%. Le principali immunoglobuline presenti nel colostro sono le IgG, e seguono le IgA e le IgM, di importante interesse perché proteggono la mucosa intestinale del puledro. I grassi presenti nel colostro sono in basse concentrazioni, ma entro le 12-24 ore dal parto tendono ad aumentare con una conseguente diminuzione delle proteine.

Dopo le 12-24 ore dal parto le concentrazioni delle componenti del latte si stabilizzano, ma le concentrazioni proteiche e lipidiche tendono a diminuire in maniera graduale nel tempo. Il contenuto di lattosio, invece, rimane invariato per tutto il resto della lattazione.

Per quanto riguarda le **proteine** possiamo differenziarle in caseine e sieroproteine, dove si presentano in forma quasi uguale per tutta la durata della lattazione, rispettivamente circa l'1,3% di caseine e l'1,2% di sieroproteine. (Morel D., 2021)

Le caseine sotto l'influenza del pH acido dello stomaco formano un coagulo, grazie alla presenza dell'enzima rennina. Questo coagulo è in grado di facilitare la digestione delle proteine da parte degli enzimi proteolitici dell'apparato digerente.

Le caseine contengono aminoacidi essenziali che sono in grado di aiutare, attraverso il latte, nel trasporto dei minerali dalla cavalla al puledro. Associano gli ioni calcio, fosfato e magnesio per formare delle micelle, permettendo che questi si trasportino nel latte con concentrazioni maggiori rispetto a quelle che normalmente possono essere trasportate in una soluzione acquosa semplice.

Il latte di cavallo, rispetto a quello vaccino, contiene meno caseine ed è per questo che è maggiormente digeribile. (Javad Sharifi Rad et al., 2013)

Le sieroproteine invece, a differenza delle caseine, non precipitano a pH acido. Si possono differenziare due tipologie di sieroproteine: quelle specifiche del latte (lattoglobulina- β e α -lattoalbumina) e quelle che si trovano sia nel latte che nel sangue (albumina sierica e globulina sierica).

Nella prima categoria, in particolare l' α -lattoalbumina, si può affermare che siano proteine che apportano una buona fonte di aminoacidi, in particolare di triptofano (aminoacido essenziale).

Nella seconda categoria invece, l'albumina sierica si trova in piccole concentrazioni e viene trasferita direttamente invariata dal sangue attraverso la cellula in allattamento al lume alveolare. La globulina sierica è la frazione immunologica del latte, molto presente nel colostro. Infatti, gli anticorpi si legano alla globulina e tramite essa il puledro raggiunge la sua immunità passiva.

La concentrazione di **grassi** nel latte di cavalla è relativamente bassa rispetto ad altre specie; infatti, si trovano in un quantitativo al di sotto dell'1% con prevalenza di omega-3 e omega-6. Il grasso è presente nel latte sotto forma di globuli di grassi saturi, colesterolo e grassi insaturi, come acidi grassi liberi, fosfolipidi e trigliceridi.

La formazione dei globuli di grasso nel latte è un processo complesso e finemente regolato, influenzato da numerosi fattori. La maggiore concentrazione di acidi grassi a catena corta nel latte equino è una caratteristica peculiare di questa specie e riflette adattamenti evolutivi per soddisfare le esigenze nutrizionali del puledro.

I globuli di grasso all'interno del latte sono costituiti da glicerolo esterificato e acidi grassi liberi, che si aggregano per formare un'emulsione di goccioline di grasso all'interno del latte. Nel caso del latte di cavalla, questi acidi grassi sono spesso a catena corta, ovvero hanno meno di 16 atomi di C di lunghezza.

Gli acidi grassi a catena corta derivano da tre fonti:

- Glucosio, che viene assorbito attraverso la membrana basale e convertito in acetil coenzima A (CoA) e in malonilCoA all'interno del citosol della cellula. Quest'ultimo viene ricostruito in acidi grassi liberi a corta catena.
- Trigliceridi, si trovano nel sangue e sono una fonte di acidi grassi liberi, vengono scomposti in glicerolo e acidi grassi liberi all'interno della cellula. Gli acidi grassi liberi ottenuti sono acidi grassi a catena più lunga.
- Acidi grassi liberi, si combinano con il glicerolo e formano goccioline di grasso all'interno del latte.

(Morel D., 2021)

Il **lattosio** è il componente energetico del latte di cavalla (5,9-6,9%). Ogni molecola di lattosio è costituita da una molecola di galattosio e una di glucosio. Il lattosio viene scisso nelle sue due componenti a livello dell'intestino del puledro, ed il galattosio viene poi facilmente convertito in glucosio.

Nel latte viene prodotto il lattosio, al posto del glucosio, per un aspetto che riguarda la pressione osmotica. Il latte deve avere una pressione osmotica simile al sangue del neonato per evitare che l'acqua si muova da un compartimento all'altro (dal sangue al latte o viceversa) causando squilibri elettrolitici e potenziali problemi di salute.

La presenza di lattosio nel latte aiuta a mantenere un corretto equilibrio osmotico tra il latte e il sangue del neonato e fornisce energia in modo efficiente, perché con una singola molecola di lattosio si ottengono due molecole di glucosio.

La presenza del lattosio nel latte, anziché del glucosio, è una soluzione ottimale dal punto di vista biologico, che permette di soddisfare le esigenze nutrizionali del neonato in modo efficiente e sicuro.

Nel latte di cavalla è presente in grandi quantità il beta-lattosio, che è in grado di fornire il substrato ottimale per la crescita di lattobacilli buoni per l'intestino. Infatti, il lattosio è in grado di regolare la flora batterica e stabilizzare il pH a livello intestinale, favorendo anche l'assorbimento dei minerali.

Le concentrazioni di *minerali* presenti nel latte variano con lo stadio di lattazione in cui è la cavalla.

Le concentrazioni di potassio (K) e sodio (Na) nel colostro tendono ad essere inizialmente elevate per decrescere gradualmente.

Il calcio (Ca) tende ad essere leggermente aumentato nel colostro, per poi scendere nel giro di poche ore ed infine risalire fino a un picco di 1200 mg kg⁻¹, ma poi tende a scendere man mano che l'allattamento progredisce.

Anche i livelli di magnesio (Mg) sono elevati nel colostro, ma diminuiscono rapidamente nelle prime 12 ore, per poi decrescere più lentamente per tutto il resto della lattazione.

Il fosforo (P) rimane relativamente stabile per le prime otto settimane di lattazione e successivamente la concentrazione diminuisce leggermente.

La vitamina C è molto presente nel latte equino, in valori pari a 15 mg su 100 ml, a differenza degli altri latti.

È evidente che c'è una tendenza alla diminuzione della concentrazione di tutti i componenti nutritivi del latte con il procedere della lattazione, questo è il modo in cui la natura incoraggia il puledro a procurarsi il suo nutrimento altrove. (Morel D., 2021)

Come detto in precedenza, il latte di cavalla ha una composizione molto simile a quella del latte umano, soprattutto per quanto riguarda il contenuto di lipidi e proteine. Inoltre, il latte equino è caratterizzato da un basso contenuto di caseine ed un alto contenuto di lisozima, per questo viene spesso utilizzato per alimentare i bambini, ed è consigliato come sostituto del latte vaccino per persone con problematiche legate ad intolleranze proteiche, allergie o disturbi metabolici. (Javad Sharifi Rad et al., 2013)

Species	Total solids %	Fat %	Casein protein %	Whey protein %	Lactose %
Human	12,4	3,8	0,4	0,6	7
Cow	12,7	3,7	2,8	0,6	4,8
Goat	13,2	4,5	2,5	0,4	4,1
Sheep	19,3	7,4	4,6	0,9	4,8
Horse	11,2	1,9	1,3	1,2	6,2

Fig. 1.2.2. Composizione percentuale delle varie componenti del latte nelle varie specie (Davies Morel, 2021)

1.3 ATTIVITÀ ANTIMICROBICA DEL LATTE

Il latte di cavalla è ricco di immunoglobuline che svolgono un ruolo importante sul sistema immunitario del puledro appena nato, combattendo le infezioni e proteggendoli da agenti patogeni dannosi. (Conte F. et al., 2012) Ha inoltre una proprietà antibatterica e antivirale per la presenza di lisozima, lattoferrina e altri composti antimicrobici, che hanno il compito di inibire la crescita di batteri nocivi.

Il *lisozima* è un enzima naturale presente in molte secrezioni animali e umane, incluso il latte. Esso svolge un ruolo fondamentale nel sistema immunitario innato, agendo come una sorta di "guardia del corpo" contro l'invasione di batteri patogeni. Ha la capacità di scindere i batteri più sensibili. La sua attività antibatterica è mirata contro i batteri Gram positivi e alcune specie Gram negative, ma è in grado di inibire anche virus, microrganismi eucarioti (parassiti) e funghi. (Musaev et al., 2021)

L'attività di questo enzima è molto accentuata ed essendo molto presente all'interno del latte equino (circa 6000 volte superiore rispetto al latte bovino) porta ad avere un prodotto con basse cariche batteriche.

Il lisozima attacca la parete cellulare di molti batteri indebolendoli e uccidendoli. Questo meccanismo di difesa naturale contribuisce a proteggere il puledro dalle infezioni intestinali. Oltre all'azione antibatterica diretta, il lisozima può stimolare il sistema immunitario del puledro, rendendolo più resistente alle infezioni. Il lisozima può contribuire a migliorare la digestione e l'assorbimento dei nutrienti da parte del neonato.

In uno studio effettuato sul latte di asina (Conte F., Forti M., Malvisi M., Giacobello C.), l'obiettivo principale della ricerca era di valutare l'efficacia dell'attività antibatterica del lisozima presente nel latte nei confronti di diversi ceppi batterici.

I ricercatori hanno confermato la presenza di quantità più elevate di lisozima nel latte d'asina rispetto ad altre specie. Sebbene il lisozima del latte d'asina abbia mostrato una certa attività antibatterica, soprattutto nei confronti di alcuni ceppi di *Staphylococcus aureus*, i risultati sono stati variabili e non sempre prevedibili.

Il latte d'asina, grazie all'elevato contenuto di lisozima, potrebbe offrire potenziali benefici per la salute, in particolare per l'infanzia, grazie alle sue proprietà antibatteriche.

La ragione esatta per cui il latte d'asina è così ricco di lisozima non è ancora del tutto chiara, sono necessari ulteriori studi per approfondire questo aspetto, ma si ipotizza che possa essere una risposta evolutiva per proteggere i puledri, che nascono relativamente immaturi e hanno bisogno di una protezione maggiore contro le infezioni.

La **lattoferrina** è una glicoproteina e un membro della famiglia delle transferrine, appartiene infatti alle proteine che sono in grado di legare e trasferire ioni Fe^{3+} . Inoltre, è stato osservato che è la maggior proteina legante ferro all'interno del latte materno. (L. Adlerova et al., 2008)

È in grado di determinare la crescita di batteri benefici e inibire alcuni batteri patogeni (*S. Aureus*, *Listeria*, *H. E. coli*) e virus (Rotavirus, virus respiratorio sinciziale).¹

¹ <https://www.equimilk.it/>

Quando si presenta un'infezione la sua concentrazione aumenta in tutti i fluidi biologici, ma i livelli più alti sono stati rilevati nel centro dell'infezione stessa. (Birgens, 1985). È in grado di segnalare al nostro sistema immunitario tutti i mediatori di difesa immunitaria, regolando la migrazione e la maturazione dei principali difensori (ovvero le cellule immunitarie) nella zona d'infezione.

Per sua natura di prebiotico la lattoferrina è in grado di produrre bifidi e lactobacilli nell'importante fase dello svezzamento del puledro.

