



**XII CORSO TRIENNALE S.I.A.V. di AGOPUNTURA VETERINARIA**

**VARIAZIONE DEI PARAMETRI SCC E DSCC  
IN BOVINE CON MASTITE SUBCLINICA  
IN SEGUITO A STIMOLAZIONE CON SPECIFICI  
AGOPUNTI**

**Change in SCC and DSCC parameters  
in cows with subclinical mastitis  
after stimulation with specific acupoints**

**Dr. Chiara Rossini**

**RELATORE: Dr. Claudia Pislor**

**ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020**

## Abstract

Subclinical mastitis is an infection of the udder where the cow doesn't show any visible symptoms and the only way that it can be detected is by testing the milk. Subclinical mastitis are often the cause of high herd cell count so they have negative economic impact for the farmers. SCC and DSCC, got with routine monthly checks, may be an useful tool for the udder management in the herd especially in order to reduce new and chronic infections, always associated with the evaluation of all the risk factors involved.

The aim of this work is to observe the effect of specific acupoints on SCC and DSCC, got with routine monthly checks, of cows with subclinical mastitis.

Cows from two different herds have been selected according to this criteria: from first to third lactation, until 265 days of lactation and with  $SCC > 200$  for at least two monthly checks in their lactation.

Each farmer randomly divides his selected cows for the control and the treatment group.

Cows in the treatment group have been treated twice 4 and 2 days prior to the following SCC and DSCC monthly check with the following acupoints **GV20A** (*YaoBaiHui*) with Hwato needles 0,35x75mm and Artemisia Vulgaris moxa; **GV13** (*Dantian*) with Hwato needles 0,35x75mm; bilateral **ST36** (*Zusanli*) with Acutop needles 0,30x50 mm; bilateral **LI11** (*Quchi*) with Acutop needles 0,30x50 mm; bilateral **ST29** (*Guilai*) with Acutop needles 0,20x25 mm. According to scientific literature, all these acupoints have an influence on the immune system.

Once got the data from the monthly checks, we compared SCC and DSCC before and after acupuncture treatment. The reduced number of animals and data don't allow a complete statistical analysis. Most of the treated cows got a lower SCC value after acupuncture. The DSCC value is almost the same at the 2 monthly checks in the control group whereas get lower in the treated group.

In the modern dairy herds, acupuncture wants to be an alternative to drugs and especially an energetic, holistic and preventive medicine that may improve the immune system of our animals and prevent the development of any disease.

## References

Edmondson P. Cell Counts. *How to control somatic cell counts*. Context 2014

Amorosi E. Agopuntura in ematologia e immunologia dei piccoli animali. Lezione III anno, XII Corso Triennale SIAV, 2018-2019.

Bonacina E. Prime osservazioni sulle modificazioni di alcuni parametri ematochimici e del latte a seguito di applicazioni di agopuntura nella specie bovina. Università degli Studi di Milano, 2002

## Sommario

Mastite .....	1
Cellule somatiche .....	3
Cellule somatiche differenziali .....	9
Mastite subclinica .....	12
Immunologia della mammella .....	14
Immunologia in Medicina Tradizionale Cinese .....	20
Effetti dell'agopuntura sul sistema immunitario .....	23
Agopuntura nella specie bovina .....	29
Scopo della tesi .....	34
Materiali e metodi .....	34
Risultati .....	41
Bibliografia .....	47
Conclusioni .....	48

## **Mastite**

La mastite bovina è una patologia infiammatoria della ghiandola mammaria che causa ingenti perdite economiche nell'allevamento bovino mondiale.

Un'infezione intramammaria può causare un danno permanente al tessuto ghiandolare poiché è sostituito da tessuto cicatriziale determinando una riduzione della produzione dell'animale.

Principali agenti patogeni delle mastiti bovine sono i batteri i quali sono classificabili in:

- contagiosi: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma* spp.
- ambientali: *Escherichia Coli*, *Serratia* spp, *Klebsiella* spp, *Streptococcus uberis*
- con caratteristiche miste: Stafilococchi coagulasi negativi (CNS), *Streptococcus dysgalactiae*.

Altri patogeni causa di mastite possono essere: *Prototheca*, *Nocardia*, *Pasteurella*, lieviti e *Pseudomonas*<sup>(1)</sup>.

La classificazione internazionalmente riconosciuta della mastite si basa su:

- il rilievo di eventuali patogeni nel latte
- il contenuto cellulare del latte
- l'eventuale presenza di segni clinici.

In base a tali criteri si possono definire le seguenti forme:

- Infezione latente:

caratterizzata dalla presenza di un'infezione rilevabile solo con gli esami batteriologici, con assenza di alterazioni visibili a livello di secreto o di quarto e, soprattutto, ridotta risposta cellulare (SCC < 100).

- Infiammazione:

caratterizzata da un contenuto cellulare del latte compreso tra 100 e 200 SCC e batteriologia negativa, assenza di alterazioni visibili a livello di secreto o di quarto. Questa forma può essere uno stadio iniziale o finale di una forma clinica o subclinica.

- Mastite subclinica:

quando vi è un contenuto cellulare superiore a 200 SCC mentre l'esame batteriologico può essere positivo o negativo. Assenza di alterazioni visibili a livello di secreto o quarto.

- Mastite clinica:

rilevabile visivamente, si manifesta con alterazioni del latte (presenza di fiocchi, frustoli di fibrina, aspetto sieroso) e/o della mammella (aumento di volume, arrossamento, dolore, secrezione ridotta o assente). Il contenuto cellulare è molto elevato e l'esame batteriologico può essere positivo o negativo. In base alla gravità clinica è ulteriormente distinguibile in lieve, moderata o grave.

La mastite cronica è un'infezione mammaria persistente accompagnata da rialzo costante del contenuto cellulare ( >4 settimane o per più di un controllo funzionale) generalmente associata a progressivi indurimenti e/o presenza di noduli a livello del parenchima mammario. Sia le forme subcliniche che quelle cliniche, nel caso non guariscano o non vengano adeguatamente curate, possono evolvere in una forma cronica. <sup>(2)</sup>

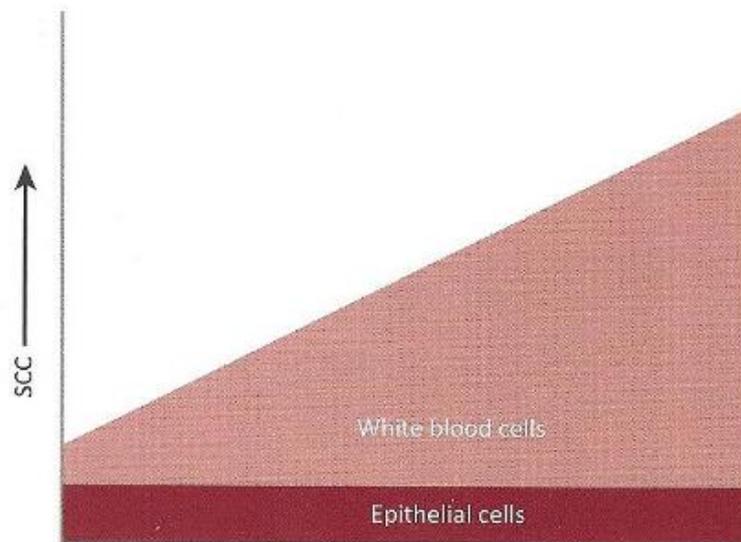
## Cellule Somatiche

Le cellule somatiche (SCC, Somatic Cell Count) sono un importante parametro per la valutazione dello stato sanitario della mammella e della qualità del latte. Il termine "somatiche" deriva dalla parola greca "somatokos" che significa "del corpo" poiché inizialmente si riteneva che queste cellule fossero soprattutto cellule epiteliali derivanti dalla mammella e vennero così definite per distinguerle dalle cellule batteriche, anch'esse presenti nel latte. Successivamente si è scoperto che in realtà le cellule somatiche sono soprattutto leucociti: neutrofili polimorfonucleati (PMN), linfociti e macrofagi cioè le difese immunitarie della mammella.

I leucociti sono presenti nel latte in numero e proporzioni variabili in funzione dello stato sanitario della mammella. <sup>(3)</sup>

Le cellule somatiche del latte di una bovina sana è composto principalmente da macrofagi (65-85%), per il 10-25% da linfociti, da un 0-10% di neutrofili e solo il restante 0-5% da cellule epiteliali. <sup>(4)</sup>

Il numero delle cellule epiteliali rimane pressoché costante. Un aumento della conta delle SCC è dovuto a un aumento dei leucociti, in particolare i neutrofili, per un'infezione della mammella. <sup>(5)</sup>



*Fonte: Peter Edmondson, How to control Somatic Cell Counts, Context*

Un aumento dei leucociti e quindi delle SCC è l'indicazione chiara e inequivocabile che un batterio è entrato nella mammella, ha superato le difese messe in campo dalle cellule epiteliali e ha indotto un processo infiammatorio con il richiamo di cellule leucocitarie dal

sangue e dai tessuti. Le prime ad accorrere sono i neutrofili e, successivamente, se l'infezione non viene debellata, il loro posto viene preso dai macrofagi. <sup>(3)</sup>

Vi sono diversi fattori che influenzano la possibilità di contrarre infezioni in mammella e quindi contribuiscono a un rialzo delle SCC quali l'età dell'animale, lo stadio di lattazione, le variazioni stagionali e alimentari, il numero di mungiture giornaliere, la genetica e situazioni stressanti per l'animale. <sup>(5)</sup>

Le cellule somatiche sono espresse come un numero la cui unità di misura è 1000 cellule / ml di latte.

Il conteggio delle cellule somatiche si effettua mediante appositi strumenti che effettuano tali conteggi attraverso optofluorimetria o citometria a flusso del contenuto cellulare del latte. Tutte queste tecnologie sono state validate in base agli standard ISO 13366 e IDF 148 che utilizzano, come metodo di riferimento, la conta cellulare microscopica e seguono rigidi protocolli di verifica della precisione e accuratezza di tali strumenti.

Esistono anche altri metodi indiretti che permettono una stima del contenuto cellulare del latte.

Il California Mastitis Test (CMT) è un indicatore indiretto del contenuto cellulare del latte realizzato nel 1957 da Schalm e Noorlander. Il test si basa sull'aggiunta di un reagente anionico a una quantità predefinita di latte il quale interagisce con le cellule somatiche formando un gel la cui consistenza è proporzionale al contenuto in DNA che viene rilasciato dalle cellule lisate dal reagente. <sup>(3)</sup>

È un test rapido e economico ma ha una valutazione soggettiva e soprattutto individua principalmente un valore di SCC >400. <sup>(5)</sup>

Più recentemente sono stati introdotti a livello di impianti di mungitura sensori che misurano componenti o caratteristiche del latte (conducibilità, lattato deidrogenasi...) che possono avere un certo grado di correlazione con il contenuto cellulare nel latte. Il sensore o il software che analizza i dati ottenuti dal sensore segnala una situazione di allarme per un animale che potrebbe avere un contenuto cellulare elevato. La presenza di un allarme serve a suggerire all'operatore di verificare lo stato sanitario della bovina attraverso un conteggio diretto del contenuto cellulare o un'analisi microbiologica del latte. <sup>(3)</sup>

Il parametro SCC è un indice gestionale di grandissime potenzialità, in quanto in un unico valore si riassumono in modo efficace aspetti commerciali, economici, gestionali e sanitari.

- Valore commerciale

Limite per legge di media geometrica delle SSC pari a 400 dei campioni di massa analizzati per il pagamento della qualità del latte, limite oltre il quale il latte non può essere commercializzato per la nutrizione umana.

- Valore economico

Diversi lavori scientifici hanno correlato la perdita produttiva al contenuto di cellule somatiche del latte. Già a un valore di SCC pari a 150 si ha già una mancata produzione di circa 0,5 kg di latte al giorno per le primipare e di quasi 1 kg per le pluripare.<sup>(6)</sup> Alte SCC alterano inoltre la composizione del latte e soprattutto determinano una resa inferiore del latte alla caseificazione.<sup>(5)</sup>

- Valore gestionale

L'analisi dei tabulati delle cellule somatiche dei controlli funzionali è uno strumento per stimare l'andamento sanitario dell'allevamento oltre che per programmare eventuali scelte gestionali. L'analisi dell'andamento temporale della percentuale delle bovine con SCC < 200 è un primo approccio per verificare la tenuta sanitaria nel tempo. Contemporaneamente e ulteriormente si possono analizzare mediante la percentuale delle nuove infezioni e l'indice di guarigione.