Ha la tendenza di legarsi fortemente al ferro così da inibire gli agenti patogeni, che lo richiedono per la loro crescita. Ha anche la capacità di inibire al patogeno la possibilità di legarsi alla parete intestinale, in quanto la lattoferrina si lega direttamente agli organismi.²

Ha un'azione antimicrobica, infatti viene considerata parte del sistema immunitario innato, perché partecipa a specifiche reazioni immunitarie, in modo indiretto. Rappresenta uno dei primi sistemi di difesa contro gli agenti microbici, che invadono l'organismo, attraverso i tessuti mucosi.

L'azione antibatterica è collegata alla sua capacità di legare il ferro libero, infatti, la carenza di ferro non disponibile per i batteri ferro-dipendenti (come E. coli) inibisce la loro crescita. Può però fungere da donatore di ferro, così facendo supporta la crescita di alcuni batteri benefici (come Lactobacillus sp. o Bifidobacterium sp.). I recettori per la lattoferrina si trovano sulla superficie di alcuni microrganismi, ed il loro legame con la lattoferrina porta alla morte i batteri Gram-negativi.

La lattoferrina contribuisce nella difesa antivirale grazie al legame con i glicosamminoglicani della membrana cellulare, in questo modo impedisce ai virus di entrare nelle cellule e l'infezione viene fermata in una fase precoce. (L. Adlerova et al., 2008)

² <https://www.equimilk.it/>

2. IL PULEDRO ORFANO

La nascita di un puledro è in sé un evento delicato, questo perché ci si trova di fronte ad un animale con fisiologia propria, caratterizzata da un delicato equilibrio omeostatico. È necessario, per questo motivo, effettuare un approccio medico adeguato anche durante la gestazione della fattrice, per individuare le possibili gravidanze a rischio, con anche la necessità di assisterla durante il parto. (Veronesi M. C. et al., 2012)

La prevenzione e l'intervento tempestivo sono fondamentali per garantire buone percentuali di sopravvivenza del puledro. Inoltre, un corretto management del periodo perinatale permette di prevenire alcune patologie. (Veronesi M. C. et al., 2012)

In alcuni casi però è possibile che vi siano delle complicazioni durante o dopo il parto che possono portare il puledro a rimanere orfano. Ci sono varie cause che portano ad avere un puledro orfano, tra le quali: la morte della madre, il rifiuto materno e la mancata lattazione della madre.

Per un puledro l'evento del parto è già di per sé un evento traumatico, al puledro orfano si aggiungono conseguenti fattori di stress, problemi comportamentali, maggiore rischio di malattie per un mancato trasferimento del colostro, ritardo nello sviluppo per la mancanza di stimoli sociali. Inoltre, per un operatore, l'allattamento artificiale richiederà maggiore tempo di gestione e competenze specifiche.

In alcuni casi, è possibile adottare soluzioni per garantire la sopravvivenza del puledro orfano. Una delle opzioni è trovare una balia, ossia una cavalla solitamente docile in grado di allattare e accudire l'orfano. In questo caso si parla di adoption.

Se questo non è immediatamente possibile, il puledro può essere nutrito e gestito da personale qualificato, che si occuperà di fornirgli le cure necessarie e un'alimentazione adeguata.

2.1 MORTE DELLA MADRE

Il periodo peri-partoriente è un periodo ad alto rischio per le fattrici, poiché i loro corpi subiscono molti cambiamenti fisiologici per la preparazione alla nascita e all'inizio dell'allattamento del puledro. (Ricard M., 2023)

In alcuni casi vi possono essere delle complicazioni gravi riguardanti la madre. Infatti, può capitare che sia la fattrice stessa a non potersi occupare del puledro, per complicazioni durante il parto o per problemi successivi che possono portare anche alla morte dell'animale.³

Queste complicazioni possono essere di vario genere e, per la maggior parte delle volte, dipendono dall'età e dalla razza dell'animale. Infatti, il primo parto solitamente è quello più difficile da affrontare, ma anche fattrici troppo anziane possono essere maggiormente esposte ad un parto rischioso. Alcune razze, come per esempio quelle da tiro o frisone, riscontrano maggiormente alcune problematiche nel post-parto rispetto ad altre.⁴

Le complicazioni più comuni che vengono riscontrate nelle cavalle sono la distocia e la ritenzione della placenta o delle membrane fetali, ma si possono osservare anche problematiche meno comuni relative ad emorragie, rottura del tendine pre-pubico, coliche intestinali, prolasso uterino.

La **distocia**, o difficoltà a partorire, è un qualsiasi evento che impedisce la nascita spontanea del puledro e può verificarsi per una presentazione, posizione o atteggiamento anomalo da parte del puledro stesso. È relativamente rara negli equidi, ma se si presenta può comportare rischi significativi sia per la cavalla che per il puledro, inclusi danni agli organi interni, ai nervi e all'afflusso di sangue per la cavalla e ridotta disponibilità di ossigeno per il puledro. (Ricard M., 2023)

³ <https://www.dothorse.it>

⁴ <https://www.foalingalarm.net>

È molto rischiosa anche perché, una volta iniziato il travaglio, la fattrice continuerà a supportare le contrazioni uterine anche se il puledro è bloccato nel canale del parto.

La distocia viene diagnosticata quando vi è un ritardo, di 20-30 minuti, tra il rilascio del liquido corioallantoideo dalla vulva e il parto, oltre all'incapacità di vedere il puledro dalle labbra vulvari o il posizionamento anomalo.

I sintomi della distocia sono visibili solo quando la fattrice inizia il travaglio; quindi, un intervento tempestivo è fondamentale per il benessere sia della cavalla che del puledro.

Se si presenta la distocia è necessario effettuare l'ispezione del canale vaginale per determinare la posizione del puledro e valutare se è necessario un intervento chirurgico, con un taglio cesareo o un parto controllato con anestesia.

La morte della madre incorre quando il puledro rimane bloccato nelle pelvi, con un successivo danneggiamento del canale del parto a causa delle forze espulsive, con possibili emorragie e prolasso uterino.

Nel caso in cui la cavalla riesca a sopravvivere può comunque riscontrare condizioni gravi e potenzialmente pericolose per la vita, come: lesioni al tratto intestinale o riproduttivo, paralisi del terno posteriore o ritenzione della placenta (può essere fatale).

La ***ritenzione delle membrane fetali***, o ritenzione della placenta, è una condizione che colpisce una piccola percentuale di fattrici, ma può portare a gravi complicazioni nelle cavalle colpite. Questa condizione accade maggiormente in cavalle con passato di distocie, gestazione prolungata e parto cesareo.

Le cause principali che provocano la ritenzione delle membrane fetali sono associate a squilibri ormonali e nutrizionali nella cavalla, aderenze anomale tra la placenta e il tessuto che riveste l'utero, complicanze del parto, aborto e infezioni.

L'espulsione della placenta inizia solitamente dopo la rottura del cordone ombelicale; da qui si distacca inizialmente, dalle pareti dell'utero, il corno gravidico e successivamente si distaccano i microvilli del resto della membrana. Il tutto è favorito dalle contrazioni ritmiche che portano alla fuoriuscita della placenta tramite la vagina. La causa più comune della ritenzione è proprio il fallimento del distacco dei microvilli dall'endometrio.

L'intera placenta dovrebbe essere espulsa nel giro di massimo tre ore dal parto ed è importantissimo accertarsi che tutti i pezzi della placenta siano fuoriusciti. Questo perché, dopo il parto, la placenta non è più un organo necessario e, se viene trattenuta, degenera nell'utero provocando la produzione di tossine e la proliferazione batterica. Quindi la ritenzione anche solo di un piccolo frammento ha lo stesso effetto dannoso di un'intera placenta.

Alla ritenzione di placenta sono collegati anche problematiche relative a:

- Sepsi, ovvero un'infezione sistemica causata dall'entrata di batteri nel flusso sanguigno dall'utero nel post-parto
- Endotossitemia, ovvero una risposta infiammatoria che può portare al fallimento del sistema circolatorio e degli organi vitali a causa dell'aumento di tossine nel flusso sanguigno
- Metrite, un'infiammazione dell'utero
- Laminite, problematica legata allo zoccolo dove le lamine di tessuto risultano infiammate

L'**emorragia peri-parturiente** è una condizione pericolosa per la vita, caratterizzata da un sanguinamento eccessivo che si verifica intorno al momento del parto, spesso a causa della rottura di un importante vaso sanguigno. (Ricard M., 2023)

Nelle vicinanze del tratto riproduttivo sono presenti diverse arterie che possono essere compromesse a causa dei cambiamenti fisici, ormonali e fisiologici associati al parto. Circa il 2-3% delle fattrici subisce un'emorragia per-partoriente da una di queste arterie, che spesso provoca la morte della cavalla.

L'arteria che si rompe più comunemente è quella uterina destra, che si trova lungo la superficie superiore del corno uterino destro. È maggiormente predisposta alla rottura per la sua vicinanza al cieco, che è in grado di comprimere l'arteria e aumentare la pressione sanguigna locale.

Le cause scatenanti queste emorragie possono essere: l'età avanzata della fattrice che avrà pareti dei vasi più deboli, giumente pluripare e carenza di rame con una conseguente anomalia nell'elasticità della parete del vaso.

È difficile da osservare perché l'arteria sanguina nei tessuti che circondano l'utero e non è presente nessun sanguinamento esterno; si può solo osservare che l'animale presenta irrequietezza come se vi fosse la presenza di una colica.

La fattrice può anche accusare una *colica nell'immediato post-parto*. Il grande volvolo del colon è una grave condizione che può colpire le cavalle dopo il parto, dovuta all'attorcigliamento del colon, che provoca ostruzione intestinale e dolore addominale.

Le cause esatte non sono note, ma si ipotizzano fattori come l'aumento della mobilità del colon post-parto, modifiche nella dieta (con l'aumento del quantitativo di cereali) e da predisposizione genetica.

Il *prolasso uterino* è una grave condizione post-parto nelle cavalle dove l'utero si inverte e sporge tramite l'apertura vaginale successivamente al parto. (Ricard M., 2023)

Si verifica a causa del rilassamento dei legamenti e delle strutture di supporto durante il parto, queste consentono all'utero una maggiore libertà di movimento all'interno dell'addome. Se questo si combina ad uno sforzo eccessivo durante il parto, si può avere un'estroflexione e una sporgenza dell'utero tramite la vulva della cavalla. Quando l'utero prolassa, tramite la vulva, può provocare tensione sui legamenti e sui vasi sanguigni, portando ad una significativa perdita di sangue. Se non viene trattata tempestivamente si può avere il prolasso della vescica uterina.

La morte di una cavalla durante o dopo il parto è un evento tragico e spesso inaspettato, anche quando tutte le precauzioni sono state prese. È comunque consigliato assistere la fattrice durante il parto per ridurre al minimo le complicazioni e riuscire ad intervenire tempestivamente.

2.2 RIFIUTO MATERNO

La madre può, per numerosi fattori, rifiutare il puledro dopo la nascita o anche dopo le prime 24 ore dal parto (tardiva).

Questo rifiuto, per il puledro, risulta essere un grande problema. Infatti, se la madre non accetta il neonato si avranno problematiche legate al mancato trasferimento dell'immunità passiva e a possibili lesioni provocate da essa, che possono portare anche alla morte del puledro stesso.

Oltre al mancato trasferimento dell'immunità passiva il puledro, a causa del forte stress, tende ad avere delle basse difese immunitarie e severe gastriti. Infatti, anche se il puledro nasce sano è comunque da considerarsi a rischio, ed è necessario che venga monitorato e seguito da personale qualificato.