- Valore sanitario

Il contenuto in cellule somatiche è la risposta immunitaria della vacca a un processo infiammatorio causato dalla penetrazione di batteri in mammella.<sup>(6)</sup>

Saper mantenere una bassa media SCC del proprio allevamento implica quindi parecchi benefici per l'allevatore, tra i quali

- Soddisfazione e guadagno nel produrre latte di buona qualità
- Maggiore produzione lattea
- Miglior pagamento del latte prodotto
- Ridotta eliminazione di animali
- Ridotto uso di antibiotici
- Meno latte eliminato
- Assenza di preoccupazioni per forti variazioni media geometrica SCC
- Meno tempo dedicato a risoluzione problematiche legate a alte SCC.<sup>(5)</sup>

È possibile misurare il contenuto cellulare del latte di un singolo quarto, di pool dei 4 quarti, latte individuale da controllo funzionale o latte di massa. Ovviamente i valori saranno diversi in relazione alla loro origine, così come la loro interpretazione. <sup>(3)</sup>

- Singolo quarto:

corretta diagnosi dello stato sanitario di un singolo quarto della mammella prelevando latte all'inizio della mungitura.<sup>(3)</sup>

- Pool di vacca:

Primi getti di latte di ciascun quarto, permette di prendere decisioni gestionali per ciascun animale. Purtroppo c'è effetto diluizione perché il valore ottenuto è la media delle SCC di ciascun quarto.<sup>(4)</sup>

- Pool di vacca al controllo funzionale:

campione di latte durante la mungitura effettuato una volta al mese durante il controllo funzionale.<sup>(3)</sup> È un indicatore di come l'animale stia reagendo all'infezione, permette di calcolare l'indice sanitario e di monitorare costantemente l'intera mandria fornendo indicazioni utili alla gestione del rischio mastite.<sup>(1)</sup>

- Latte di massa (BTSCC):

SCC del latte di cisterna, il contributo di ciascun animale dipende dalla sua produzione e dal suo contenuto in SCC.<sup>(4)</sup> Dà un'idea dello stato sanitario della mandria e eventualmente del problema ma non permette di capire se interessa tutti i capi o solo alcuni.<sup>(1)</sup>

- Media geometrica SCC di latte di massa di almeno un campione al mese per tre mesi consecutivi:

parametro economico, corrisponde ai controlli effettuati dalla latteria a cui si consegna il latte e su cui è basato il pagamento del latte.<sup>(7)</sup> Poiché la media è calcolata sui prelievi di tre mesi, le variazioni sono molto lente nel tempo. <sup>(5)</sup>

- Media annuale di mandria:

variazioni molto lente nel tempo dell'intera mandria, utile per monitorarne andamento nel tempo.<sup>(5)</sup>

La letteratura scientifica nel corso degli anni ha definito dei valori soglia in base a cui definire l'indice di sanità della mammella e il conseguente grado di management delle mastiti all'interno di un allevamento. <sup>(5)</sup>

Per quanto riguarda le SCC per singolo quarto, gli animali vengono così classificati:

- SCC di singolo quarto < 200 indica un animale sano
- SCC di singolo quarto > 200 indica un'infezione subclinica
- SCC di singolo quarto > 200 per più controlli funzionali consecutivi indica un soggetto affetto da mastite cronica.<sup>(1)</sup>

I pool di vacca ai controlli funzionali mensili permettono di valutare gli indici sanitari aziendali e di prendere decisioni per quanto riguarda la gestione del rischio mastite della propria mandria.

Gli indici sanitari di riferimento proposti dalla letteratura scientifica internazionale sono:

- Prima infezione:  
percentuale di animali che al primo controllo funzionale post partum hanno SCC > 200 (target <15%)
- Rischio nuove infezioni:  
percentuale di animali con SCC > 200 che al controllo precedente erano <200 SCC (target <10%)
- Animali cronici:  
percentuale di animali con SCC > 200 per più di due controlli funzionali consecutivi (target <10%)
- Animali sani:  
percentuale di animali <200 SCC. (target > 75%)<sup>(1)</sup>

Indici di riferimento di BTSCC danno un'idea della gestione sanitaria della mammella a livello aziendale :

- BTSCC < 150-200:  
eccellente controllo delle mastiti, ottima rendita produttiva e economica.
- 250 < BTSCC < 400:  
significativi problemi nel controllo della sanità della mammella con relative perdite produttive e economiche, indice di presenza mastiti subcliniche.<sup>(5)</sup>
- BTSCC < 400 calcolato come media geometrica di almeno un campione al mese per tre mesi successivi:

limite legale per poter commercializzare il latte destinato al consumo umano in Italia e EU.

- BTSCC < 300 calcolato come media geometrica di almeno un campione al mese per tre mesi successivi:

limite legale in Regione Lombardia per poter commercializzare il latte crudo destinato alla vendita diretta e per definire il latte di Alta Qualità.<sup>(7)</sup>

## Cellule Somatiche Differenziali

Il valore delle cellule somatiche Differenziali (DSCC) indica la percentuale di leucociti polimorfonucleati neutrofili e linfociti sul totale della conta leucocitaria; per differenza il resto ad arrivare a 100 rappresenta la percentuale di macrofagi.

La composizione in percentuale dei vari componenti delle SCC indica la risposta immunitaria e lo stato infiammatorio della mammella colpita da un'infezione batterica.

La presenza sul mercato dall'estate 2017 della macchina Fossomatic 7 ha permesso di effettuare un'analisi più approfondita della composizione leucocitaria e con un'alta efficienza numerica applicabile nei laboratori che effettuano i controlli funzionali. <sup>(6)</sup>

Nell'agosto 2017 tale macchinario è stato installato in Italia presso il laboratorio ARAL di Crema. E' stato poi condotto uno studio sperimentale di campo per poter valutare un uso pratico dello strumento e per verificare che le soglie proposte dall'azienda produttrice fossero adatte alla realtà zootecnica italiana e soprattutto per determinare i valori soglia più corretti per individuare la presenza di mastiti subcliniche. La lunghezza di lattazione risulta essere il parametro zootecnico che permette un'accuratezza maggiore (82,3%) nell'individuazione della mastite subclinica utilizzando i parametri SCC e DSCC.

Il valore soglia delle DSCC varia in funzione dei giorni di lattazione ed è pari a

- 66,3% per vacche fresche sino a 100 giorni di lattazione
- 69,2% per le vacche con giorni di lattazione compresi tra 100 e 200
- 69,3% per le vacche stanche cioè con giorni di lattazione maggiori di 200.<sup>(8)</sup>

L'Associazione Italiana Allevatori ha quindi adottato i valori così trovati per la valutazione del conteggio differenziale nei controlli funzionali e lo ha inserito nel programma gestionale Si@lleva con una serie di report fruibili all'allevatore.<sup>(3)</sup>

In base ai valori di SCC e DSCC valutati a ogni controllo funzionale ogni animale verrà classificato come:

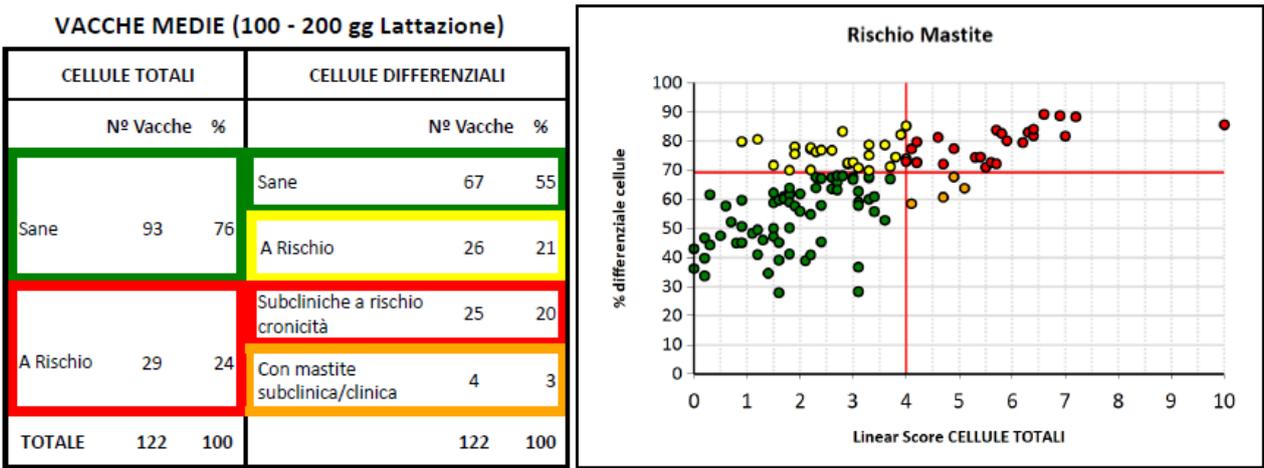
- sano (verde):

vacche con SCC < 200 e DSCC al di sotto del valore soglia, a indicare una risposta immunitaria contenuta

- a rischio (giallo):

vacche con SCC < 200 e DSCC al di sopra del valore soglia, a indicare che i neutrofili sono in un numero tale da indicare una reazione immunitaria in atto

- con mastite subclinica/clinica (rosso):  
vacche con SCC > 200 e DSCC al di sopra del valore soglia, a indicare una presenza attiva di neutrofili, quindi una fase immunitaria molto attiva
- con mastite subclinica a rischio cronicità (arancione):  
vacche con SCC > 200 e DSCC al di sotto del valore soglia, a indicare una prevalenza nella popolazione leucocitaria di macrofagi.<sup>(6)</sup>



Fonte: Si@lleva, SCC05 – Cellule Somatiche Differenziali

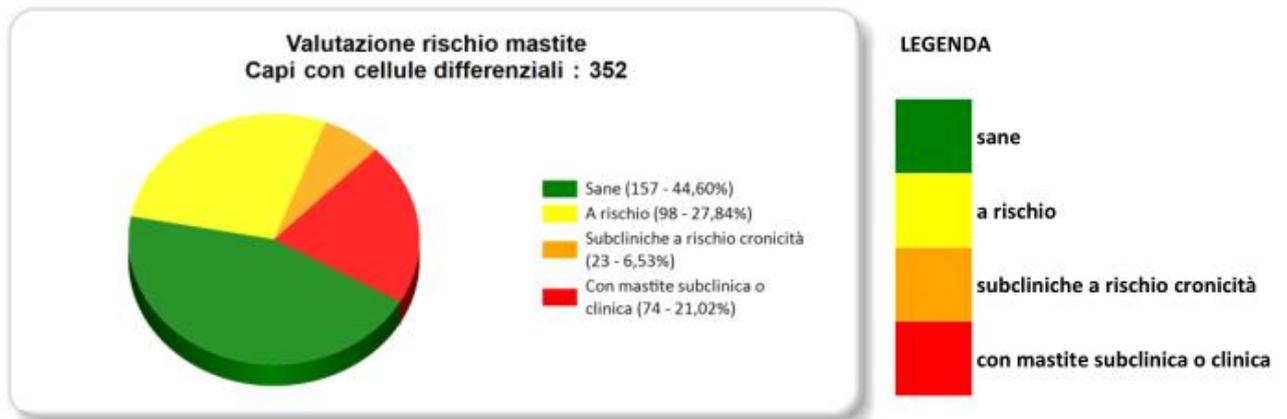
SCC04 - Analisi Cellule Gruppi Produttivi