Questa problematica è molto più frequente nelle primipare, questo perché possiedono un'esperienza limitata e solitamente tendono a spaventarsi perché non hanno mai visto un puledro nascere, soprattutto se quest'ultimo si avvicina alla mammella. Ma è anche legata alla razza, a fattori ormonali e ambientali, a stress, dolore ed esperienze pregresse. Se la fattrice presenta mastite (solitamente rara negli equidi) tende a sottrarsi dalla poppata a causa del forte dolore, anche se le fattrici con un buon senso materno tendono a non essere aggressive con il puledro. (Veronesi M. C. et al., 2012)

Questo problema può verificarsi anche nelle gravidanze successive, ed è quindi consigliabile scartare la fattrice, se viene utilizzata a scopo riproduttivo.

Il rifiuto del puledro può avvenire anche quando la fattrice viene separata dal puledro subito dopo la nascita, anche per poco tempo, oppure se la placenta viene rimossa prima che la fattrice l'abbia annusata. (Veronesi M. C. et al., 2012) È quindi importante, successivamente al parto, lasciare che si crei il corretto imprinting tra madre e figlio per evitare di avere problematiche di rifiuto.

Il rifiuto materno ha tre gradi di gravità:

- **Meno grave**, quando la fattrice accetta il puledro, ma non gli dà la possibilità di attaccarsi alla mammella
- **Medio-grave**, quando la fattrice ignora il puledro e tende a mandarlo via quando si avvicina
- **Grave**, quando la fattrice tende ad attaccare il puledro anche quando quest'ultimo è lontano

In tutti e tre i casi, ma in particolar modo in quello più grave, per evitare che la fattrice ferisca il puledro è necessario separarli, mantenendoli in contatto visivo ed olfattivo. È utile, infatti, avere all'interno della struttura di stabulazione dei box comunicanti separati da delle griglie, questo anche per osservare se la fattrice nutre o no interesse per il puledro. Il trattamento è più efficace se è più vicino al parto (entro le 6 ore dal parto).

Per provare a costruire e rafforzare il legame tra madre e figlio vengono effettuati dei gradualmente avvicinamenti (come mostrato in figura 2.2.2), con molta cautela e pazienza. È necessario creare un'atmosfera tranquilla e rilassata, utilizzando rinforzi positivi sulla madre in modo da farle capire che il suo puledro è un "premio" e non una "punizione".

Si arriverà ad un punto dove la fattrice lascerà attaccare il suo puledro in presenza dell'uomo, ma è comunque consigliato non lasciarli soli finché non si ha la certezza che il legame si è davvero consolidato.

I primi segni di rafforzamento del legame sono: il nitrare del puledro per richiamare la mamma, la mamma che sta sopra al puledro mentre dorme o la mamma si innervosisce quando il puledro viene fatto uscire dal box. (Veronesi M. C. et al., 2012)



Fig. 2.2.2. Pratica di avvicinamento del puledro alla madre (<http://www.lacalandrina.it/centro-adozione-puledro-orfano>)

È stato effettuato uno studio (K. J. Barker, S. Mateu Sánchez, Y. R. Serrano, F. M. Lacey and J. R. Crabtree, 2019) dove sono state somministrate prostaglandine (PGF2a) a cavalle che mostravano aggressività o rifiutavano i propri puledri. Questo studio aveva l'obiettivo di capire se questa somministrazione facilitasse l'affidamento del puledro e riducesse il tempo di accettazione, con un miglioramento del benessere del puledro e dei benefici economici.

È stato riscontrato che in 20 casi su 21 (circa il 95%) la somministrazione di prostaglandine ha indotto il comportamento materno con successo, solo in tre casi la procedura è stata tentata più volte.

Si è concluso quindi che il comportamento materno indotto da PGF2a è efficace e può essere utilizzato per correggere il comportamento materno nelle cavalle che rifiutano i propri puledri.

2.3 MANCATA LATTAZIONE DELLA FATTRICE

In alcuni casi è possibile che la madre non riesca a secernere colostro o latte dopo il parto, in questo caso si parla quindi di agalassia o ipogalassia (dal greco *agalactia*).

Questa condizione può avere diverse cause e conseguenze sia per la cavalla che per il puledro. Può infatti comportare il fallimento del trasferimento passivo degli anticorpi colostrali e un'inadeguata fornitura di latte per il puledro. (Singh M.P. et al., 2010) La madre invece potrà riscontrare infezioni alle ghiandole mammarie, come la mastite, che comporteranno ad alti livelli di stress e dolorabilità.

Il fallimento dell'allattamento dopo il parto può essere associato ad un problema ormonale primario o alla ghiandola mammaria, o può essere scatenato da una serie di condizioni e malattie sistemiche. Generalmente può essere legata ad anomalie o inadeguatezze della ghiandola mammaria, causate dalla modificazione ormonale durante la gravidanza.

Un'alimentazione inadeguata è raramente la causa dell'agalassia, ma è stato osservato come l'erba festuca possa portare a tossicità e all'insorgenza di questa condizione. (Mats H.T. Troedsson et al., 2020)

È stato effettuato uno studio (Singh M.P. e Singh Chanel K., 2010) su due fattrici Purosangue, affette da agalassia nella stagione riproduttiva precedente, dove la mammella non si è presentata sviluppata e sembrava non esserci produzione di colostro. I puledri infatti non sono sopravvissuti, per la mancanza di colostro e latte. Nella stagione riproduttiva successiva, le fattrici sono state monitorate da due settimane prima del parto, dove non era presente alcuno sviluppo della mammella. Sono state quindi trattate con metoclopramide (25 mg ogni dodici ore) e dopo 7 giorni dal trattamento era già presente un buono sviluppo della mammella. Entrambe le fattrici, con questo trattamento sono state in grado di allevare puledri sani e senza l'integrazione di alimentazione artificiale supplementare, vista la loro produzione normale di colostro e latte.

Vista la risposta al trattamento con metoclopramide si pensa che la causa scatenante l'agalassia, nelle due fattrici, sia stato il basso livello di prolattina. Come detto in precedenza, l'avvio della lattazione avviene con un abbassamento dei livelli di progesterone e un aumento dei livelli di prolattina, che si verificano normalmente a fine gestazione nella cavalla. I livelli di prolattina rimangono elevati fino a 4-8 settimane dal parto. Molte fattrici che riscontrano agalassia, invece, tendono ad avere livelli di prolattina molto bassi al parto e durante il primo periodo post-parto. (Singh M.P. et al., 2010)

In questo caso, oltre a dover gestire il puledro, alimentandolo correttamente, si deve prestare attenzione anche alla fattrice.

L'agalassia è una condizione che richiede un intervento tempestivo per evitare conseguenze gravi, quindi l'assistenza di un veterinario, in questi casi, è fondamentale per monitorare sia la fattrice che il puledro, garantendo che entrambi siano in salute.⁵

Oltre alla problematica dell'agalassia è possibile che sia l'allevatore stesso a decidere di staccare il puledro dalla fattrice, giudicandola anziana e incapace di supportare un'intera lattazione.⁶

⁵ <https://horse-angels.it/>

⁶ <https://www.dothorse.it>

2.4 ADOPTION

L'adozione è una delle soluzioni migliori per il puledro orfano e per il proprietario, in quanto gli permette di risparmiare sui costi del latte artificiale e sul tempo "perso" per la gestione dell'orfano.

L'adozione consiste nell'avvicinare un puledro rimasto orfano ad una balia o ad una fattrice che ha perso il puledro nelle 24-48 ore precedenti.

La fattrice inizialmente faticcherà ad accettare il puledro, ma utilizzando delle tecniche specifiche, molto simili a quelle proposte per l'avvicinamento del puledro in caso di rifiuto materno, quindi con incontri graduali e con molta cautela, si potrà avere successo. Durante i primi avvicinamenti, vengono coperti gli occhi della fattrice per confonderla. Oltre all'avvicinamento, le si possono cospargere le narici con una pomata dall'odore forte oppure si può sporcare il puledro con le sue feci o con il suo latte.

Anche nel caso delle adozioni, come per il rifiuto materno, la balia e il puledro vengono tenuti separati, ma sempre in contatto visivo ed olfattivo.

Per un primo periodo il puledro verrà alimentato con latte artificiale, integrato con il latte munto della balia dall'operatore. Successivamente, quando la balia accetterà il puledro, il latte che viene prodotto dalla fattrice sarà sufficiente per mantenere il neonato. (Veronesi M.C. et al., 2012)

Se il puledro deve essere accudito da una balia che non ha partorito o sono trascorse più di 24-48 ore dal parto è necessario attuare un protocollo farmacologico. Questi protocolli farmacologici mirano ad attivare farmacologicamente la lattazione e incentivare l'istinto materno.

Solitamente le balie vengono messe a disposizione ogni anno da vari circoli ippici o allevamenti durante il periodo delle nascite dei puledri, in primavera, per cercare di limitare la percentuale di puledri che potrebbero potenzialmente rimanere orfani.

3. CURA DEL PULEDRO ORFANO

Solitamente l'arrivo di un orfano non è mai una buona notizia per gli allevatori, questo perché richiedono molto tempo di gestione, soprattutto nei primi giorni, e hanno bisogno di molte attenzioni.

Oltre a questo aspetto, molti allevatori associano l'orfano a un'idea di debolezza. Tuttavia, se questi animali vengono allevati con le giuste attenzioni e cure, possono svilupparsi e diventare forti proprio come i puledri cresciuti dalle loro madri.

La fase più critica di gestione dell'orfano riguarda le prime 24 ore dopo la nascita, dove deve essere somministrato tempestivamente il colostro e tutte le cure necessarie per stabilizzare l'animale.

È proprio grazie alle immunoglobuline presenti nel colostro che il puledro viene immunizzato e avrà una protezione iniziale contro le malattie infettive.

Successivamente alle ore più critiche è possibile affiancare una balia all'orfano, ma questa opzione non è sempre disponibile. Si effettua quindi un'alimentazione artificiale, grazie all'utilizzo di latti commerciali.

L'alimentazione manuale è un progetto che richiede tempo e conoscenze specifiche, è bene quindi rivolgersi a degli esperti del settore in grado di formulare piani alimentari specifici per il puledro.

Oltre all'aspetto alimentare è bene considerare tutti gli aspetti di gestione, considerando il particolare gli aspetti riguardanti il comportamento e la salute dell'orfano.

3.1 L'IMPORTANZA DEL COLOSTRO

Il colostro è il primo secreto mammario prodotto dalla madre (in tutti i mammiferi), successivamente al parto, ed è il primo alimento che il neonato ingerisce.

Viene prodotto durante le ultime 2-4 settimane di gestazione, quando la ghiandola mammaria concentra le immunoglobuline del sangue nelle secrezioni mammarie, grazie all'influenza di estrogeni e progesterone. (Sellon D.C., 2000)

Non è da confondere con il latte, perché quest'ultimo viene secreto solitamente a partire dal quarto/quinto giorno dopo il parto, inoltre ha una composizione differente. Il colostro, infatti, ha un contenuto proteico molto elevato, questo per la grande presenza di immunoglobuline al suo interno. Conferisce inoltre anche lisozima, lattoferrina e linfociti, utili per il sistema immunitario del piccolo appena nato.

Tutte le componenti del colostro hanno un'influenza positiva sull'immunità neonatale e sulla maturazione gastrointestinale, questo perché i puledri, nei primi giorni di vita, sono più soggetti a malattie a causa del loro sistema immunitario immaturo.

La cavalla presenta una placenta di tipo epitelio-coriale che impedisce il trasferimento degli anticorpi materni al feto. Il puledro, quindi, dipende dal trasferimento passivo degli anticorpi che avviene tramite l'assunzione del colostro, con cui avrà una protezione iniziale contro le malattie infettive.

Il colostro è composto da molti componenti solubili e cellulari che possono influenzare la funzione immunitaria nei neonati, ma solo le immunoglobuline colostrali sono state collegate all'immunità passiva e alla suscettibilità alle infezioni nel puledro, infatti, l'efficacia del colostro dipende principalmente dal quantitativo di IgG (1500-5000 mg/dL). Oltre alle IgG sono presenti anche quantità minori di IgA (500-1500 mg/dL) e IgM (100-350 mg/dL). (Sellon D.C., 2000)

È fondamentale che il neonato assuma il colostro entro 1-3 ore dalla nascita, questo perché l'assorbimento e le concentrazioni delle immunoglobuline sono massime successivamente alla nascita e diminuiscono precipitosamente con il passare del tempo. Infatti, l'apparato digerente del puledro è "permeabile" alle molecole proteiche, come le immunoglobuline, per le prime 24 ore di vita, dopodiché questa funzionalità viene persa. (McCue, 1993)

È quindi essenziale che un puledro appena nato riceva il colostro entro 24 ore dalla nascita, poiché trascorso questo tempo non può sfruttare le immunoglobuline, che verranno scomposte dagli enzimi proteolitici all'interno dell'intestino in aminoacidi e assorbite come tali. (Morel D., 2021)

L'orfano, come tutti gli altri puledri, dovrebbe ricevere un quantitativo totale di colostro pari a circa un litro e mezzo, con poppate da 250 ml ogni ora, per le prime sei ore dopo la nascita.

Solitamente per valutare se il puledro ha ricevuto un adeguato quantitativo di anticorpi deve essere effettuato un esame del sangue, a 1-2 giorni di vita, dove il contenuto di IgG deve superare gli 800 mg/dl. (Frape D., 2004)

Esistono anche in commercio dei kit portatili per valutare la quantità delle IgG, che offrono una stima del range all'interno del quale si trova il paziente:

- Un livello inferiore a 400 mg/dl indica un mancato trasferimento di immunità, dov'è necessario somministrare dei sostituti del colostro
- Un livello compreso tra 400 e 600 mg/dl indica un trasferimento parziale di immunità
- Un livello superiore a 600 mg/dl indica un trasferimento quasi completo di immunità (i livelli ottimali superano gli 800 mg/dl)

(Mereghetti S., 2022)

Le concentrazioni di anticorpi passivi nei puledri diminuiscono rapidamente durante le prime settimane di vita; infatti, il colostro equino è in grado di fornire un'immunità passiva per circa 20-30 giorni. Quando però le concentrazioni di anticorpi passivi diminuiscono nel puledro, la sintesi di immunoglobuline autogene, ovvero l'immunità attiva, aumenta. Solitamente un puledro "normale" presenta anticorpi autologhi in circolo attorno le 3-4 settimane di vita, raggiungendo il livello standard ai 6-8 mesi. Per i puledri che non hanno ricevuto il colostro, questa conseguenza è visibile già a due settimane d'età. (Sellon D.C., 2000)

È fondamentale garantire il colostro in quantità adeguate ed in tempi corretti, soprattutto per quanto riguarda il primo colostro, altrimenti si avranno animali immunodeficienti che saranno più esposti a patologie, fino al rischio di morte.

3.1.1 Mancato trasferimento del colostro

L'assenza o il mancato funzionamento di uno o più componenti del sistema immunitario provoca un disturbo chiamato immunodeficienza.

Esistono delle immunodeficienze secondarie che si verificano come conseguenza di condizioni estrinseche o ambientali, dove nei cavalli la più comune è il fallimento del trasferimento passivo di immunoglobuline nei puledri. (Sellon D.C., 2000)

Questo mancato trasferimento di immunoglobuline è inteso come l'incapacità del puledro di ingerire o assorbire una quantità sufficiente di immunoglobuline dal colostro. (Sellon D.C., 2000)

Vi sono tre potenziali cause che provocano questa patologia: l'ingestione di colostro con una bassa concentrazione di immunoglobuline, una mancata ingestione o quantità insufficienti di colostro oppure un mancato assorbimento delle immunoglobuline colostrali dal tratto gastrointestinale. Questo fallimento può essere comune negli orfani, perché possono non avere la possibilità o non sono in grado di assumere il giusto quantitativo di colostro.

Le problematiche di questa patologia portano ad avere puledri a rischio di setticemia o altre infezioni batteriche gravi, a causa di una grave mancanza di immunoglobuline che li proteggono.

Se si presenta il fallimento del trasferimento passivo del colostro, una fonte colostrale alternativa può essere somministrata al neonato per via orale o tramite sondino nasogastrico, entro poche ore dalla nascita.

È importante quindi avere la possibilità di somministrare colostro nell'immediato.

Questo negli ultimi anni è stato reso possibile grazie alla creazione di banche del colostro nei vari allevamenti e nelle strutture veterinarie, che hanno il compito di stoccare colostro di buona qualità. Il colostro viene raccolto in sacche apposite e successivamente congelato con metodologie adeguate.

3.1.2 Alternative per il trasferimento dell'immunità passiva

Non sempre il puledro è in grado di assumere il colostro direttamente dalla madre, come nel caso del puledro orfano; quindi, è necessario intervenire con modalità differenti. È possibile utilizzare dei sostitutivi per garantire all'orfano una prima barriera immunitaria, tra i quali: colostro di un'altra giumenta, colostro bovino, immunoglobuline liofilizzate o plasma iperimmune equino.

Come detto in precedenza è possibile raccogliere *colostro da una fattrice* che ha appena partorito, questa operazione deve essere fatta successivamente alla poppata del suo puledro. Infatti, molti allevatori raccolgono e conservano il colostro da cavalle sane per un uso futuro, predisponendo una "banca del colostro" nel loro allevamento.

Il colostro deve essere raccolto nella più totale sicurezza igienica e deve essere conservato nel migliore dei modi per evitare qualsiasi contaminazione batterica, altrimenti potrebbero proliferare degli organismi indesiderati quando il colostro viene scongelato. Non è possibile scongelare in microonde il colostro, perché si osserva la degradazione e l'inutilità degli anticorpi. Un altro aspetto importante è quello di consumare subito il colostro appena scongelato, per evitare che vi sia una crescita di batteri indesiderata.

In questo caso, utilizzando colostro di un'altra fattrice, è consigliato somministrare al puledro dai 300 ai 500 ml di colostro da 1 a 4 volte entro le prime 6 ore di vita.

È fondamentale testare il colostro della donatrice, valutando il quantitativo di IgG per definirne la qualità, utilizzando un rifrattometro Brix. Per avere un efficace trasferimento dell'immunità passiva, il colostro deve presentare almeno il 23% di IgG. (Latham C., 2023)

Se il colostro equino di buona qualità non è disponibile, si può somministrare il **colostro bovino**. In commercio sono presenti delle bustine con colostro bovino certificato in polvere, con buone cariche di IgG, IgA e IgM. La polvere viene solitamente aggiunta in acqua, fatta disciogliere e successivamente somministrata ai puledri.

Le immunoglobuline presenti nel colostro bovino vengono assorbite bene dai puledri, ma forniscono un'immunità passiva più breve rispetto al colostro equino, di circa 7-10 giorni. Oltre a questa differenza si è notato che con la somministrazione di colostro bovino si avevano puledri con un'incidenza elevata di malattie respiratorie. (Sellon D.C., 2000)

Quindi l'utilizzo di colostro bovino è possibile, ma è preferibile utilizzare il colostro equino.

Le ***IgG equine liofilizzate*** si trovano in commercio come sostituto del colostro. La liofilizzazione è una tecnica di conservazione, che consiste nella rimozione di acqua o altri solventi da un campione tramite sublimazione.

Questa soluzione facilita lo stoccaggio e la manipolazione, offrendo un approccio più pratico ed economico alla cura dei neonati equini.

È stato effettuato uno studio (G.G. Sobral et al., 2024) che mirava a misurare le concentrazioni di IgG, proteine totali e solidi totali nel plasma equino fresco prima e dopo la liofilizzazione. I campioni, sottoposti a liofilizzazione, sono stati poi ricostituiti in acqua deionizzata fino al loro volume originale. I risultati hanno rivelato che il processo di liofilizzazione preserva in modo efficace la concentrazione e la bioattività delle IgG, con perdite minime di solidi totali e proteine dopo la ricostituzione. (G.G. Sobral et al., 2024)

Se la somministrazione di colostro non è possibile, in alternativa si può effettuare una trasfusione diretta di anticorpi nel flusso sanguigno, ovvero il ***plasma iperimmune equino***. Questa procedura prevede che un veterinario estragga gli anticorpi dal sangue di un cavallo sano e maturo, somministrandoli poi per via endovenosa al puledro appena nato. (Latham C., 2023)

Questa terapia viene effettuata in tutti i puledri con una concentrazione sierica di IgG inferiore ai 400 mg/dl dopo le 12-18 ore di vita, ma può essere effettuata anche in puledri di età superiore che non hanno ricevuto colostro e nei puledri con sintomi che richiamano una patologia infettiva.

Se non vengono effettuate le trasfusioni di plasma, si devono comprendere i rischi e i puledri devono essere costantemente monitorati e mantenuti in ambienti sicuri ed esenti da patogeni.

Il plasma deve essere scongelato e riscaldato (temperatura corporea), prima di essere somministrato. Questo processo di scongelamento e riscaldamento, se eseguito con cura, non provoca danni alle proteine plasmatiche presenti all'interno.

Esistono diverse fonti commerciali di plasma equino, le quali sono convenienti e sicure, vista la sottoposizione dei donatori a screening per valutare la loro esenzione da malattie infettive. I donatori, inoltre, vengono vaccinati contro i comuni agenti patogeni equini.

Solitamente, nei campioni di plasma in commercio, sono specificate le concentrazioni plasmatiche di IgG. Quindi se queste concentrazioni sono note è possibile stimare il volume di plasma necessario per la trasfusione.

In generale, in un puledro di circa 45kg (peso medio) a cui viene somministrato 1 litro di plasma endovenoso con una concentrazione media di immunoglobuline, verranno fornite circa 12 g di IgG e la loro concentrazione sierica nel plasma del puledro aumenterà da 200 a 300 mg/dl. (Sellon D.C., 2000)

Durante la trasfusione si devono controllare i segni vitali e il comportamento del neonato, e in base a questi si dovrà regolare la velocità del flusso se si osservano dei cambiamenti importanti.

Successivamente all'infusione è necessario effettuare un esame del sangue per valutare se l'integrazione è sufficiente.



Fig. 3.1.2.1 Sacca di plasma iperimmune equino (<https://www.plasmalife.it/en/horses/>)

È importante che vi sia una corretta gestione di questo primo periodo, subito dopo la nascita, in modo tempestivo e con la supervisione da parte di personale esperto, per limitare il rischio di avere animali immunodepressi o immunodeficienti.

3.2 LATTI ARTIFICIALI IN COMMERCIO

La presenza di una cavalla nutrice è l'ideale per gestire il puledro rimasto orfano, ma non sempre questa opzione è possibile. In questi casi si può allevare manualmente il puledro, utilizzando i sostituti del latte presenti in commercio.

I sostituti del latte equino presentano una composizione bilanciata di tutti i nutrienti (grassi, proteine, vitamine e minerali) che richiama il profilo nutrizionale del latte di cavalla.