Azienda:  
Indirizzo:  
Produttore:  
Data CF: 23/01/2020



Num	St.	LTZ N°	PRD N°	Analisi Ultimo CF									Andamento Cellule x 1000 / Linear Score Latt. in corso									Statistiche					Cellule Lattaz. Prec.				Nome Matricola																
				% Gra	% Pro	% Lat	% Cas	Ure	% DSCC	Cell. Som.	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Med	N°	Max	SS	Perd. Gg	Lat U.C.	Med	N°	Max	SS																		
Gruppo 1																																															
4	G	1	29,3	4,26	3,75	5,13	3,00	31,50	83,30	90	60	47	87	105	789						196	6	789	D															ITD199								
			200	32,6						2,85	2,26	1,91	2,8	3,07	5,98						3,15			N																							
8	G	2	19,3	4,28	3,67	4,73	2,89	23,60	77,00	706	411	1419	470	412	938	118	34	27	25	4,58	10	1419	P	2,98	122	1198	7	2082	P																		
			340	25,0						5,82	5,04	6,83	5,23	5,04	8,23	3,24	1,44	1,11	1	4,10				D			8,42																				
15	G	1	32,3	3,67	3,33	4,96	2,62	24,10	46,70	14	12	11	11	23	45					21	5	45	N																								
			131	35,6						0,16	0	0	0,88	1,85						0,58			N																								
24	G	1	30,8	4,29	3,26	5,10	2,61	27,80	78,00	46	81	100	62	29					63	5	100	N																									
			187	31,2						1,88	2,7	3	2,31	1,21					2,22			N																									
25	G	1	27,6	4,95	3,87	5,04	3,06	37,30	39,10	37	29	35	55	21					35	5	55	N																									
			179	30,6						1,57	1,21	1,49	2,14	0,75					1,43			N																									
31	G	1	25,3	4,28	3,29	4,90	2,61	22,50	65,30	79	41	11	12	12	14				28	6	79	N																									
			207	31,2						2,66	1,71	0	0	0	0,16				0,76			N																									
33	G	1	26,6	3,93	3,54	4,87	2,82	21,70	64,80	108	45	57	912	46	49				202	6	912	D	0,53	22																							
			219	33,0						3,11	1,85	2,19	6,19	1,88	1,97				2,87			D																									
35	G	1	24,7	4,64	3,80	4,94	3,07	25,70	47,50	18	12	57	15	9	37				24	6	57	N																									
			192	24,8						0,53	0	2,19	0,26	0	1,57				0,76			N																									
36	G	1	26,4	4,54	3,61	5,00	2,88	19,00	46,20	22	51	35	30	21	19				157	8	1053	D																									
			290	19,9						0,82	2,03	1,49	1,26	0,75	0,6				1,83			N																									
45	G	1	31,7	4,65	3,22	4,72	2,57	26,60	40,20	58	80	145	83	108	384	123			137	7	364	D																									
			229	29,7						2,21	2,68	3,54	2,73	3,11	4,98	3,3			3,20			N																									
46	NI	3	46,4	4,79	3,24	4,92	2,56	24,70	45,00	23									23	1	23	?																									
			24							0,88									0,88			?																									

Fonte: Si@lleva, SCC04 – Analisi Cellule Gruppi Produttivi



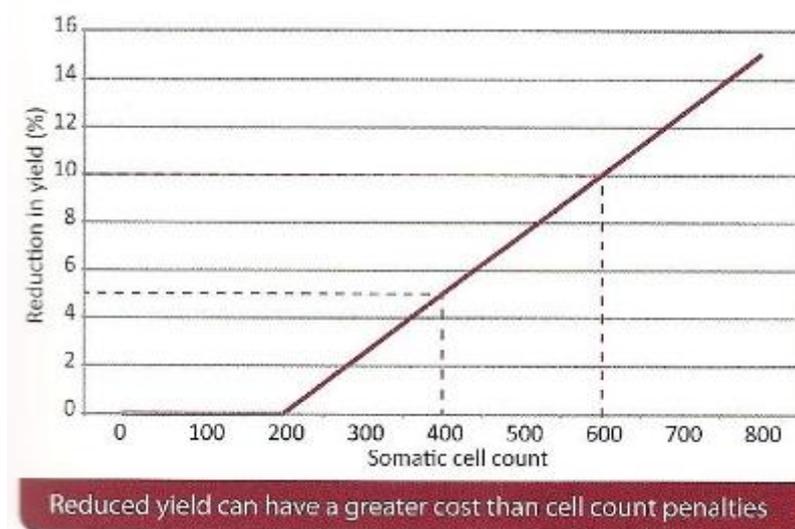
*Fonte: Si@lleva, LA13 – Cellule Differenziali*

## Mastite subclinica

Per mastite subclinica si intende la patologia infiammatoria a carico della mammella della bovina caratterizzata da assenza di alterazioni visibili a livello di secreto o quarto ma è presente un valore di SCC >200 mentre l'esame batteriologico può essere positivo o negativo. <sup>(2)</sup>

Poiché non vi sono alterazioni visibili del latte, il mungitore non è in grado di identificare le mastiti subcliniche a meno che non ricorra a CMT, conducibilità o controlli SCC dei singoli animali.

Le mastiti subcliniche influenzano la qualità del latte e quindi implicano per l'allevatore conseguenze anche di tipo economico oltre che sanitarie. Inoltre le mastiti subcliniche causano un danno a livello di tessuto mammario oltre che un aumento del valore delle SCC riducendo così irrimediabilmente la produzione di latte della bovina. <sup>(5)</sup>



Fonte: Peter Edmondson, *How to control Somatic Cell Counts, Context*

Nel caso delle mastiti subcliniche, le perdite produttive rappresentano il 73% dei costi, mentre la rimanente parte dei costi è dovuta soprattutto alla necessità di procedere a una rimonta forzata. <sup>(9)</sup>

L'andamento delle SCC è quindi usato come marker per monitorare la mastite subclinica poiché l'aumento delle SCC di un allevamento è dovuta principalmente alle mastiti subcliniche mentre non esiste una correlazione specifica tra mastiti cliniche e la conta delle SCC di un allevamento. <sup>(5)</sup>

Il conteggio delle SCC e DSCC può essere utilizzato per la gestione sanitaria della mammella associato alla valutazione dei fattori di rischio e all'attuazione di conseguenti

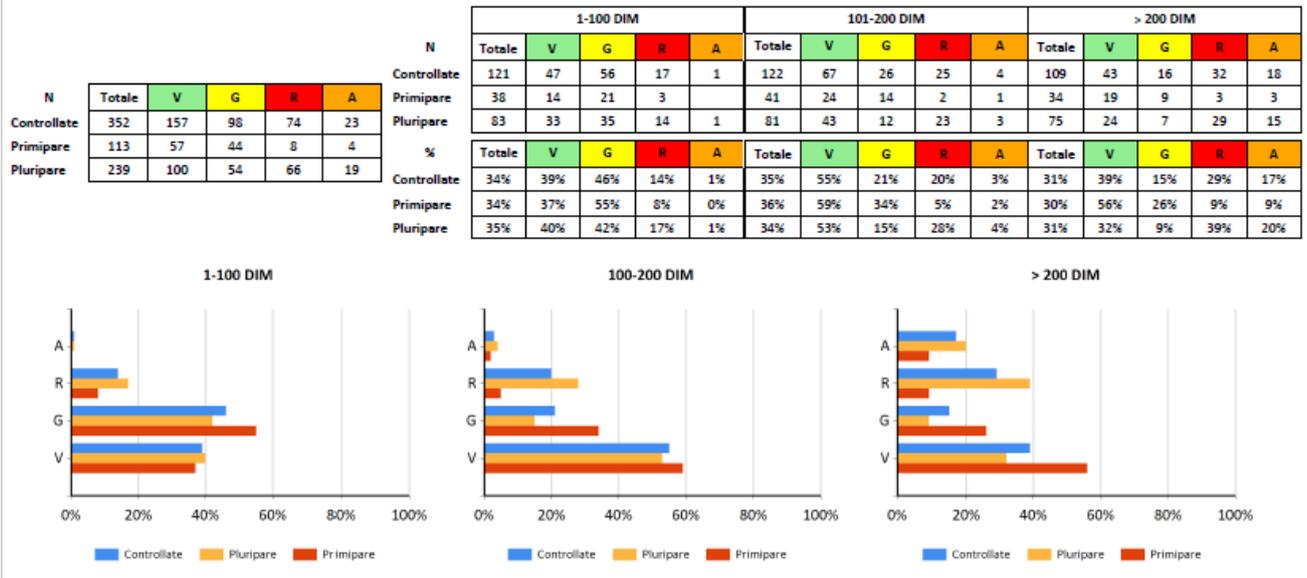
azione correttive per ridurre la percentuale di infezioni nuove e soprattutto delle croniche.<sup>(3)</sup>

Cod. AUA: Cod. ASL:



Data ultimo Controllo Funzionale: 23/01/2020

SCC06 - Situazione Aziendale Rischio Mastite Subclinica



Fonte: Si@lLeva, SCC06 – Situazione Aziendale Rischio Mastite Subclinica

## Immunologia della mammella

La mammella dal punto di vista immunitario rappresenta un organo particolare perché, pur essendo presenti tutte le componenti delle difese immunitarie, quelle di natura aspecifica svolgono un ruolo di gran lunga più importante rispetto a quelle di tipo specifico.<sup>(3)</sup> I due tipi di difese immunitarie hanno specifiche funzioni e tempi di risposta ma lavorano in sinergia per proteggere la mammella dall'invasione dei batteri patogeni.<sup>(10)</sup>

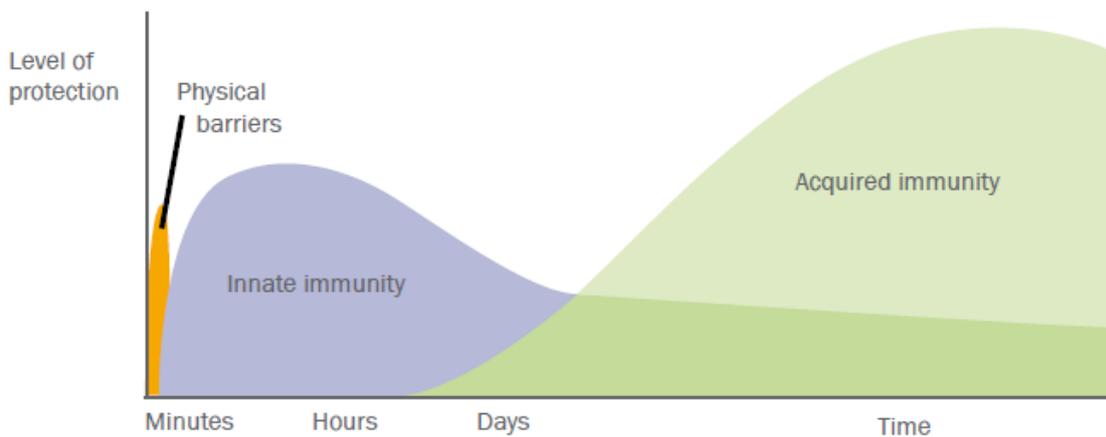


Figure 1. Adapted from Tizard 2004.

Fonte: Mastipedia, capitolo Immunology

### *Immunità innata naturale*

È presente dalla nascita. È il primo sistema di difesa che si attiva all'inizio dell'infezione: ha una risposta molto rapida e cerca di eliminare il patogeno. Ha la capacità di riconoscere un numero limitato di antigeni che però sono presenti su più patogeni. Non ha memoria e non fornisce una protezione per una stessa infezione futura.<sup>(10)</sup>

Comprende:

- *Barriera anatomica:*

La prima linea di difesa è il capezzolo. Il canale del capezzolo è rivestito da cheratina, una sostanza che sigilla il canale e inoltre inibisce la crescita di batteri.<sup>(11)</sup>

La cheratina viene eliminata e ripristinata a ogni mungitura. Lo sfintere del

capezzolo funziona inoltre da barriera anatomica che previene la fuoriuscita di latte e l'entrata dei microrganismi patogeni. <sup>(10)</sup>

- *Barriera umorale*

Lattoferrina:

proteina che ha la capacità di fissare il ferro e inibire la crescita dei batteri ferro-dipendenti. Durante i processi infiammatori e l'involuzione mammaria è presente in alte concentrazioni. Nei ruminanti, lattoferrina e IgG1 agiscono in sinergia per inibire la crescita di Escherichia Coli e Klebsiella pneumonia, mentre Streptococcus agalactiae usa la lattoferrina come una fonte di ferro. <sup>(10)</sup>

Complemento:

il sistema del complemento ha funzioni battericide, opsoniche e flogistiche. È poco presente nel latte di mammelle sane ma la sua attività aumenta quando si sviluppa un'infezione. <sup>(10)</sup>

Citochine:

gruppo di proteine che agisce come messaggeri chimici. Sono prodotte dai macrofagi quando riconoscono l'antigene. Inoltre aiutano a stimolare l'attività dei PMN o inibiscono l'attività dell'antigene. Le più importanti citochine di un'infiammazione mammaria sono IL-4, IL-10 e IFN- $\gamma$  con attività regolatoria; IL-1, IL-6, IL-8 e TNF- $\alpha$  con azione proinfiammatoria. <sup>(10)</sup>

- *Difese cellulari:*

I leucociti comprendono neutrofili polimorfonucleati (PMN), linfociti e macrofagi e sono presenti nel latte in numero e proporzioni variabili in funzione dello stato sanitario della mammella. <sup>(3)</sup> Un aumento della conta delle SCC è dovuto a un aumento dei leucociti, in particolare i neutrofili, per un'infezione della mammella mentre il numero delle cellule epiteliali rimane pressoché costante. <sup>(5)</sup>

Le cellule del sistema immunitario riconoscono i patogeni attraverso i recettori Toll-like (TLRs) i quali, una volta riconosciute determinate sostanze dei microrganismi invasori, attivano il sistema immunitario innato. <sup>(10)</sup>

Monociti e Macrofagi:

I macrofagi derivano dai monociti circolanti, posseggono recettori per le IgG1 e IgG2, e sono importanti produttori di citochine. Svolgono un'importante funzione soprattutto nella fase terminale dell'involuzione alla messa in asciutta perché

liberano la mammella dai residui del secreto (caseine, peptidi), dalle cellule leucocitarie e epiteliali morte per favorire le fasi successive di rinnovo dell'epitelio secernente. Una funzione simile viene svolta anche al termine di un'infezione. Se permane uno stimolo infiammatorio (infezione cronica), il loro numero rimane relativamente alto.<sup>(3)</sup>

Neutrofili Polimorfonucleati (PMN):

le prime cellule immunitarie che intervengono nel corso di un'infezione. Muovono nel tessuto interessato dall'infezione per chemiotassi e rilasciano enzimi e sostanze che uccidono e digeriscono i batteri, ma anche sostanze che producono fibre nel tessuto circostante per intrappolare i batteri così da prevenire una loro diffusione e facilitare la loro eliminazione. I PMN risultano però essere un'arma a doppio taglio perché distruggono i microrganismi patogeni ma anche rilasciano sostanze che alterano la capacità secretoria delle cellule mammarie creando cicatrici permanenti e conseguente riduzione di produzione latte.

Linfociti:

i linfociti del latte sono funzionalmente competenti e rispondono ai mitogeni e agli antigeni, tuttavia la reazione può essere influenzata dalla produzione di macrofagi nella popolazione leucocitaria. La loro funzione durante la lattazione è quella di produrre immunoglobuline allo scopo di favorire la fagocitosi e modulare le difese cellulari (Linfociti T), attraverso il rilascio di citochine. Nella fase preparto sono responsabili della produzione degli anticorpi che verranno trasferiti al vitello mediante il colostro. La loro capacità di sviluppare anticorpi specifici nei confronti dei batteri patogeni è insufficiente a dare una protezione alle infezioni e solo in casi particolari (E.Coli) possono ridurre la gravità della forma clinica.<sup>(3)</sup>

### *Immunità specifica acquisita*

agisce quando il patogeno sopravvive alla risposta dell'immunità innata. Ha una memoria immunologica, quindi si avranno reazioni immunologiche più rapide, dirette e efficaci contro le nuove infezioni da parte dello stesso patogeno. Questo tipo di immunità non dura però per sempre.

## Linfociti

- B: responsabili della produzione di anticorpi
- T: \_ CD4+: helper/memoria. Attivazione della secrezione di citochine.
  - o Risposta Th1 Pro-infiammatoria. Più frequente a inizio lattazione. Le citochine prodotte dalle cellule Th1 attivano i macrofagi e partecipano alla produzione di cellule Tc.
  - o Risposta Th2 anti-infiammatoria. Più frequente a fine lattazione e durante la gravidanza.

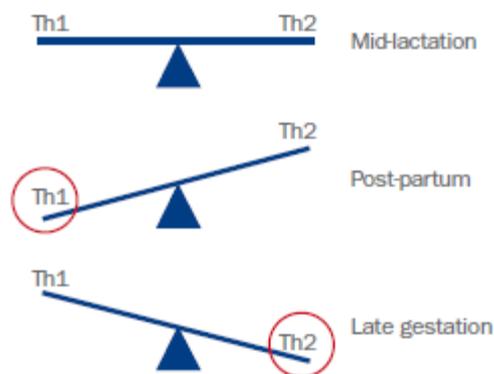


Figure 2. Adapted from Y. Schukken 2014.

Fonte: Mastipedia, capitolo Immunology

\_ CD8+: azione citotossica e soppressione dell'attività del sistema immunitario

## Immunoglobuline:

possono essere prodotte localmente o a livello sistemico.

- IgG1: prevalenti in una mammella sana
- IgG2: Aumentano in caso di mastite. Le principali per l'opsonizzazione da parte dei macrofagi.
- IgGA: in basse concentrazioni nel latte. Si trovano principalmente a livello di mucose.
- IgM: hanno funzioni di opsonizzazione.

Macrofagi:

agiscono come Antigen-Presenting Cells e aiutano cellule T a riconoscere i microrganismi invasori.

Citochine:

pro-infiammatorie: IL-2, INF-  $\gamma$ ; anti-infiammatorie: IL-4, IL-5, IL-10.

Complemento:

influenza la risposta dei linfociti B e agiscono a più livelli. <sup>(10)</sup>

Cellule epiteliali mammarie:

rivestono gli alveoli del parenchima mammario e secernono le componenti del latte. Recentemente si è scoperto che tali cellule hanno anche un ruolo difensivo perché hanno la capacità di produrre sostanze antibatteriche e sostanze proprie del sistema immunitario quali citochine, defensine e lisozima. Quando le cellule epiteliali mammarie individuano la presenza di un microrganismo, attraverso il riconoscimento di suoi metaboliti o perché aderisce alla cellula stessa, modificano la propria attività grazie all'attivazione dei Pattern Recognition Receptors che a loro volta inducono la produzione di sostanze ad azione antibatterica e di mediatori di infiammazione. Questa modificazione del biochimismo cellulare inoltre spiega perché vi sia un calo di produzione lattea in presenza di un'infezione mammaria. Prese singolarmente, le cellule epiteliali mammarie non hanno la capacità di produrre sostanze immunitarie paragonabili a quelle di cellule specializzate come i PMN o i macrofagi. Tuttavia, il fatto che siano l'interfaccia a diretto contatto con il batterio così come il loro numero complessivo rendono tale meccanismo di difesa essenziale per la mammella. <sup>(3)</sup>

Per riassumere, quando la mammella viene invasa da un microrganismo patogeno questo, sia per azione diretta sulle cellule epiteliali, sia indiretta attraverso l'azione di tossine e/o metaboliti batterici, scatena una risposta immunitaria da parte della mammella. Questa risposta è variabile in intensità e durata in funzione del patogeno e della capacità difensiva della mammella rappresentata inizialmente dalle cellule epiteliali; quando queste ultime non sono in grado di controllare l'infezione si ha un richiamo di PMN dal sangue attraverso il rilascio di mediatori (citochine) da parte delle cellule a contatto con i patogeni. Di conseguenza, si osserverà un aumento di SCC nel latte.

In generale, si ritiene che tanto più è rapido l'arrivo dei PMN in mammella, maggiori sono le possibilità che la mammella risolva l'infezione. Non è tanto importante il numero di cellule presenti quanto la velocità di mobilitazione delle stesse.

Se l'aumento dei PMN in genere è veloce, la loro riduzione non è altrettanto veloce e in genere, una volta risolta l'infezione, naturalmente o grazie alla terapia, sono necessari giorni o settimane per ritornare alla normalità durante i quali vengono eliminati dalla mammella gli stimoli biochimici che richiamano i PMN.<sup>(3)</sup>

## Immunità in Medicina Tradizionale Cinese

La nozione di Immunità non esiste in Medicina Tradizionale Cinese (MTC). Questo anche perché tutte le conoscenze occidentali riferibili al sistema immunitario derivano da ricerche di tipo citologico e biochimico che non fanno parte dei metodi di indagine più "naturali" e legati all'osservazione delle modificazioni dell'organismo in risposta alla malattia tipiche delle arti mediche tradizionali orientali. Sebbene le basi di partenza siano così distanti, troviamo comunque molti punti comuni tra immunità occidentale e immunità in MTC. Anche in MTC esiste un concetto di difesa dell'organismo dalle aggressioni esterne e questa azione è operata dall'energia *Wei*.<sup>(12)</sup>

Il Ling Shu Jing nel capitolo 1 dice *"L'arrivo dell'energia è come il vento che scaccia le nubi e permette di vedere subito l'azzurro del cielo. Nasconde in sé la regola fondamentale dell'agopuntura"*

### Wei Qi

L'ideogramma che designa l'energia *Wei* è composta da una parte centrale e da una periferica che lo circonda. La parte centrale rappresenta il cuoio conciato cioè resistente e morbido allo stesso tempo. Il cuoio ha un significato difensivo perché anticamente gli scudi erano fatti di cuoio. La parte periferica si pronuncia *Xing* e significa incrocio di strade o anche seguire un sentiero. È un ideogramma molto usato in agopuntura perché serve a indicare gli elementi della dottrina dei cinque elementi e in particolare rappresenta un'azione, un movimento, un percorso e non un qualcosa di statico.<sup>(12)</sup>

Il Ling Shu Jing nel capitolo 18 dice. *"L'essere umano riceve il Qi dal cibo: esso entra nello Stomaco, è trasportato ai Polmoni (Gu Qi) ... è trasformato in Qi, la parte raffinata diventa Ying Qi, la parte grezza diventa Wei Qi. La Ying Qi scorre nei vasi sanguigni (e nei canali), la Wei Qi scorre al di fuori dei canali"*. Si tratta quindi della quota energetica più *Yang* derivata dalla *Zhen Qi*.<sup>(14)</sup> È nutrita dal Riscaldatore Medio poiché ha origine dal *Qi*

alimentare prodotto dallo Stomaco e dalla Milza. Diffonde poi all'esterno nel Riscaldatore Superiore. La *Wei Qi* ha inoltre la sua radice nel Riscaldatore Inferiore poiché ha origine anche dal *Jing* e dalla *Yuan Qi* ed è trasformato dallo *Yang* dei Reni il quale insieme alla forza del *Qi* dei Polmoni determina la resistenza ai fattori patogeni.<sup>(13)</sup> Tutti e tre i Riscaldatori contribuiscono quindi alla generazione e circolazione della *Wei Qi* che di conseguenza veicola calore. Tonificare il Rene implica una tonificazione anche della *Wei Qi*.<sup>(12)</sup>

Il Ling Shu Jing nel capitolo 47 dice: "*La Wei Qi riscalda i muscoli, riempie la pelle, penetra nello spazio tra la pelle e i muscoli, apre i pori*". La funzione principale della *Wei Qi* consiste nel proteggere il corpo dagli attacchi dei fattori patogeni esterni, come il Vento, il Freddo, il Calore e l'Umidità. Inoltre, riscalda, umidifica e in parte nutre la pelle e i muscoli, regola l'apertura e la chiusura dei pori (e quindi regola la sudorazione) e la temperatura del corpo (principalmente regolando la sudorazione).<sup>(13)</sup>

Nel capitolo 43 del So Wen è scritto: "*La Wei Qi deriva dalla parte grezza del cibo e dell'acqua, è scivolosa per natura perciò non può entrare nei canali. Pertanto circola sotto la pelle, tra i muscoli, si vaporizza tra le membrane e si diffonde nel torace e nell'addome*". Poiché è diffusa sotto la pelle, la *Wei Qi* è sotto il controllo dei Polmoni. I Polmoni regolano la circolazione della *Wei Qi* nella pelle e l'apertura e la chiusura dei pori, perciò una debolezza del *Qi* dei Polmoni può portare alla debolezza della *Wei Qi*. La *Wei Qi* circola al di fuori dei canali, nello spazio tra la pelle e i muscoli cioè uno spazio energetico che fa parte delle cavità del Triplice Riscaldatore, da intendersi come un livello energetico corrispondente alla superficie del corpo, chiamata anche "l'Esterno" o "la porzione difensiva dei Polmoni". I Polmoni diffondono i Liquidi Corporei alla pelle e ai muscoli i quali si mescolano alla *Wei Qi*, cosicché un deficit di *Wei Qi* può causare sudorazione spontanea di giorno poiché se la *Wei Qi* è debole non riesce a trattenere i Liquidi.<sup>(13)</sup> La *Wei Qi* è inoltre in grado di raggiungere *Zang* e *Fu* attraverso la stimolazione dei punti *Back Shu*.<sup>(14)</sup>