Quando si sceglie un sostituto del latte, è importante leggere attentamente l'etichetta di alimentazione e scegliere un prodotto con circa: 15% di grassi, 22% proteina grezza e meno dello 0,5% di fibre. Infatti, il successo dell'allevamento degli orfani dipende dall'uso di un sostituto del latte equino adatto alle esigenze dei neonati. (Latham C., 2023)

In commercio sono presenti differenti latti artificiali, ma la disponibilità e la selezione di questi prodotti sono basse, vista la particolarità delle componenti della latte equino e il loro modesto utilizzo. In commercio si possono trovare: Nanut Foal, Baby Milk, Milk Powder, Primo Latte.

Il prodotto "*Nanut Foal*" (ACME) è stato formulato secondo attuali criteri dietetici, grazie alla sua elevata digeribilità, il moderato contenuto di lattosio e di proteine (per limitare il rischio di enteriti batteriche), l'elevato apporto di aminoacidi essenziali (per assicurare corretti accrescimenti) e potenti emulsionanti per favorire la digestione dei grassi. Viene venduto in secchi da 5kg, al prezzo di 75,00 €, o da 10 kg, al prezzo di 140,00 €.⁷

La soluzione viene preparata facendo sciogliere la polvere di Nanut Foal in acqua calda, mescolando energeticamente, fino ad ottenere una soluzione da somministrare fin dal primo giorno di vita dopo l'assunzione del colostro.

⁷ <https://raofarmaceutici.it/>

“Baby Milk” (Equiplanet) è un alimento complementare in polvere, ideato per soddisfare le esigenze nutrizionali di puledri orfani. È un prodotto formulato per avere un apporto bilanciato di tutti i nutrienti essenziali, in modo da garantire una crescita sana.

Anche questo prodotto, come il Nanut Foal, viene venduto sotto forma di polvere che deve essere ricostituita in acqua calda e somministrata al puledro ad una temperatura di 37°C

Ha una composizione molto simile a quella del latte materno, dove presenta colostro bovino, con funzione immunostimolante, e olio di noce di cocco, che fornisce acidi grassi fondamentali per lo sviluppo del cervello e della vista. I fruttoligosaccaridi presenti favoriscono una flora intestinale sana, capace di digerire e assorbire al meglio i nutrienti. Questo prodotto viene venduto in un secchio da 5kg al prezzo di 58,00€.⁸

“Primolatte” (ACME) invece, è un mangime complementare consigliato per lo svezzamento dei puledri in lattazione, o da somministrare dopo la quarta settimana di vita del puledro. Viene utilizzato maggiormente per lo svezzamento, perché la sua ingestione e la sua forma (pellet) favorisce il passaggio da cibo liquido a solido.

Il suo alto valore biologico, l'appetibilità e la buona digeribilità per i lattanti sono caratteristici di questo prodotto grazie alla presenza di lisina, con valori pari al 2%. Oltre a questi aspetti viene utilizzato in casi di carenza di minerali e vitamine, in quanto la sua composizione favorisce la diminuzione di patologie ortopediche legate all'accrescimento, aiutando i neonati a crescere robusti e sani.

Questo prodotto deve essere somministrato ai puledri lontano dalle fattrici ed in apposite mangiatoie.

Viene solitamente venduto in sacchi da 20kg al prezzo di 57,00 €.⁹

⁸ <https://www.equiplanet.it/>

⁹ <https://raofarmaceutici.it/>

Come visto in precedenza, i sostituti del latte equino sono venduti principalmente in polvere che deve essere reidratata con acqua calda, prima della somministrazione. La maggior parte dei produttori suggerisce una soluzione al 10-15%, che viene ottenuta mescolando 100-150 g di sostituto in ogni litro d'acqua. (Latham C., 2023)

Si è visto che i puledri rispondono adeguatamente alla somministrazione di sostituti del latte, con tassi di crescita simili ai puledri allevanti con le loro madri, anche se questo tasso tende ad essere più lento nei primi mesi di vita.

Se i sostituti commerciali non sono disponibili, è possibile utilizzare delle alternative quali il latte caprino o il latte vaccino. Anche se non sono ideali, visto la loro differente composizione, hanno comunque dato dei buoni risultati nell'allevamento dei puledri orfani.

Possono essere utilizzati per i puledri perché presentano un basso quantitativo di lattosio (che può essere integrato) e un alto quantitativo di grassi (che sono altamente digeribili).

Se viene utilizzato il latte vaccino è consigliato somministrare quello parzialmente scremato (2% di grassi), aggiungendo 20g di destrosio per litro, questo per avvicinarsi il più possibile alla composizione del latte equino. Non viene utilizzato il latte vaccino intero perché tende a causare diarrea.

Alcuni sostituti del latte di vitello sono acidificati, questo processo migliora la digeribilità dei nutrienti e aiuta a conservare il latte ricostituito fino a tre giorni. (Briggs K., 2019)

Il latte caprino invece, vista la sua maggior digeribilità, viene consigliato per tutti i puledri che soffrono di diarrea e problemi gastrointestinali. Si può dire che il latte di capra è la soluzione migliore, vista la sua composizione molto simile al latte equino. A contrario del latte vaccino questo latte può essere somministrato così com'è, ma solitamente è più costoso e meno disponibile.

3.3 NUTRIZIONE E GESTIONE DELL'ORFANO

I puledri, come tutti i neonati mammiferi, dipendono da una dieta di latte per i primi 3-4 mesi di vita. In caso di orfanità durante questo periodo, è fondamentale garantire una gestione nutrizionale e comportamentale adeguata, che porti ad avere animali sani e con comportamenti normali in età adulta. (Stoneham S.J. et al., 2017)

L'alimentazione artificiale deve essere pianificata con attenzione, prendendo in considerazione la frequenza e la quantità dei pasti, questo perché gli orfani necessitano di essere nutriti frequentemente, per imitare il comportamento naturale dell'allattamento.

L'obiettivo principale nell'alimentazione dei puledri orfani è quello di fornire loro lo stesso volume di latte e lo stesso apporto calorico che otterrebbero in natura. (Latham C., 2023) Quindi, se l'alimentazione viene fatta artificialmente è molto importante monitorare la crescita e lo sviluppo degli orfani per avere la certezza che le loro esigenze nutrizionali siano soddisfatte. Ciò porta a valutare il peso, la condizione corporea e ad osservare i segni di benessere generale del neonato.

Un corretto monitoraggio del puledro orfano consente di identificare tempestivamente eventuali problemi, come carenze nutrizionali o patologie, e di apportare delle modifiche all'alimentazione. Infine, l'interazione sociale con altri puledri o animali può contribuire in modo significativo al loro sviluppo comportamentale, riducendo lo stress e favorendo l'apprendimento di modelli di comportamento appropriati.

3.3.1 Somministrazione

È essenziale che il latte abbia un giusto apporto di proteine, vitamine e minerali, essendo nutrienti essenziali per la crescita e lo sviluppo del neonato.

Le proteine aiutano lo sviluppo muscolare e la crescita in generale; infatti, devono essere molto presenti nei primi mesi (circa il 18%).

Le vitamine A, D ed E sono molto importanti per lo sviluppo del sistema immunitario e per uno sviluppo corretto di ossa e muscoli.¹⁰

Calcio e fosforo devono essere presentati all'interno della dieta in rapporto 2:1, in modo da sostenere la crescita delle ossa; è importante osservare sempre questo bilancio per evitare che si riscontrino carenze o eccessi, che potrebbero portare a problematiche a livello scheletrico.¹¹

Come visto in precedenza, il latte in polvere deve essere ricostituito per alimentare l'orfano. Viene aggiunto un quantitativo di acqua calda, consigliato dal produttore, e viene somministrato al puledro ad una temperatura di circa 37-38°C (pari alla temperatura del latte materno).

Il volume di latte da somministrare al puledro orfano deve imitare il volume che assumerebbe un puledro allevato sotto madre, rendendo il tutto più naturale possibile.

La quantità adeguata viene determinata in percentuale sul peso corporeo del puledro, per questo motivo la formulazione di un piano alimentare spesso è molto variabile e dipende dalla situazione clinica che riscontriamo.

Nelle prime 24 ore di vita del puledro si raccomanda l'assunzione del 15% del suo peso corporeo, dove in un puledro di medio peso (50kg) vengono somministrati 7,5 litri di latte.

¹⁰ <https://horse-angels.it/>

¹¹ <https://horse-angels.it/>

Il secondo giorno, la percentuale si alza ad un 20% del peso corporeo del puledro, alimentandolo con circa 11-11,5 litri di latte al giorno.

Dal settimo giorno in poi (fino a 8-12 settimane di vita) il sostituto del latte deve essere somministrato al 25% del peso corporeo del puledro (circa 12,5 litri di latte al giorno).

Queste percentuali variano nelle settimane a seconda del tasso di crescita dell'orfano.

È ulteriormente importante definire la frequenza dei pasti che vanno somministrati al puledro.

I puledri nati da situazioni normali si nutrono più volte durante la giornata, perché li aiuta a sviluppare il tratto intestinale. Viene quindi idealmente consigliato un piano alimentare con pasti frequenti e di piccole dimensioni, soprattutto nelle prime settimane d'età, per simulare il comportamento naturale che avrebbe un puledro allevato sotto madre.

Inoltre, vista la densità energetica più elevate dei sostituti del latte, se l'orfano viene alimentato poco frequentemente e con volumi di latte elevati tenderà ad ingozzarsi e a riscontrare coliche, diarrea o altri problemi digestivi. Questo aspetto risulta vantaggioso solo in termini di risparmio di manodopera per alimentare il puledro. (Ousey J.C., 2010)

Alcuni produttori di latti artificiali in polvere mettono a disposizione dei piani alimentari per i puledri orfani, come mostrato in figura 3.3.1.1 e 3.3.1.2 (Nanut Foal)¹²

¹² <https://www.acmedrugs.com/>

ETÀ DEL PULEDRO PESO ALLA NASCITA > 50 kg	NUMERO PASTI AL GIORNO	PER RICOSTITUIRE OGNI PASTO		DOSE DI LATTE RICOSTITUITO AL GIORNO (litri)
		POLVERE DI LATTE (g)	ACQUA (ml)	
0 - 3 giorni	24	25	225	5,5
4 giorni	16	60	540	9
5 giorni	16	70	630	10
6 giorni	16	80	720	11,5
7 giorni	16	90	810	13
2ª settimana	12	140	1.260	15
3ª settimana	8	220	1.980	16
4 - 5ª settimana	6	300	2.700	16,5
6 - 8ª settimana	6	350	3.150	19
9 - 12ª settimana	6	400	3.600	22
13 - 14ª settimana	6	425	3.825	23

Fig. 3.3.1.1 Schema di razionamento “Nanut Foal” per puledri con un peso alla nascita superiore a 50kg. (<https://www.acmedrugs.com/>)

ETÀ DEL PULEDRO PESO ALLA NASCITA < 50 kg (PSA)	NUMERO PASTI AL GIORNO	PER RICOSTITUIRE OGNI PASTO		DOSE DI LATTE RICOSTITUITO AL GIORNO (litri)
		POLVERE DI LATTE (g)	ACQUA (ml)	
0 - 7 giorni	24	20	180	4,5
2ª settimana	24	50	450	11
3ª settimana	16	90	810	13
4 - 5ª settimana	12	125	1.125	14
6 - 8ª settimana	12	160	1.440	18
9 - 12ª settimana	12	180	1.620	20
13 - 14ª settimana	12	200	1.800	22

Fig 3.3.1.2 Schema di razionamento “Nanut Foal” per puledri con un peso alla nascita inferiore a 50kg. (<https://www.acmedrugs.com/>)

In queste tabelle indicative, presenti nei contenitori di latte in polvere della marca “Nanut Foal” vengono indicati: la frequenza dei pasti che il puledro deve assumere, il quantitativo di polvere e latte da utilizzare per ricostituire il pasto e la dose totale di latte al giorno.