La *Wei Qi* viene normalmente definita *Qi* difensivo, in quanto rappresenta il livello più superficiale dell'Energia, che provvede alla difesa dell'organismo dai fattori patogeni che tendono a penetrarlo. Jeffrey Yuan ama definirla "Energia Istintuale" poiché essa rappresenta tutto ciò che agisce al di fuori della volontà cosciente, per garantire la nostra sopravvivenza: la regolazione termica del corpo, la pressione sanguigna, i processi della

respirazione e digestione... E' anche l'istinto a muoverci nel mondo, che può essere espresso dai tre livelli dello *Yang*: riflesso automatico del movimento (*Tai Yang*, espansione), riflesso di arresto del movimento (*Yang Ming*, contrazione) e scelta istintiva tra muoversi e fermarsi (*Shao Yang*, alternanza). A questa qualità di energia sono associati i Canali Tendino Muscolari che rappresentano il livello più superficiale della struttura energetica dei Canali. Vi sarà quindi legato l'apparato locomotorio e il sistema immunitario.<sup>(15)</sup>

Un deficit di *Wei Qi* causa un indebolimento delle difese del corpo contro i fattori patogeni esterni, il soggetto è incline ad ammalarsi con facilità e tende a sentire freddo facilmente poiché la *Wei Qi* in deficit non riesce a riscaldare la pelle e i muscoli.<sup>(13)</sup> Esempio di deficit di *Wei Qi* in medicina veterinaria sono malattie infettive quali FIV-FelV o parassitarie come la Leishmaniosi. Un deficit di circolazione di *Wei Qi* tende invece a manifestarsi clinicamente come malattie autoimmuni, immunomediatae o allergie come ad esempio il granuloma eosinofilo, la polineuropatia periferica, l'anemia emolitica autoimmune o il pemfigo fogliaceo.<sup>(16)</sup>

La *Wei Qi* circola 50 volte in 24 ore, 25 volte durante il giorno e 25 volte durante la notte. Durante il giorno circola all'Esterno del corpo, mentre di notte circola negli Organi *Yin*. Di giorno, circola all'esterno nei canali superficiali *Yang*, dal *Tai Yang* allo *Shao Yang* allo *Yang Ming*. Secondo il Ling Shu Jing, vi è un notevole flusso di *Wei Qi* dall'Interno verso l'Esterno che emerge da **BL 1** (*Dayanjiao*) (punto di incontro dei canali dell'Intestino Tenue e della Vescica del *Tai Yang*) e che fa aprire gli occhi e ci sveglia la mattina. Di notte, la *Wei Qi* scorre negli Organi *Yin* prima nei Reni, poi nel Cuore, nei Polmoni, nel Fegato e nella Milza.<sup>(13)</sup>

## Effetti dell'agopuntura sul sistema immunitario

L'Agopuntura si configura come una medicina in sé completa, quindi tutte le patologie sono trattabili con essa, tranne quelle che necessitano di intervento chirurgico. Secondo la MTC compito del medico non è tanto curare l'individuo ma indirizzarlo verso l'autoguarigione recuperando il suo senso di equilibrio con il macrocosmo in cui vive. Il soggetto viene infatti considerato in tutta la sua interezza e complessità considerandolo un tutto, un unico insieme, un unico complesso "mente-corpo", un microcosmo perfettamente integrato nel macrocosmo in cui vive. L'altra importante azione del medico è la prevenzione; egli trova nelle modalità diagnostiche proprie delle MTC gli strumenti necessari per individuare lo squilibrio sul suo nascere, tanto da permettergli interventi tempestivi (a volte solo impostando un diverso piano alimentare o modificando il tipo di allenamento o consigliando della Ginnastica Funzionale) per correggere la tendenza patologica. Il medico partendo dalla condizione di benessere, che è propria dello stato di salute, deve cercare di estendere nel tempo la stessa, prolungandola ad oltranza.<sup>(17)</sup>

Secondo questi principi e definendo l'agopuntura come una medicina Energetica, Olistica e Preventiva, è ancor più giustificato l'effetto dell'agopuntura sul sistema immunitario così da rafforzare l'organismo e aumentarne le difese prima dello sviluppo di una malattia.<sup>(18)</sup>

Attualmente ci sono pochi studi statisticamente controllati ma aumentano le evidenze cliniche che dimostrano quanto l'agopuntura possa essere un trattamento efficace per vari disordini immunologici quali allergie, malattie autoimmuni e sindromi da immunodeficienza. In medicina umana diversi studi hanno cercato di spiegare il meccanismo sottostante l'immunomodulazione indotta dall'agopuntura. Secondo la MTC l'infissione degli aghi in determinati agopunti, stabiliti in base alla diagnosi effettuata sul paziente, permettono di ristabilire e armonizzare il flusso di Energia e Sangue dell'organismo. Prove di campo hanno dimostrato che il trattamento agopunturale rinforza la citotossicità delle cellule Natural Killer la quale è mediata dall'aumentata espressione della proteina tirosin kinasi (PTK) e dall'aumentata secrezione di IFN- $\gamma$  e  $\beta$ -endorfine in seguito all'applicazione degli aghi; in particolare l'area ipotalamica laterale sembra essere l'area interessata principalmente dall'interazione immuno-neurale causata dall'elettroagopuntura. La stimolazione di determinati agopunti, quali **ST 36** (*Zusanli*), ha inoltre un effetto nella correzione del disequilibrio della risposta delle cellule Th-1 e Th-2 durante i disordini immunitari. L'ipotalamo, centro principale per l'immunomodulazione

neuroendocrina e regolatore del sistema nervoso autonomo, è attivato dalla stimolazione con elettroagopuntura. L'attivazione dell'ipotalamo e il rilascio di oppioidi endogeni è probabilmente il meccanismo di funzionamento della neuro-immunomodulazione indotta dall'agopuntura. Anche i meccanismi non oppioidi endogeni quali il sistema di catecolamina e serotonina hanno un ruolo importante negli effetti immunomodulatori indotti dal trattamento con aghi.<sup>(19)</sup>

L'agopuntura attiva quindi i sistemi difensivi dell'organismo, influenzando l'immunità cellulare specifica e aspecifica e quella umorale, migliorando la resistenza alle infezioni batteriche e virali.<sup>(20)</sup>

Gia nel 1960 Tykochinskaia e nel 1975 Omura hanno evidenziato che dopo l'applicazione degli aghi si verifica un rapido innalzamento della leucocitemia ed una concomitante maggiore produzione di anticorpi, aumento della fagocitosi, soprattutto da parte dei neutrofili. Nel 1975 Chu aveva dimostrato che la stimolazione di specifici agopunti, quali **ST 36** (*Zusanli*) e **LI 11** (*Quchi*), induce un aumento degli anticorpi sierici migliorando così la risposta immunitaria.<sup>(17)</sup> Nel 1987 lo studio di Kudo T et al. ha dimostrato che la stimolazione di **ST 36** (*Zusanli*) in cani sani non determina cambiamenti ematici e immunologici a lungo termine mentre in cani malati influenza i meccanismi immunitari modificando il numero di linfociti e  $\gamma$ -globuline.<sup>(21)</sup> La stimolazione di **SP 6** (*Sanyinjiao*) stimola invece la produzione dei linfociti T. L'attività antiallergica si estrinseca con un incremento di ACTH endogeno ed una concomitante riduzione delle IgE e decremento degli eosinofili. L'azione antipiretica è dovuta all'intervento di  $\beta$ endorfine e noradrenalina.<sup>(17)</sup>

Punti che influenzano il sistema immunitario sono<sup>(14 - 16)</sup>:

#### **LI 4** *Hegu* Torrente armonico

Punto *Yuan*, Punto di Comando di faccia e bocca.

Disperde il Vento, apre gli Orifizi, elimina il Calore, regola *Qi* e *Xue*, favorisce la risalita dello *Xue*.

Punto dalla forte azione immunostimolante in quanto aumenta la produzione e l'attività dei globuli bianchi aumentando gli anticorpi circolanti, aumenta la produzione di interferone. È usato in fase acuta per abbassare la temperatura e in fase cronica per sostenere la *Wei Qi*.

#### **LI 11** *Quchi* Stagno curvo

Punto *Ho*, Terra, di tonificazione.

Rinfresca il Calore, allevia il gonfiore, disperde Vento e Umidità, drena i canali, regola lo *Xue*, libera l'addome e tranquillizza la psiche.

Ha una forte azione antidolorifica e energetica. Aumenta la produzione di globuli bianchi e riduce la temperatura in caso di febbre.

#### **ST 36** *Zusanli* Tre distanze

Punto *Ho*, Terra, *Ben*, Mare degli alimenti.

È il punto principale per tonificare la Radice del *Qi* del Cielo Posteriore perché giova allo Stomaco e alla Milza, tonifica *Qi* e *Xue*, disperde il freddo, fortifica il corpo, illumina gli occhi, regola *Yong Qi* tonificandola e *Wei Qi* stimolandola a espellere i fattori patogeni, regola gli Intestini, sostiene lo *Yang*, espelle Vento e Umidità, elimina l'Edema. Poiché tonifica la *Zheng Qi*, aumenta la resistenza ai fattori patogeni esterni, perciò può essere impiegato per prevenire gli attacchi da parte di fattori climatici esterni.

In particolare stimola la produzione di globuli bianchi, favorisce la trasformazione linfocitaria facendo aumentare le leuocitine, favorisce aumento linfociti NK splenici, incremento interleukina 2 e Interferon- $\gamma$  nella muscolatura addominale.

**SP 6** *Sanyinjiao* Incrocio dei tre *Yin*

Punto di incontro dei tre meridiani *Yin*.

Rafforza la Milza, dissolve l'Umidità, stimola la funzione del Fegato, Nutre *Xue* e *Yin*, muove il Sangue ed elimina la stasi, raffredda il Sangue, blocca il dolore.

In particolare a livello immunologico aumenta la produzione di linfociti T e rinforza *Qi* e *Xue*.

**PC 6** *Neiguan* Barriera interna

Punto *Luo*, apre *YinWeiMai*, Punto Maestro Addome Craniale.

Elimina Fuoco nel Cuore, Calma Shen, Regola THm.

Aumenta la produzione di globuli bianchi.

**CV 12** *Zhongwan* Centro dell'epigastrio

Punto *Mu* dello ST, *Mu* del THm, Punto *Hui* dei Visceri, Punto Nodo di *Tai Yin*.

Tonifica ST e SP, dissolve l'umidità, regola *Qi* di ST.

Migliora la risposta immunitaria soprattutto nei problemi del tratto gastro intestinale superiore e aiuta a drenare i linfonodi locali.

**GV 14** *Dazhui* Grande vertebra

Punto di incontro del *Du Mai* con tutti i canali *Yang*. Punto del mare del *Qi*.

Purifica il Calore, libera l'Esterno, espelle il Vento, regola *Yong Qi* e *Wei Qi*, purifica la mente e tonifica lo *Yang*.

Utile nelle infezioni acute perché riduce la febbre. Stimola inoltre la circolazione e l'attività dei globuli bianchi.

**KD 3** *Taixi* Ruscello maggiore

Punto *Shu*, *Yuan*, Terra.

Tonifica *Yin* e *Yang* dei Reni, Giova al *Jing*, fortifica ginocchi e lombi, regola l'Utero.

Rafforza il sistema immunitario, in particolare in caso di anemia e leucemia.

**BL 23** *Shensu* Punto *Back Shu* del Rene

Tonifica i Reni e il *Jing* dei Reni, rafforza i lombi, nutre *Xue*, giova a ossa e midollo.

Dissolve l'Umidità, Rafforza la funzione dei Reni di raccolta del *Qi*, illumina gli occhi, giova alle orecchie.

Rafforza il sistema immunitario, in particolare in caso di leucemia.

**BL 17** *Geshu* Punto *Back Shu* del diaframma

Punto *Hui* del Sangue.

Nutre e mobilizza *Xue*, apre il petto, rimuove le ostruzioni del diaframma, calma *Qi* di Stomaco, Tonifica *Qi* e *Xue*, purifica il Calore, calma lo Shen.