Queste tabelle sono solo a titolo indicativo e vanno seguite, ma si deve anche valutare la situazione che si riscontra nel puledro da gestire, perché ogni puledro ha esigenze differenti.

Facendo riferimento alle tabelle presenti nelle confezioni di Nanut Foal, si può ipotizzare un piano alimentare che può essere schematizzato nella seguente modalità:

- Per i primi tre giorni alimentare il puledro ogni ora, anche di notte, con quantitativi di latte a poppata pari a circa 200 ml
- Dal quarto al settimo giorno diminuire la frequenza dei pasti a 16 volte al giorno, con quantitativi di latte via via sempre maggiori (da 500 a 800 ml di latte a poppata)
- Nella seconda e terza settimana diminuire la frequenza dei pasti, rispettivamente a 12 nella seconda settimana e 8 nella terza, aumentando il quantitativo di latte da somministrare a circa 1 – 2 litri
- Dalla quarta alla quattordicesima settimana alimentare il puledro con quantitativi di latte sempre più crescenti, fino ad arrivare a somministrare quasi 4 litri di latte per ogni pasto nelle ultime settimane.

Ridurre la frequenza dei pasti a sei volte al giorno.

L'apparato digerente dei puledri ha una grande sensibilità, quindi è fondamentale evitare cambiamenti improvvisi della dieta, è buona prassi effettuare delle modifiche in modo graduale per evitare l'insorgenza di coliche o diarrea.

Lo svezzamento in allevamento viene effettuato a sei mesi d'età; tuttavia, per quanto riguarda gli orfani è possibile effettuarlo prima, per riuscire a ridurre il lavoro degli operatori che somministrano loro il latte.

Può iniziare ai due mesi d'età, solo se vi è un'adeguata assunzione di mangime, ma è consigliato ritardarlo a 3-4 mesi. (Elkanah H. et al., 2005)

Normalmente il puledro inizia già dai primi giorni di vita ad imitare il comportamento della madre di assumere il fieno e il mangime, ma solamente a tre settimane il suo apparato digerente è in grado di digerire il mangime solido.

Questo negli orfani non è possibile, quindi il comportamento di foraggiamento viene indotto proponendogli alcuni mangimi e alimenti solidi differenti, in modo da spingerlo ad iniziare ad esplorare nuovi sapori.

I mangimi devono essere introdotti gradualmente e forniti in una densità e quantità di energia che consentano una crescita costante. (Latham C., 2023)

Successivamente allo svezzamento è importante passare ad una dieta equilibrata per le esigenze nutrizionali di crescita dei cavalli.

3.3.2 Tecniche di allattamento artificiale

Vi sono differenti metodologie per somministrare il latte all'orfano, tra le quali l'uso del biberon, del secchio o del sondino nasogastrico.

Per somministrare artificialmente il latte ai puledri è importante simulare la posizione naturale di allattamento sotto la madre. In questo caso quindi si deve porre la testa del puledro sotto l'incavo del proprio braccio, tenendola leggermente inclinata verso l'alto, e con l'altra mano somministrare il latte tramite gli appositi strumenti.

Nel caso di puledri con problematiche agli arti, che quindi non sono in grado di assumere la posizione quadrupedale, è importante posizzarli in decubito sternale. (fig 3.3.2.1)



Fig. 3.3.2.1 Puledro non in grado di assumere la posizione quadrupedale, alimentato in posizione sternale

La posizione leggermente inclinata della testa deve essere mantenuta per garantire al puledro di deglutire facilmente e per ridurre il rischio che il latte fluisca nella trachea e si depositi nei polmoni.

Il **biberon** viene solitamente utilizzato nelle prime settimane di vita, nel periodo di transizione prima di abituare il puledro a bere dal secchio. Grazie all'utilizzo della tettarella viene garantita la corretta stimolazione del riflesso di suzione.

La tettarella del biberon è la stessa che viene utilizzata per gli agnelli, vista la sua piccola dimensione che richiama il capezzolo della giumenta.

Il foro presente sulla tettarella deve essere di piccole dimensioni, per evitare la fuoriuscita del latte. Tuttavia, anche in situazioni normali dove però il puledro non riesce a trovare la mammella entro le due ore dal parto, il foro d'uscita della tettarella viene leggermente allargato, per saziare la grande fame del puledro (viene chiamata tettarella da pappe)

Se il puledro rifiuta la tettarella, inserire l'indice nella sua bocca e muovere il dito contro il palato. Quando il puledro inizia la suzione, sostituire lentamente il dito con la tettarella.¹³



Fig. 3.3.2.2. Puledro alimentato con biberon nei primi giorni di vita (<https://hugsfoundation.org.uk/>)

Il *secchio* va sostituito al biberon per una questione di comodità, per le grandi quantità di latte che andranno somministrate proseguendo con le settimane di vita del puledro. Viene anche considerata come la tecnica più facile e veloce per l'allattamento artificiale.

Viene introdotto dopo le due settimane, ma in alcune strutture viene utilizzato sin da subito, questo perché il puledro tenderà a diminuire l'associazione con la figura umana al cibo.

Il secchio deve essere largo e poco profondo, per permettere al puledro di consumare tutto il latte presente evitando che inserisca completamente la testa al suo interno.

¹³ <https://www.ilrifugiodegliasinelli.org/>

Per insegnare al il puledro come alimentarsi con il secchio si utilizza la stessa tecnica che viene usata per il biberon, e appena il puledro inizia la suzione si deve lentamente abbassare la mano all'interno del secchio. In alcuni casi potrebbe essere necessario abbassare con delicatezza la testa del puledro per mostrargli il secchio.

È fondamentale osservare attentamente il comportamento del puledro, perché neonati troppo ingordi possono introdurre grandi quantità di latte che renderebbero difficile la digestione, di conseguenza si avranno puledri con problematiche gastrointestinali. In questi casi è necessario continuare a somministrare il latte con la tettarella.

Il *sondino nasogastrico* viene utilizzato per nutrire puledri molto deboli e con assenza di riflesso di suzione. A confronto delle altre tecniche, nel sondino il latte deve essere introdotto nel tubo per gravità, utilizzando un imbuto.

Il suo inserimento può essere abbastanza difficile e ci si deve accertare che, durante il posizionamento, il sondino sia all'interno dell'esofago. L'intubazione può essere fatta con un catetere, ma è importante che abbia il cappuccio per evitare aerofagia nel puledro; inoltre, l'intubazione può portare anche al rischio di ulcera gastrica. È quindi importante che questa pratica venga svolta da personale qualificato.

Questa tecnica è molto invasiva e spesso l'esofago tende ad irritarsi per le frequenti intubazioni.

In alcune grandi realtà vengono utilizzate delle vasche con un approvvigionamento costante di latte. Questa tecnica può ridurre il tempo per la somministrazione del latte ai singoli puledri; tuttavia, comporta ad avere uno spreco e una minor pulizia, anche se l'aspetto più critico riguarda un monitoraggio meno accurato dell'assunzione individuale del latte. (Elkanah H. et al., 2005)

Inoltre, quando i puledri sono acclimatati ad assumere il sostituto del latte avranno un maggiore appetito; quindi, con questa tecnica si potrebbero ottenere puledri che aumentano eccessivamente di peso.

Se il puledro non accetta nessuna tecnica di alimentazione o non presenta il riflesso di suzione è importante consultare il medico veterinario, per trovare delle alternative e garantire all'orfano di alimentarsi e crescere sano.

La scelta dell'uso di uno strumento piuttosto che un altro dipende dal comportamento che manifesta il puledro, questo anche perché in alcuni casi può mostrare segni di aggressività.

3.3.3 Gestione

Allevando a mano un puledro orfano è importante concentrarsi sull'assistenza completa di esso, includendo la creazione di uno spazio abitativo sicuro e confortevole, monitorando costantemente la sua salute, il suo peso e le sue esigenze.

Al momento della nascita, se la madre non si occupa (o non può occuparsi) delle prime cure, è necessario asciugare il puledro strofinandolo energicamente con la paglia o con degli asciugamani puliti, mantenendolo successivamente coperto per evitare che la sua temperatura scenda.

Riguardo alla temperatura è importante misurarla regolarmente per evitare che il neonato vada in ipotermia, effettuando delle misurazioni rettali che dovranno avere un range tra i 37,2°C e i 38,9°C.

Avendo a che fare con soggetti fragili è importante ridurre il rischio di instaurazione di malattie, ponendo adeguate cure nella pulizia degli strumenti usati per la somministrazione dei pasti, come il biberon o il secchio, oltre ad effettuare una corretta sanificazione degli ambienti.

Un ulteriore aspetto importante riguarda la refrigerazione del latte, se non consumato dal puledro durante la poppata, per evitare il deterioramento e l'insorgenza di batteri, essendo il latte un potente mezzo di crescita batterica.

Oltre alla somministrazione del latte è importante fornire un volume significativo di acqua, per mantenere una corretta idratazione del neonato. I puledri di taglia media generalmente assumono 16,3 - 17,5 litri di liquidi (tra latte e acqua) al giorno a partire da una settimana di età. (Latham C., 2023)

In particolare, nelle prime fasi di vita deve essere monitorata l'assunzione totale di liquidi, questo perché una diminuzione di appetito o della capacità di suzione può essere sintomo di malattie (come la sepsi). È infatti buona prassi tenere un registro delle assunzioni giornaliera di latte, oltre che dell'aumento di peso settimanale.

Il monitoraggio della crescita è essenziale per prendere decisioni informative sulla regolazione dei programmi alimentari, valutando quanto prodotto assumere e con che frequenza, perché influiscono nello sviluppo del neonato.

Vanno effettuate valutazioni regolari del peso, dell'altezza e delle condizioni corporee generali dell'animale, solitamente una volta ogni due o quattro settimane.

Alllevando puledri orfani è possibile che vi sia una sovralimentazione di essi, che porta ad avere animali con un eccessivo aumento di peso; questo a causa dell'assunzione di latti commerciali che solitamente risultano più calorici del latte di cavalla.

Gli aumenti di peso giornalieri citati per i puledri di razze equine leggere variano da 1 a 1,6 kg e da 1,4 a 1,5 kg per i puledri da tiro. (Elkanah H. et al., 2005)

L'eccessivo aumento del peso viene associato ad un problema ortopedico legato all'accrescimento, che influenza le articolazioni del puledro e il suo sviluppo scheletrico. È consigliato quindi ridurre il quantitativo di latte (o mangime) e riformulare il programma alimentare.

La somministrazione del latte può portare ad avere puledri affetti da diarrea, soprattutto nella fase di acclimatamento al sostituto del latte.

Oltre alla possibilità che la proliferazione di questi batteri sia causata da un contatto con l'ambiente esterno non salubre, anche un'eccessiva quantità di latte assunta in un solo pasto può provocare questa patologia.

Questo, infatti, può scombinare il lavoro degli enzimi digestivi ed il livello di acidità dello stomaco, causando una rapida proliferazione dei microrganismi patogeni.¹⁴

Essendo una patologia che in età neonatale può essere letale è importante intervenire tempestivamente, questo viene affrontato grazie alla somministrazione di pasti in quantitativi minori e aumentando la frequenza.

Inoltre, un'alimentazione con un integratore probiotico può essere utile per ovviare a questa problematica, ma è necessario che i puledri abbiano un'età superiore alle 24 ore e che non abbiano una barriera gastrointestinale compromessa.

È quindi fondamentale gestire nel modo più corretto i primi mesi di vita dei puledri, per consentirgli di svilupparsi nel modo più corretto, così da ottenere animali adulti sani.

3.3.4 Socializzazione e comportamento

Oltre all'alimentazione e alla gestione, per allevare un puledro orfano, è importante prendere in considerazione anche il suo aspetto comportamentale e sociale.