**CV 17** *Tanzhong* Centro del petto

Punto *Mu* del Pericardio, *Mu* del Riscaldatore Superiore, *Hui* del *Qi*, Mare del *Qi*.

Tonifica e regola il *Qi*, disperde la pienezza nel torace, purifica i Polmoni, dissolve il flegma, giova al diaframma.

**GB 39** *Xuanzhong* Campana sospesa

Punto *Hui* del midollo osseo.

Rinfresca il Fuoco di Fegato, elimina il Vento, giova al *Jing*, nutre il Midollo Osseo e i Reni.

In particolare ha azione specifica sui leucociti facendone aumentare il numero circolante.

**BL 43** *Gaohuangshu* Membrana del Grasso

Tonifica il *Qi*, fortifica in caso di vuoto, nutre il *Jing*, nutre *Yin* di Polmoni, rinvigorisce *Shen*, blocca la tosse e calma l'asma, giova alle mammelle e promuove la lattazione.

Utilizzato in malattie croniche accompagnate da grande debilitazione.

Per quanto riguarda i livelli energetici i punti *Yang Ming* possono avere un ruolo importante anche nelle protezioni immunitarie globali o locali in quanto è il livello energetico coinvolto nell'elaborazione di *Gu Qi* e soprattutto barriera esterna di protezione dello *Yin*.<sup>(22)</sup>

## ***Agopuntura nella specie bovina***

Nell'antica Cina bovini e bufali erano usati come animali da soma, quindi l'agopuntura era usata principalmente per prevenire e trattare la funzionalità dell'apparato locomotore.<sup>(23)</sup> Le prime e dettagliate informazioni sull'uso dell'agopuntura e sulla moxibustione risalgono al 1800 con Fu ShuFeng che scrisse lo Yang-geng Ji (Antologia di Sanità ed Agricoltura). Il testo però più completo sul Bovino rimane il Niuyi Jin-jian (Guida Aurea per il Buiatra) scritto nel 1815.<sup>(14)</sup> Nella nostra zootecnia moderna i progressi della tecnologia, management e nutrizione hanno completamente modificato la produttività dei nostri animali sottoponendoli anche a stress completamente diversi.<sup>(23)</sup> L'agopuntura copre così un ruolo completamente diverso, considerando anche le nuove normative che regolano l'utilizzo dei farmaci negli animali destinati al consumo umano. L'agopuntura è usata quindi da sola o associata a terapie convenzionali o non convenzionali per ripristinare la funzionalità cellulare qualora non ci siano stati eccessivi processi degenerativi o atrofici.<sup>(24)</sup> Un secondo campo di utilizzo è rappresentato dalle possibilità diagnostiche offerte dall'agopuntura tramite la valutazione della reattività di diversi punti di agopuntura, in particolare dei punti *Back-Shu*, *Mu*, *Ting* e *Yuan* dei vari meridiani. La potenzialità diagnostica dell'agopuntura è molto interessante in una specie come il Bovino dove le metodiche utilizzate rimangono eminentemente cliniche e dove gli esami collaterali (sierologia, ematologia etc) sono poco utilizzati sia per motivi economici sia anche perché nonostante una dettagliata e costosa indagine strumentale non sono grandi i benefici per ciò che concerne la terapia del singolo soggetto che deve essere rapida, efficace ed economica.<sup>(25)</sup>

Il più famoso agopuntore buiatra dell'età moderna a livello mondiale ed iniziatore dell'agopuntura veterinaria scientifica in campo bovino è il Prof. Oswald Kothbauer, nato in Austria nel 1925, che a partire dagli anni 50 dello scorso secolo si è dedicato per oltre 5 decenni all'applicazione ed allo studio dell'Agopuntura Veterinaria negli animali domestici ed in particolare nel bovino ma anche nel cavallo e nel suino. Egli ha pubblicato numerosi articoli circa l'efficacia clinica del metodo, alcuni libri di testo ormai introvabili con la descrizione di numerose patologie e due tavole, una per il bovino ed una per il suino con i relativi punti di agopuntura.<sup>(25)</sup>

Nel corso dei venti anni della scuola SIAV diversi sono stati i lavori di tesi che hanno dimostrato l'applicabilità dell'agopuntura sia a fini diagnostici che terapeutici per varie patologie della specie bovina.

Per definizione il bovino appartiene all'elemento Terra la cui energia cosmopatogena è l'Umidità (*Yin*), lo *Zang* corrispondente è la Milza mentre il *Fu* associato è lo Stomaco. La malattia dell'elemento Terra è localizzata nella carne, nei movimenti di cambiamento l'elemento Terra corrisponde all'eruttazione, i sintomi patognomonicici sono quelli digestivi, l'orifizio associato è la bocca. La funzione relativa all'elemento Terra è la trasformazione e a livello biologico il metabolismo. Gli squilibri fisiologici che possono presentarsi nel bovino saranno più frequentemente problemi legati ad un eccesso di Umidità, alterazioni della digestione e problemi metabolici quali chetosi e acidosi.

Il sesso femminile indica la prevalenza di aspetti di carattere *Yin*: legame con la Terra, la lentezza, l'aspetto materiale e meno energetico dell'organismo, le patologie che si manifesteranno saranno più croniche che acute.<sup>(20)</sup>

Come esposto da Greten HJ nel 2010, secondo la MTC la lattazione consiste nella trasformazione di *Xue* in latte attraverso la ghiandola mammaria sotto il controllo del Triplice Riscaldatore Medio (SP e ST). Il latte è quindi trasportato alla mammella della vacca. La posizione della ghiandola mammaria è all'Esterno e principalmente a livello del meridiano di ST. Vi è quindi una connessione con il Triplice Riscaldatore Medio fonte di *Qi* e *Xue* ma anche con l'Esterno. Un altro aspetto importante della lattazione è il movimento di *Xue* sotto il controllo del Cuore. Anche l'elemento Legno è in relazione con la lattazione in quanto garantisce un regolare flusso di *Qi* e *Xue*. Poiché la mammella è un organo esterno i *Fu* interessati nella patogenesi di questo organo saranno rispettivamente ST, SI e GB.<sup>(26)</sup>

Effetti della terapia convenzionale antibiotica e antinfiammatoria per il trattamento della mastite clinica possono essere potenziati dall'agopuntura poiché migliora la circolazione sanguigna alla mammella, corregge le alterazioni della permeabilità delle cellule mammarie e regola il sistema linfatico. Questi effetti aiutano a prevenire l'edema e contribuiscono ad accelerare il processo di guarigione.<sup>(23)</sup>

Punti specifici per le mastiti sono **ST 29-02** (*Yongming*), **KD 16** (*Huangshu*), **SP 12** (*Chongmen*). In particolare **SP 17** (*Shidou*), **SP 18** (*Tianxi*), **ST 18** (*Rugen*) per i quarti anteriori mentre **BL 30** (*Baihuanshu*), **BL 30-01** (*Qimen*) e **KD 10** (*Yingu*) per i quarti posteriori.<sup>(24)</sup> Altri punti secondari per la terapia delle mastiti sono **GV 4** (*Mingmen*), **GV 4-2** (*AnShen*), **GV 3** (*Yangguang*), **TH 2-02** (*Yongquan*), **ST 44** (*Neiting*) e **KD 10** (*Yingu*).<sup>(20)</sup>

Nel 2013 nelle Filippine è stato confrontato l'efficacia dell'agopuntura e dell'acquapuntura nei punti *Bai Hui* (tra il processo spinoso dell'ultima vertebra lombare e della prima sacrale) e *Nyuko* (localizzato dorsalmente al linfonodo della mammella posteriore). I trattamenti in caso di mastite clinica sono stati effettuati per 3 giorni consecutivi e ripetuti a distanza di una settimana. La scelta di utilizzare solo due punti di trattamento è stata fatta per facilitare il management aziendale. I gruppi trattati con terapie non convenzionali hanno presentato una minor riduzione della produzione latte post evento clinico. Inoltre gli animali trattati con acquapuntura (1 ml di decotto con peperoncino all'1%) hanno avuto un miglior esito al CMT nei 3 mesi successivi e quindi un miglioramento non solo quantitativo ma anche qualitativo della produzione latte.<sup>(27)</sup>

Già nel 1994 la prova di campo di Oda Y. et all. aveva notato come l'irradiazione con laser a basse frequenze fosse un metodo sicuro, non invasivo e efficace per stimolare gli agopunti nel bovino. In particolare irradiazione con laser di agopunti localizzati a livello di mammella ha permesso la riduzione di SCC in mastiti cliniche in quanto favorisce la circolazione ematica, velocizza il processo infiammatorio e la guarigione attivando i meccanismi difensivi della mammella sia quelli meccanici (canale del capezzolo) che le difese immunitarie.<sup>(28)</sup>

Nel 2013 è stato condotto in Messico uno studio per ridurre la prevalenza di mastite e aumentare la percentuale di guarigione dei quarti affetti da mastite. Nel programma standard di prevenzione delle mastiti oltre alle misure igieniche, sanitarie e ambientali è stato effettuato in animali affetti da mastite subclinica l'impianto di catgut nel punto **ST 29** (*Guilai*) così da avere una stimolazione prolungata nel tempo del punto in questione e permettere un indice di guarigione pari al 65%.<sup>(29)</sup>

Gli studi sopracitati devono però tener conto del contesto ambientale in cui sono stati svolti e delle relative medie di riferimento per quanto riguarda i parametri considerati quali SCC o produzione media di latte.

In un lavoro italiano del 2001 sono invece state raccolte le "Prime osservazioni sulle modificazioni di alcuni parametri ematochimici e del latte a seguito di applicazioni di agopuntura nella specie bovina". Il lavoro è stato svolto presso un allevamento di Bereguardo (PV) in Collaborazione con l'Università degli Studi di Milano e la SIAV.

Il protocollo di lavoro prevedeva visita clinica, prelievi di latte e sangue prima e dopo tre sedute di agopuntura nell'arco di 15 giorni a bovine pluripare, clinicamente sane, a metà lattazione. Gli agopunti impiegati sono stati **ST 36** (*Zusanli*) bilaterale, **GV 13** (*Dantian*) nel bovino corrispondente a **GV 14** (*Dazhui*), **GV 20A** (*Yaobaihui*).

I risultati delle analisi elaborati mediante test statistici hanno mostrato un probabile effetto immunomodulatore dell'agopuntura. In particolar modo per quanto riguarda i parametri del latte sono stati rilevati:

- Riduzione statisticamente significativa di SCC dal periodo pre trattamento al post trattamento nel gruppo dei soggetti trattati e non significativa nel gruppo controllo.
- Un maggior numero di campioni di latte batteriologicamente positivi si sono riscontrati nel gruppo controllo rispetto al gruppo trattato.
- Nel latte dei soggetti trattati c'è stata una diminuzione statisticamente significativa del numero dei neutrofili del latte nel periodo post trattamento rispetto al pre trattamento.
- I macrofagi del latte sono aumentati in modo statisticamente significativo nel gruppo trattato passando dal periodo pre trattamento al post trattamento. Anche la differenza dei valori dei macrofagi tra i due gruppi nel post trattamento è risultata essere statisticamente significativa.
- I valori dei linfociti del latte e delle cellule epiteliali sono diminuiti in modo statisticamente significativo in entrambi i gruppi.

Quindi si è ottenuto un più rapido miglioramento della qualità del latte, espressa in SCC, nei soggetti trattati oltre che una loro maggiore stimolazione dell'immunità locale.

Per quanto riguarda i parametri ematici invece è stato riscontrato un incremento dei leucociti più marcato (circa il doppio) nel gruppo dei soggetti trattati rispetto a quelli del gruppo controllo, con un incremento maggiore dei monociti nei soggetti trattati. Inoltre solo nel gruppo dei soggetti trattati si è assistito a una stimolazione dei linfociti cioè dei meccanismi difensivi di tipo adattativo specifici.