Infatti, un puledro che nasce da una fattrice supera tre fasi fondamentali nella sua vita:

- Dipendenza, un periodo che riguarda il primo mese di vita dove il puledro rimane sempre vicino alla madre, questo anche per la necessità di alimentarsi più volte durante la giornata.

La maggior parte del tempo rimane steso a terra a riposare, infatti l'attività di gioco è minima.

¹⁴ <https://www.ilrifugiodegliasinelli.org/>

- Socializzazione, ha inizio dal secondo mese dove il puledro inizia ad interagire con coetanei o simili e ad esplorare gli ambienti.

In questa fase l'attività di gioco e di grooming sono molto accentuate, inoltre si può osservare anche lo snapping, ovvero un movimento particolare della bocca che indica sottomissione ad un altro cavallo.

- Indipendenza, questo stadio va dai 4 mesi in poi dove il puledro inizia ad acquisire il comportamento di un cavallo adulto. Questa fase coincide con l'inizio dello svezzamento, perché il puledro è più propenso a passare molte ore al pascolo. (Matteoni S., 2021)

L'orfano tende ad avere dei problemi riguardo questi aspetti, nella maggior parte delle volte a causa dello scorretto contatto con l'uomo. Si è osservato che man mano che l'orfano cresce, vista la sua mancanza di abilità sociali equine, tende ad essere pericoloso (Briggs K., 2019), sviluppando un'aggressione giocosa.

I problemi tipici che si riscontrano nei puledri orfani, in ambito di socializzazione, sono spesso due: la perdita del senso di dimensione della loro zona di fuga e la perdita della consapevolezza dello spazio personale dell'uomo. (Matteoni S., 2021) Questi problemi sono causati da un'inadeguata socializzazione con altri cavalli e di conseguenza si sviluppa un forte attaccamento agli esseri umani.

Viene infatti consigliato di allevare l'orfano come qualsiasi puledro allevato sotto madre, cercando di non "umanizzarlo" e rimanendo il meno possibile a contatto con esso, cercando soprattutto di dissociare l'uomo con il pasto. Oltre a questo, si consiglia di esporre l'orfano ad altri cavalli (coetanei o non), in quanto aiuterà il puledro a sviluppare le abilità sociali, anche se non ha una madre che lo disciplina. (Briggs K., 2019)

Dal secondo mese il puledro necessita di giocare e questo avviene in maniera molto pesante con le proprie madri e tra coetanei. Questo tipo di gioco, come altri importanti contatti sociali, manca quando un puledro viene allevato da solo. (Diehl N., 2024) Essendo un'azione pericolosa è importante che l'uomo eviti di replicarla con il puledro.

Tra i segni di puledri eccessivamente legati all'uomo vi è anche il tentare di succhiare in modo non nutritivo altri corpi o oggetti inanimati, oppure succhiando la lingua. (figure 3.3.4.1 e 3.3.4.2.) Se questo avviene in presenza di un compagno potrebbe tollerarlo o respingere l'orfano che imparerà la lezione.



Fig. 3.3.4.1. e 3.3.4.2. Comportamento di suzione da parte di un orfano a causa di un attaccamento all'uomo (Elkanah H. et al., 2005)

Quindi l'introduzione di un compagno/a che socializzi con l'orfano è fondamentale. Come detto in precedenza l'associazione ad una balia sarebbe l'ideale ma, non essendo sempre possibile, si può introdurre l'orfano in un gruppo di orfani, in spazi con puledri allevati sotto madre, castroni, pony o capre.

Prima di esporre un puledro a un gruppo o un soggetto è importante osservare il comportamento di entrambi, per evitare che si facciano del male.

Questo contatto con conspecifici è importante, per molti aspetti; il più importante riguarda il fatto che viene educato ad avere un corretto comportamento sociale e a “rispettare” la gerarchia presente nel branco.

3.4 COSTI IN TERMINI ECONOMICI E DI TEMPO

Per gestire e alimentare un puledro orfano oltre ai costi in termini economici, per l'acquisto del latte in polvere, la manodopera, le eventuali terapie e i farmaci da somministrare, si devono prendere in considerazione anche i costi in termini di tempo. Questo perché, soprattutto nel primo mese di vita, l'orfano dovrà essere seguito costantemente nell'arco delle 24 ore.

Durante la mia esperienza di tirocinio, all'Ospedale Veterinario Universitario Didattico, ho avuto modo di osservare il monte ore di lavoro per la gestione dell'orfano e i quantitativi di latte giornalieri necessari per soddisfare le loro esigenze.

Tutti i pazienti sono stati alimentati con latte in polvere della marca "Nanut Foal", in quantitativi differenti. Viste le condizioni cliniche altalenanti e i ricoveri di pochi giorni dei pazienti osservati, non ho potuto effettuare uno studio su dati reali per valutare il dispendio economico e di tempo; mi sono però basata su dati standard relativi alle tabelle presenti nelle confezioni di Nanut Foal per definire questi aspetti.

I dati presentati relativi al sacrificio economico riguardano unicamente il costo della polvere utilizzata per ricostituire i pasti, a questi andranno aggiunte tutte le spese veterinarie (se presenti) e i costi della manodopera necessaria per alimentare i puledri. (tabella 3.4.1)

Per effettuare tutti i calcoli ho tenuto in considerazione che il costo per un secchio da 10 kg di "Nanut Foal", come visto in precedenza, equivale a 140,00 €.

Lo scopo dell'utilizzo di questi dati è quello di mettere in luce lo sforzo nel gestire un puledro orfano, mostrando il dispendio di tempo giornaliero (e totale) e i costi necessari per gestirlo

Tabella 3.4.1 Raccolta dei dati necessari per valutare il quantitativo di ore dedicate e dei costi per la gestione dell'orfano, come indicato nelle tabelle Nanut Foal, dalla nascita alla quattordicesima settimana di vita.

	Età del puledro	N° di pasti al giorno (= ore utilizzate)	Per ricostituire ogni pasto		Grammi di polvere totali	Costo giornaliero
			Polvere (g)	Acqua (ml)		
	giorno 1	24	25	225	600	8,40 €
	giorno 2	24	25	225	600	8,40 €
	giorno 3	24	25	225	600	8,40 €
	giorno 4	16	60	540	960	13,44 €
	giorno 5	16	70	630	1120	15,68 €
	giorno 6	16	80	720	1280	17,92 €
	giorno 7	16	90	810	1440	20,16 €
2° sett.	giorno 8	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 9	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 10	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 11	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 12	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 13	12	140	1260	1680	23,52 €
	giorno 14	12	140	1260	1680	23,52 €
3° sett.	giorno 15	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 16	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 17	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 18	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 19	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 20	8	220	1980	1760	24,64 €
	giorno 21	8	220	1980	1760	24,64 €
4° - 5° sett.	giorno 22	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 23	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 24	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 25	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 26	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 27	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 28	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 29	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 30	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 31	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 32	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 33	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 34	6	300	2700	1800	25,20 €
	giorno 35	6	300	2700	1800	25,20 €

6°- 8° sett.	giorno 36	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 37	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 38	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 39	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 40	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 41	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 42	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 43	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 44	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 45	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 46	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 47	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 48	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 49	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 50	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 51	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 52	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 53	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 54	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 55	6	350	3150	2100	29,40 €
9°-12° sett.	giorno 56	6	350	3150	2100	29,40 €
	giorno 57	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 58	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 59	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 60	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 61	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 62	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 63	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 64	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 65	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 66	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 67	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 68	6	400	3600	2400	33,60 €
giorno 69	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 70	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 71	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 72	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 73	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 74	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 75	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 76	6	400	3600	2400	33,60 €	
giorno 77	6	400	3600	2400	33,60 €	

	giorno 78	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 79	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 80	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 81	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 82	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 83	6	400	3600	2400	33,60 €
	giorno 84	6	400	3600	2400	33,60 €
13°-14° sett.	giorno 85	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 86	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 87	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 88	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 89	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 90	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 91	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 92	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 93	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 94	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 95	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 96	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 97	6	425	3825	2550	35,70 €
	giorno 98	6	425	3825	2550	35,70 €
TOTALE ORE		738				TOTALE COSTI 2.840,32 €

In seguito, vengono riportati i grafici relativi all'andamento delle ore impiegate per alimentare l'animale e dei costi giornalieri utilizzati per acquistare il latte in polvere.

Il primo grafico rappresenta l'andamento del numero di pasti e quindi delle ore dedicate all'alimentazione dell'orfano, dove nell'asse delle ordinate sono presenti le ore utilizzate e in quello delle ascisse l'età del puledro. Si può osservare un andamento decrescente, vista la maggiore frequenza delle poppate necessarie nei primi giorni di vita dell'animale. (figura 3.4.1) Il totale delle ore impiegate nella gestione ammontano a 738.

Il secondo grafico invece, rappresenta l'andamento del denaro utilizzato per la spesa del latte in polvere necessario per l'alimentazione dell'orfano, dove nell'asse delle ordinate è presente il prezzo in euro e in quello delle ascisse l'età del puledro. Si può osservare un andamento crescente, vista la maggiore quantità di latte necessaria per alimentare un puledro di 13-14 settimane. (figura 3.4.2) Il totale dei costi ammonta a 2.840,32 €.