I monociti del sangue e i macrofagi del latte sono aumentati in modo più rilevante nel gruppo trattato rispetto al gruppo controllo, ad indicare che vi è stata una risposta immunitaria più immediata di queste cellule agli stimoli.<sup>(20)</sup>

Interessante inoltre la sperimentazione di Bosma RH et al. nel 2002 per valutare se i parametri immunologici nel latte di vacca e l'impedenza di punti bilaterali **BL 15** (*XinShu*), **BL 49** (*YiShe*) e **BL 52** (*ZhiShi*), associati alla resistenza a malattie, fossero associati alla condizione sanitaria di un allevamento. Un alto valore di impedenza è correlato a stress o disturbi cronici. Il livello della risposta immunitaria è stata quantificata in vitro misurando la moltiplicazione delle cellule del latte; in particolare terreno arricchito con lipopolisaccaridi (LPS) influenza la risposta innata dei macrofagi mentre se arricchito con concavalina (ConA) influenza la risposta adattativa delle cellule T. I parametri immunologici del latte non sono risultati correlati allo stato sanitario dell'allevamento. Gli allevamenti con un buon stato sanitario hanno presentato bassi valori di impedenza in tutti i punti considerati. I valori dell'impedenza dei punti considerati, correlati negativamente al conteggio di LPS, indicano che gli animali in buono stato di salute hanno un maggior numero di macrofagi e quindi una migliore resistenza innata alle patologie.<sup>(30)</sup>

## **Scopo della tesi**

Scopo di questo lavoro di tesi è verificare gli effetti di un protocollo agopunturale su soggetti con mastite subclinica, in particolare per quanto riguarda la variazione di SCC e DSCC ai controlli funzionali APA cioè gli strumenti di lavoro a disposizione routinariamente presso i nostri allevatori.

## **Materiali e metodi**

L'attività si è svolta da novembre 2019 a gennaio 2020 presso due aziende di bovine da latte rispettivamente della provincia di Bergamo e Cremona. I due allevamenti da latte in questione hanno una buona situazione manageriale, vendono latte di alta qualità con una media geometrica compresa tra le 210 e le 300 SCC nel corso dell'ultimo anno. Purtroppo entrambi hanno lieve incidenza di *Staphylococcus Aureus*.

### Azienda 1

270 animali in lattazione, stabulazione libera, alimentazione unifeed.

Produzione media per capo di 32 litri.

Per quanto riguarda andamento SCC del latte di massa al controllo funzionale si è mantenuto costante nei mesi in cui sono state svolte le prove per il lavoro di tesi con un campione di massa compreso tra 210 e 270 SCC.

Animali con SCC >200 pari al 25%.

### Azienda 2

360 animali in lattazione, stabulazione libera, alimentazione unifeed.

Produzione media per capo di 33 litri.

Per quanto riguarda andamento SCC del latte di massa al controllo funzionale si è mantenuto costante nei mesi in cui sono state svolte le prove per il lavoro di tesi con un campione di massa compreso tra 270 e 300 SCC.

Animali con SCC >200 pari al 28%.

## Scelta dei soggetti

In base ai risultati dell'ultimo controllo funzionale a disposizione, utilizzando il tabulato SCC04 – Analisi Cellule Gruppi Produttivi presente nel gestionale Si@lleva, vengono scelti gli animali da trattare in prossimità del successivo controllo funzionale e un pari numero di animali controllo.

Criteri di scelta dei soggetti da trattare e gruppo controllo:

- Da 1 a 3 lattazione
- Fino a 265 giorni di lattazione
- SCC > 200 per almeno due controlli funzionali.

## Protocollo di lavoro

Ciascun allevatore intrappola casualmente metà degli animali selezionati secondo i criteri precedenti i quali vengono trattati per due volte a distanza di 48-56 ore tra un trattamento e l'altro e il controllo funzionale successivo.

Ogni animale viene trattato con il seguente protocollo di punti:

- **GV 20A** *Yaobaihui* con ago Hwato 0,35x75mm più moxa con sigari di Artemisia Vulgaris
- **GV 13** *Dantian* nel bovino corrispondente a **GV 14** *Dazhui* con ago Hwato 0,35x75mm
- **ST 36** *Zusanli* bilaterale con ago Acutop 0,30x50 mm
- **LI 11** *Quchi* bilaterale con ago Acutop 0,30x50 mm
- **ST 29** *Guilai* bilaterale con ago Acutop 0,20x25 mm



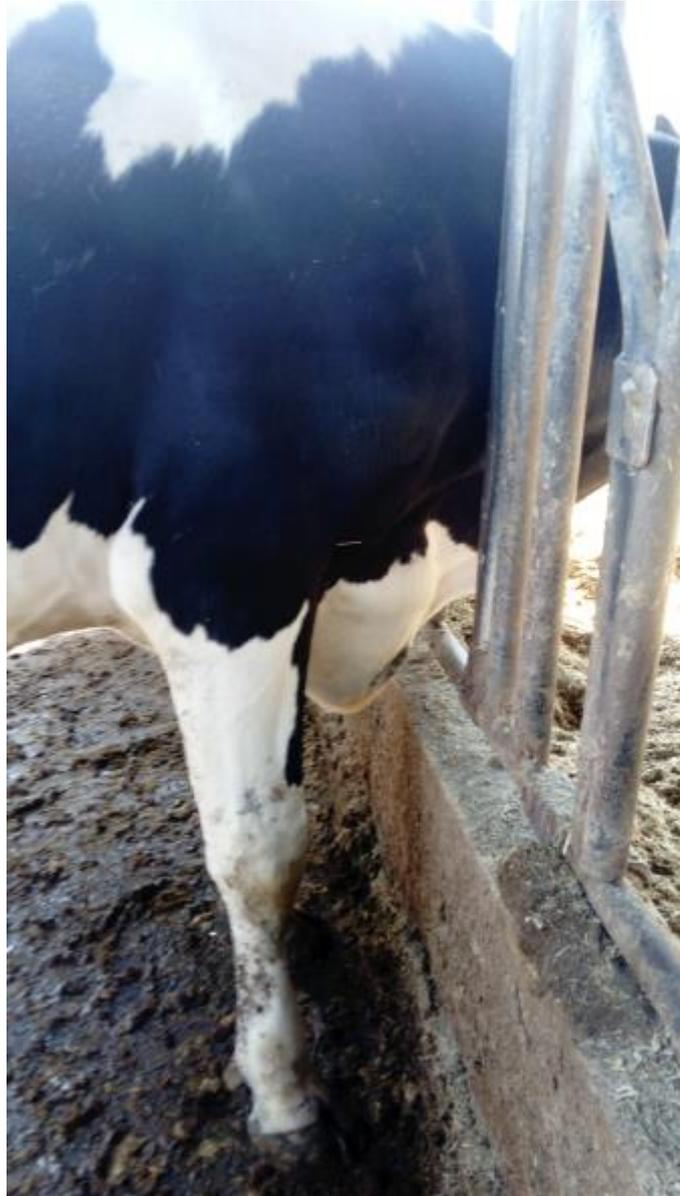
**GV 20A** (*Yaobaihui*) con ago Hwato 0,35x75mm più moxa con sigari di *Artemisia Vulgaris* localizzato a livello di articolazione lombo-sacrale.



**GV 13** (*Dantian*) nel bovino corrispondente a **GV 14** (*Dazhui*) con ago Hwato 0,35x75mm localizzato tra il processo spinoso della settima vertebra cervicale e quello della prima vertebra toracica.



**ST 36** (*Zusanli*) bilaterale con ago Acutop 0,30x50 mm  
localizzato 3 cm ventrolateralmente all'articolazione rotulea.



**LI 11** (*Quchi*) bilaterale con ago Acutop 0,30x50 mm localizzato sulla faccia laterale del gomito all'estremità della plica di flessione in una piccola depressione tra il muscolo estensore radiale del carpo e l'inserzione del muscolo estensore comune delle dita.



**ST29** (*Guilai*) bilaterale con ago Acutop 0,20x25 mm localizzato a livello di addome ventrolaterale un cun cranialmente alla piega della grassella.

Gli animali presi in considerazione in questo lavoro di tesi presentavano condizioni simili alla visita clinica: buono stato di salute, nessuna particolare patologia pregressa o in atto, BCS nella norma. Solo un soggetto trattato ha presentato un episodio di mastite di origine traumatica nei giorni successivi al controllo funzionale APA.

Alla visita e durante il trattamento gli animali sono piuttosto tranquilli, solo un paio durante la prima seduta sono poco inclini a farsi trattare con gli aghi.

Alla palpazione dei punti *Back Shu* è presente un vuoto a livello di BL 18 – BL 20 – BL 23 – BL 26.

Quanto rilevato alla palpazione rispecchia la situazione delle bovine trattate in quanto animali ad alta produzione soggette quindi a un superlavoro e conseguente esaurimento energetico di *Qi* del Cielo Posteriore con possibile compromissione del *Jing* del Cielo Anteriore.

Una volta arrivati gli esiti del successivo controllo funzionale APA ricorrendo ai tabulati SCC04 – Analisi Cellule Gruppi Produttivi e LA13 – Cellule Differenziali del gestionale Si@lleva, vengono confrontati i valori SCC e DSCC degli animali trattati e controllo.

## Risultati

Azienda 1

*Primo trattamento a novembre.*

Animali selezionati in base a esiti controlli funzionali di ottobre.

N. Vacca	Lattazione	Produtz. (l)	Ultimo CF	-1	-2	-3	-4	-5
	Numero	Ultima	SCC (1000/ml)					
	Giorni	Penult.	DSCC (%)					
<b>260</b>	2	32,9	225	306	244	321		
	144	40,1	60,4	66,9	54,4	79,8		
<b>261</b>	2	46,2	718	490	539			
	122	59,3	87,9	86,4	85,5			
<b>444</b>	1	28,9	22	449	316			
	99	30	41,4	81,9	89,4			
123	2	38,1	608	426	3257	228	135	50
	238	42,5	90,2	85,2	89,5	86,4	82,1	70,5
135	1	33	122	70	217	267	636	116
	196	42,8	65,8	66,3	75,1	79,8	85,0	71,8
582	3	25,5	214	163	214	2950	255	
	183	24,5	58,1	74,7	57,3	88,2	77,8	

Due degli animali trattati (numeri in grassetto in tabella) hanno presentato riduzione del valore SCC e corrispondente riduzione di DSCC a indicare una guarigione del processo infiammatorio in corso. Il basso andamento delle SCC si è mantenuto anche nei mesi successivi al trattamento con agopuntura. Il terzo animale trattato ha purtroppo subito un trauma alla mammella il giorno precedente al controllo e quindi un eccessivo aumento delle SCC, a dimostrazione di un processo infiammatorio in corso.

*Secondo trattamento a gennaio.*

Animali selezionati in base a esiti controlli funzionali di dicembre.

N. Vacca	Lattazione Numero	Prodוז.(l) Ultima	Ultimo CF SCC (1000/ml)	-1	-2	-3	-4	-5
	Giorni	Penult.	DSCC (%)					
<b>260</b>	2	30,0	126	241	225	306	244	321
	204	30,7	48,2	67,5	60,4	66,9	54,4	79,8
<b>294</b>	1	32,6	154	227	133	152	282	199
	224	39,9	74,1	65,7	73,6	71,1	73,7	78,7
<b>492</b>	2	30,7	174	218	84	105	208	56
	245	36,1	74,9	79,6	74,6	75,1	76,5	69,2
354	3	18,6	455	447	59	420	73	
	180	15,3	71,1	75,2	66,6	79,0	77,5	
459	1	29,7	387	216	263	205	171	
	169	39,3	48,4	58,8	51,5	55,1	75,9	
507	1	25,7	311	158	286	119		
	113	27,8	77,0	72,7	83,2	70,9		

In questo caso tutti e tre gli animali trattati (numeri in grassetto in tabella) hanno presentato una riduzione delle SCC. Per quanto riguarda l'animale 260, dopo circa 4 mesi in situazione di mastite subclinica a rischio di cronicità, presenta una risoluzione del processo infiammatorio. Gli altri due animali trattati presentano una riduzione di SCC ma mantengono un'alta percentuale di linfociti a indicare una reazione immunitaria in atto a livello mammario.

Gli animali controllo non trattati hanno mantenuto un valore di SCC > 200.

Azienda 2

*Primo trattamento a novembre.*

Animali selezionati in base a esiti controlli funzionali di ottobre.

N. Vacca	Lattazio ne	Produtz. (l)	Ultimo CF	-1	-2	-3	-4	-5
	Numero	Ultima	SCC (1000/ml)					
	Giorni	Penult.	DSCC (%)					
<b>100</b>	2	36,4	47	252	510			
	78	29,6	75,7	86,5	86,80			
<b>199</b>	2	31,6	468	266	313	21	26	
	157	30,4	73,4	83,4	85,2	55,9	51,4	
<b>285</b>	3	34,4	102	312	415	44	1365	
	167	28,4	66,8	71,4	76,6	60,6	87,8	
<b>436</b>	3	44	679	605	410			
	89	38,5	81,6	76,8	81,2			
<b>611</b>	3	41,1	90	614	639	41		
	124	32,9	64,0	82,2	88,9	45,8		
3	2	30,7	543	261	335	75	26	52
	196	26,6	70,7	57,6	84,7	66,5	36,5	46,2
228	1	25,1	221	304	158	601		
	141	26,5	81,3	83,9	82,1	80,5		
241	1	26,8	293	223	195	370	88	99
	209	25,4	72,5	79,9	77,7	81,7	73,2	78,5
243	2	40,5	320	430	213	673		
	137	33,9	77,1	79,5	83,1	88,5		
576	2	29	764	329	390	85	151	320
	265	21,7	91,30	74,8	80,20	55,1	70,3	81,6

Tre dei cinque animali trattati (numeri in grassetto in tabella) hanno presentato riduzione del valore SCC e corrispondente riduzione di DSCC a indicare una guarigione del processo infiammatorio in corso. I due animali trattati e non migliorati sono andati incontro a ulteriore cronicizzazione nel corso della lattazione.

*Secondo trattamento a gennaio.*

Animali selezionati in base a esiti controlli funzionali di dicembre.

N. Vacca	Lattazione Numero	Prodוז. (l) Ultima	Ultimo CF SCC (1000/ml)	-1	-2	-3	-4	-5
	Giorni	Penult.	DSCC (%)					
<b>195</b>	2	24,3	323	301	131	1259	228	
	150	25,2	60,7	71,9	55,0	87,8	71,2	
<b>289</b>	2	37,7	345	239	254	1591	440	186
	201	35,1	81,0	77,8	74,6	90,8	85,4	86,2
<b>417</b>	3	27,5	286	328	77	639	37	66
	246	26,2	64,8	81,2	59,1	80,7	67,9	69,7
<b>581</b>	3	32,1	123	228	127	10	56	241
	227	25,3	70,5	69,4	64,6	45,5	70,3	77,3
<b>611</b>	3	31,8	232	230	90	614	639	41
	193	36,7	72,6	68,2	64,0	82,2	88,9	45,8
243	2	31,2	595	419	320	430	213	673
	206	35,5	74,3	73,1	77,1	79,5	86,1	88,5
330	1	20,7	525	219	1279	176	403	68
	224	22,9	64,4	59,3	77,4	73,2	86,6	81,0
365	3	34	678	384	595	270		
	130	36,3	82,6	82,2	87,2	83,6		
391	1	28,3	464	249	208	261	107	307
	217	31,4	84,8	78,3	84,6	78,2	77,2	85,1
417	3	27,5	286	328	77	639	37	66
	246	26,2	64,8	81,2	59,1	80,7	67,9	69,7

Il secondo trattamento presso l'azienda 2 presenta risultati più discordanti all'interno dello stesso gruppo degli animali trattati (numeri in grassetto in tabella). Tra questi due hanno presentato un aumento delle SCC ma una diminuzione delle DSCC a favore dei macrofagi dimostrando così una lenta guarigione del processo infiammatorio, confermata anche dai risultati del controllo funzionale di febbraio. In altri due soggetti il valore delle SCC è aumentato e così anche quello delle DSCC a favore dei linfociti dimostrando una risposta

immunitaria in atto a livello mammario. Solo il soggetto 581 ha presentato una riduzione del valore di SCC <200 che si è mantenuto anche il mese successivo.

Gli animali controllo non trattati hanno presentato un generale rialzo dei valori di SCC e DSCC. C'è da sottolineare che anche il valore delle SCC di massa ha subito un rialzo dal mese di dicembre a quello di gennaio.

Metodo statistico applicato: t di Student.

Il numero esiguo dei campioni e la variabilità dei parametri considerati non consentono un'analisi statistica completa e esaustiva.

Confrontando i 16 soggetti trattati con i 16 non trattati.

<b>Trattati (n.16)</b>	CF	Media	DS	
SCC (1000/ml)	Penultimo	332	±133,6	p = 0,23
	Ultimo	257	±208,7	
DSCC (%)	Penultimo	76	±73	p = 0,065
	Ultimo	69,1	±12,7	

<b>Non trattati (n.16)</b>	CF	Media	DS	
SCC (1000/ml)	Penultimo	281	±112,8	p = 0,018
	Ultimo	424	±184,9	
DSCC (%)	Penultimo	74	±8,9	p = 0,828
	Ultimo	73	±11,5	

Le medie dei valori SCC e DSCC pre e post trattamento dei soggetti trattati e non trattati risultano tutti non statisticamente significativi. Il valore più vicino alla soglia della significatività statistica ( $p=0,018$ ) risulta essere quello delle SCC nei soggetti non trattati.

La media del valore SCC si riduce all'ultimo controllo funzionale nei soggetti trattati e non nel gruppo di controllo.

La media del valore DSCC rimane costante in entrambi i controlli funzionali nel gruppo controllo mentre in quello dei trattati diminuisce e con un valore DS basso.

## **Conclusioni**

Lo studio effettuato presenta sicuramente limiti dovuti al numero ridotto di campioni e rilevazioni, alle variabilità di mandria, alle differenze gestionali tra i due allevamenti e alla stagionalità dei trattamenti effettuati. Bisogna inoltre ricordare che la mastite, sia clinica che subclinica, è una patologia multifattoriale dove è sempre necessaria una valutazione di tutti i fattori coinvolti nel facilitare l'instaurarsi delle infezioni a livello mammario perché la prevenzione è la condizione necessaria per poter ridurre il numero di trattamenti nell'allevamento bovino. E inoltre le misure attuate per ridurre le infezioni mammarie a livello aziendale danno risultati visibili sul lungo termine.

Per quanto riguarda gli animali trattati nel presente lavoro di tesi, si è potuto riscontrare un generale effetto positivo del trattamento agopunturale che è anche perdurato nei mesi successivi. Sicuramente si possono riconsiderare il numero e la frequenza dei trattamenti agopunturali nonostante gli inevitabili problemi logistici aziendali nel gestire tempi e spazi per gli animali da trattare.

L'agopuntura si presenta non come la soluzione al problema delle mastiti subcliniche ma vuole essere un'alternativa all'uso del farmaco in allevamento. L'agopuntura è una medicina Energetica, Olistica e Preventiva che mira ad aumentare difese immunitarie dell'animale, a rafforzare l'organismo e aumentarne le difese prima dello sviluppo di una malattia.

## Bibliografia

- 1- Ortega R, Guix R, Zalduendo D. Introduction. *Mastipedia* Hipra. 2019; 4 – 8.
- 2- Zecconi A, Micaela C. Definizioni ed epidemiologia delle infezioni mammarie della bovina. FAD *La corretta gestione della sanità della mammella per un uso prudente degli antibiotici*. Summa Animali da Reddito. Anno 14 – N°1/2019.
- 3- Zecconi A, Micaela C. Le cellule somatiche: come misurarle e come usarle per una corretta diagnosi. FAD *La corretta gestione della sanità della mammella per un uso prudente degli antibiotici*. Summa Animali da Reddito. Anno 14 – N°5/2019.
- 4- Biggs A. Management of Somatic Cell Count (SCC). *Mastipedia* Hipra. 2019; 34 – 41.
- 5- Edmondson P. Cell Counts. *How to control somatic cell counts*. Context 2014; 7 – 35.
- 6- Zanini L. Cellule differenziali e mastite prima analisi mondiale. Stalle da latte, *L'Informatore Agrario*. Supplemento al N.3/2019.
- 7- [https://www.izsler.it/pls/izs\\_bs/v3\\_s2ew\\_consultazione.mostra\\_pagina?id\\_pagina=524](https://www.izsler.it/pls/izs_bs/v3_s2ew_consultazione.mostra_pagina?id_pagina=524)
- 8- Zecconi A, Vairani D, Cipolla M, Rizzi N, Zanini L. Assessment of subclinical mastitis diagnostic accuracy by differential cell count in individual cow milk. *Italian Journal of Animal Science*. 2019; 2019; Vol. 18 – Issue 1, 460 – 465.
- 9- Zecconi A, Micaela C. I costi della mastite non riguardano solo il latte perso. FAD *La corretta gestione della sanità della mammella per un uso prudente degli antibiotici*. Summa Animali da Reddito. Anno 14 – N°2/2019.
- 10 - Calvo T, Targa A, Pochodyla M. Immunology. *Mastipedia* Hipra. 2019; 10-13.
- 11 - Hulsen J, Theo L, Schukken Y. Introduzione, Immunologia della mammella. Salute della mammella. Hipra. 2013; 6 -7.
- 12 - Dal Maso M. Utilizzo dell'Agopuntura per il trattamento dell'immunodepressione da malattie infettive. IV Corso Triennale SIAV. 2005-2006.
- 13 – Maciocia G. Le Sostanze Vitali, Teoria Generale. I fondamenti della medicina cinese. Edra. 2017; 39 – 68.
- 14 – AA.VV. Appunti I anno di lezione, XII Corso Triennale SIAV, 2016-2017.

- 15 – Bottalo F, Brotzu R. La nascita dell'uomo. Le cinque sostanze e lo sviluppo del feto. Fondamenti di medicina tradizionale cinese. Xenia edizioni. 2015; 27 – 50.
- 16 – Amorosi E. Agopuntura in ematologia e immunologia dei piccoli animali. Lezione III anno, XII Corso Triennale SIAV, 2018-2019.
- 17 – Longo F. Lezione 11 – Medicina Tradizionale Cinese Veterinaria. Atti Corso Introduttivo alla Medicina Non Convenzionale Veterinaria. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia. 2007; 143 – 168.
- 18 – Liang F, Cooper EL, Wang H, Jing X, Quispe-Cabanillas JG, Kondo T. Editorial Acupuncture and Immunity. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2015.
- 19 – Kim SK, Bae H. Review, Acupuncture and immune modulation. Autonomic Neuroscience. 2010; Volume 157; Issues 1-2, 38 - 41.
- 20 – Bonacina E. Prime osservazioni sulle modificazioni di alcuni parametri ematochimici e del latte a seguito di applicazioni di agopuntura nella specie bovina. Università degli Studi di Milano, 2002.
- 21 – Kudo T, Kato Y, Masuno H, Honjo H, Kitazawa K. The effect of repeated acupuncture stimulation on canine lymphocyte response. The Japanese Journal of Veterinary Science. 1988, 49(6); 1009 – 13.
- 22 – Longo F. I sei Livelli Energetici. Lezione II, XII Corso Triennale SIAV, 2017-2018.
- 23 – Kothbauer O. Veterinary Acupuncture. Basic principles and their clinical application on cattle. Zweimühlen Verlag. 1999.
- 24 – Kothbauer O, VanEngelenburg GD. Acupuncture in Cattle. Veterinary Acupuncture – Ancient Art to Modern Medicine. Ed. Mosby. 2006 Chapter 41, 565 – 576.
- 25 – Beretta W. L'agopuntura applicata alla clinica veterinaria dei bovini – Un modello di medicina integrata. VII Corso Triennale SIAV. 2012 – 2013.
- 26 – Pinto K. Aumento da Produção Leiteira através do uso da Moxabustão, Universidade de Porto, 2012.

- 27 – Daga JD, Acorda JA, Rayos AA. Effects of conventional white needle acupuncture and aquapuncture on mastitis and milk production in dairy cattle. *Philipp J Vet Anim Scie.* 2013, 39 (1); 133 – 140.
- 28 – Oda Y, Acorda JA, Kameya T, Yamada H. Effect of low level laser acupuncture on subclinical mastitis and reproductive disorders in dairy cattle. *Laser Therapy.* 1994, Volume 6, Issue 3; 157 – 160.
- 29 – Farray González JF, Rubio García JL, Y Fabré, Rodríguez JCA, Suárez Fernández YE. Reducción de la mastitis subclínica con el empleo de implante de catgut en el punto de acupuntura Estómago 29. *Revista de Salud Animal.* 2015, Volume 37, n.2.
- 30 – Bosma RH, Savelkoul HFJ, Frankena K, Baars T, Laarakker E. Dairy herd health, impedance on six acupuncture points and immune response factors in milk: A pilot study. *Livestock Science.* 2006, Volume 99, 285 – 290.