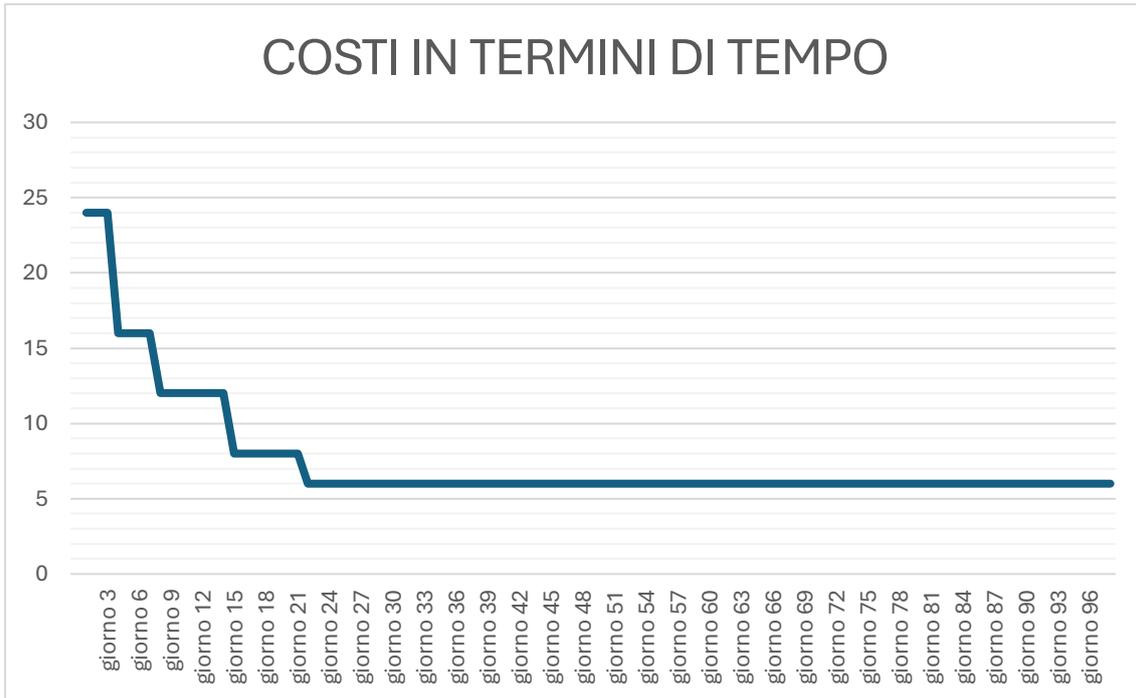


Fig. 3.4.1 Grafico del tempo impiegato ad alimentare il puledro

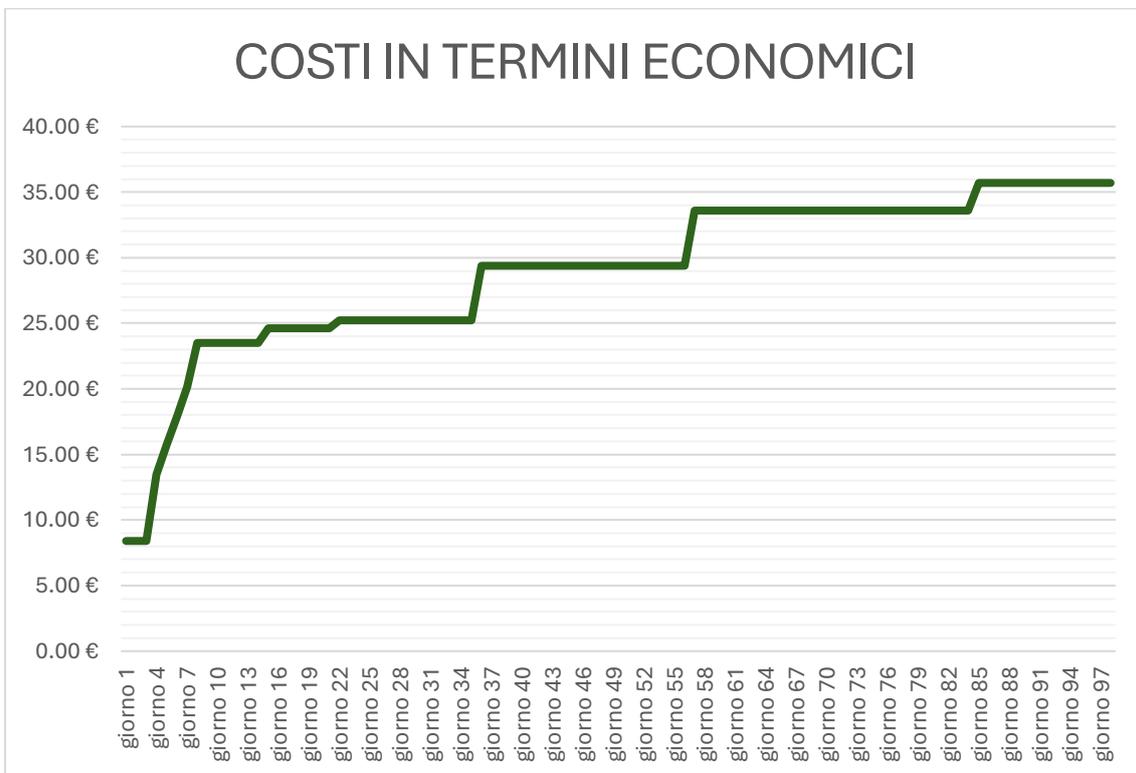


Fig. 3.4.2 Grafico dei costi impiegati nell'acquisto del latte in polvere

CONCLUSIONI

Ho scelto di approfondire questo argomento spinto dalla curiosità nata durante la mia esperienza di tirocinio, con l'intento di acquisire maggiori conoscenze in merito e di trattare un tema che mi appassiona e che considero di grande interesse.

In questo elaborato ho voluto evidenziare l'importanza della gestione e dell'alimentazione del puledro orfano, focalizzandomi sull'impiego delle tecniche più appropriate per garantire il suo benessere e favorire un suo sviluppo ottimale.

Mi sono poi chiesta come, in un contesto aziendale possa essere possibile la cura di un orfano, visto il grande impiego di tempo e denaro necessari per accudirlo. Inserendo tutti i dati in dei grafici ho potuto notare come le due curve, di costo e di tempo, hanno andamenti opposti. Infatti, la curva del tempo tende ad essere maggiore nei primi giorni di vita dell'animale e minori verso lo svezzamento, questo perché l'orfano ha inizialmente una maggiore necessità di cure. La curva dei costi, invece, tende ad essere minore nei primi giorni di vita e si alza con il passare del tempo, questo perché inizialmente l'orfano avrà un consumo minore di latte e quindi una spesa minore in termini di acquisto dei sostituti.

L'allevatore (o il proprietario) deve comprendere i requisiti fondamentali per una crescita ed uno sviluppo corretto, al fine di allevare questi puledri in modo che possano crescere sani ed equilibrati, sotto l'aspetto fisico e comportamentale.

I veterinari e le figure specializzate hanno un ruolo chiave nel fornire informazioni sulla gestione delle esigenze nutrizionali, adeguate all'età del puledro, e consigli su una corretta gestione dello sviluppo del neonato, monitorandolo.

Concludo affermando che, con una giusta cura e attenzione, i puledri orfani possono crescere e svilupparsi sani e forti.

La loro gestione non riguarda solo una questione nutrizionale, ma rappresenta un impegno a 360° verso il loro benessere complessivo e futuro.

RINGRAZIAMENTI

A mamma Romina e papà Andrea, che mi hanno dato il coraggio di volare e la certezza che, ovunque io vada, saranno sempre lì a sostenermi.

A Giulia, che con la sua forza immensa, mi ha insegnato che ogni ostacolo può essere superato.

Ad Athos, il mio porto sicuro, che sapeva sempre come aggiustarmi il cuore.

A Charlie, che con la sua presenza silenziosa ha saputo placare ogni mia preoccupazione.

A Giorgio e Oliva, che con il loro amore hanno sempre illuminato il mio cammino, insegnandomi i veri valori della vita.

A Severino e Francesca, che hanno sempre gioito per i miei traguardi e spero che, anche oggi da lassù, siano orgogliosi di me.

Ad Anna, la compagna di viaggio che rende ogni passo più leggero e la spalla destra su cui potrò sempre contare.

Ad Elisa, che nelle risate più spontanee o nei silenzi condivisi, riesce a trasformare ogni momento in una ricchezza che custodisco nel cuore.

A Betty che mi ha trasmesso la determinazione di non mollare mai, per quanto possa essere tortuoso il percorso.

Alla dottoressa Cucco che ha aiutata a dare voce ai miei pensieri, ad accettare le mie fragilità e a trovare la forza di affrontare ciò che sembrava insormontabile.

Alla mia relatrice, la professoressa Falomo Maria Elena, che mi ha seguita durante la stesura di questa tesi, aiutandomi a concludere questo percorso.

Ai miei compagni di corso che con la loro compagnia e il loro supporto hanno reso questo percorso indimenticabile.

A tutte quelle persone che mi hanno spronato a dare sempre il meglio di me.

E ora puoi dirlo Annina... ce l'hai fatta! Sii orgogliosa di te.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Adlerova, L., Bartoskova, A., & Faldyna, M. (2008). *Lactoferrin: A review*.

ACME: <https://www.acmedrugs.com/>

Arcadia-centro equino: <https://www.centroequinoarcadia.it/>

Barke, K. J., Sánchez, S. M., Serrano, Y. R., Lacey, F. M., & Crabtree, J. R. (2019). Prostaglandin F2 alpha-induced maternal behaviour for fostering orphan foals and for mares demonstrating foal rejection. In *Equine Veterinary Journal* (Vol. 51, p. 7).

Blog Sergio Matteoni-horsemanship: <https://www.matteonihorsemanship.com/>

Briggs, K. (2019). *Feeding the Orphan Foal*.

Centro adozione puledro orfano: <http://www.lacalandrina.it/centro-adozione-puledro-orfano/>

Conte, F., Foti, M., Malvisi, M., Giacobello, C., & Piccinini, R. (2012). *Valutazione dell'azione antibatterica del lisozima del latte d'asina. Considerazioni igienico-sanitarie*.

Crowell-Davis, S. L. (2007). *Understanding Behavior: Understanding Foal Development and Its Relevance to Raising Orphaned Foals*.

Diehl, N. (2024). *Orphan Foal Behavior*.

DotHorse.it: <https://www.dothorse.it/>

Equimilk: <https://equimilk.it/>

Equiplanet : <https://www.equiplanet.it/>

Extension Horse: <https://horses.extension.org/>

Falconi, T. (2019, febbraio). *Equimilk, il latte di cavalla alleato del microbiota* [Comunicazione personale].

Frape, D. (2004). *Equine Nutrition and Feeding*. David Frape PhD, Cbiol, FIBiol, FRCPATH.

Grogan, E. H., & McDonnell, S. M. (2005). Mare and Foal Bonding and Problems. In *Clinical Techniques in Equine Practice* (Vol. 4).

Horse Angels: <https://horse-angels.it/>

Horsetalk.co.nz: <https://horsetalk.co.nz/>

Hugs foundation: <https://hugsfoundation.org.uk/>

Il Rifugio degli Asinelli: <https://www.ilrifugiodegliasinelli.org/>

Imisteridelcavallo: <https://www.imisteridelcavallo.it/>

Jaime, T. (2023). *Retained Fetal Membranes (Placenta) in Mares: Signs, Causes & Treatment*.

Latham, C. (2023). *How to Feed and Manage Orphan Foals: Guide to Milk Replacers & More*.

Mckinnon, A. O., Squires, E. L., Vaala, W. E., & Varner, D. D. (2011). *Equine Reproduction*. John Wiley & Sons.

Mereghetti, S. (2022). *Valutazione immunologica del puledro neonato*.

Morel, D. (s.d.). The anatomy and physiology of lactation. In *Equine reproductive physiology, breeding and stud management*. CABI.

Ousey, J. C. (2003). Feeding the newborn foal in health and disease. In *Equine Veterinary Education* (Vol. 15).

Pavo: <https://www.pavo-mangime.it/>

PlasmaLife: <https://www.plasmalife.it/en/>

Pozor, M. (2016). Equine placenta – A clinician’s perspective. Part 2: Abnormalities. In *Equine Veterinary Education* (Vol. 28).

Rad, J. S., Alfatemi, M. H., & Rad, M. S. (2013). *Horse Milk; the Composition, Equine Milk Proteins, Milk Allergy and Homology between Mammal Species with Horse*.

Raofarmaceutici: <https://raofarmaceutici.it/>

Ricard, M. (2023a). *Dystocia in Horses – Signs, Causes & Treatment of Foaling Difficulties*.

Ricard, M. (2023b). *Reproductive Emergencies in Mares: Prepartum and Postpartum Complications*.

Roy, D., Ye, A., Moughan, P. J., & Singh, H. (2020). *Latte di diverse specie a confronto*.

Sellon, D. C. (2000). Secondary Immunodeficiencies of Horses. In *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* (Vol. 16).

Singh, M. P., & Singh Chanel, K. (1997). Treatment of agalactia in two mares. In *Equine Veterinary Education: Vol. Volume 9*.

Sobral, G. G., Gomes Neto, O. C., Lima, T. C., & Carneiro, G. F. (2024). Lyophilization as an alternative for conservation of equine plasma as a source of immunoglobulin G for neonatal foals. In *Journal of Equine Veterinary Science* (Vol. 141).

Stoneham, S. J., Morrese, P., & Ousey, J. (2017). Nutritional management and practical feeding of the orphan foal. In *Equine Veterinary Education* (Vol. 29).

Troedsson, M. H. T., Christensen, B. W., Klein, C., & McDowell, K. (2020). Alterations in Sexual Function. In *Large Animal Internal Medicine*.

Uomo-Cavallo: <https://blog.uomo-cavallo.it/>

Veronesi, M. C., & Castagnetti, C. (2012). Rifiuto materno e gestione del puledro orfano. In *Neonatalogia Veterinaria*.