

## Il sangue animale come alimento per l'uomo

Il sangue di alcune specie animali, proprio per la sua composizione, ha rappresentato, soprattutto in determinati periodi e per certe categorie di consumatori, una fonte alimentare considerevole e costituisce ancora oggi l'elemento caratterizzante di specifici prodotti "tipici".

La sua utilizzazione per uso alimentare umano ha reso necessaria una precisa regolamentazione sulle modalità di prelievo e di lavorazione.

Il sangue deve:

- provenire esclusivamente da animali riconosciuti sani prima e dopo la macellazione.
- essere raccolto, dopo recisione dei grossi vasi del collo, senza ledere l'esofago, osservando tutte le cautele igieniche evitando possibili inquinamenti.
- essere accompagnato, in caso di trasporto, da apposita documentazione

Per la raccolta igienica del sangue devono essere utilizzati coltelli cavi in acciaio inossidabile, di misura proporzionale alle singole specie animali. Il sangue può essere raccolto dai singoli soggetti ma, per le grandi catene di macellazione, esistono sistemi per cui gli animali vengono montati su giostre e i tubi di raccolta sono raccordati ad un dispenser di anticoagulante (sodio citrato) e collegati a singoli contenitori o cisterne di raccolta (figg 3.4 e 3.5), che devono essere costruiti con idonei materiali, come previsto dal D.M. 21 marzo 1973 e successive modifiche ed integrazioni

L'etichettatura, la presentazione e la pubblicità dei prodotti "a base di sangue" sono, come per tutti gli alimenti, disciplinate dal D.L.vo 27.1.1992 n. 109.

Il sangue destinato alla alimentazione umana soggiace, in sede di produzione, alle disposizioni vigenti per le carni mentre le successive fasi di lavorazione e trasformazione devono rispettare le norme relative ai prodotti a base di carne.

Restano valide le prescrizioni e gli obblighi concernenti la produzione ed il commercio delle proteine plasmatiche (vedi Decreto Min. Sanità 9 giugno 1983 allegato) che possono essere impiegate:

- nella preparazione di prodotti alimentari non disciplinati da norme che ne vietano l'aggiunta,
- come legante nella preparazione di prodotti carnei

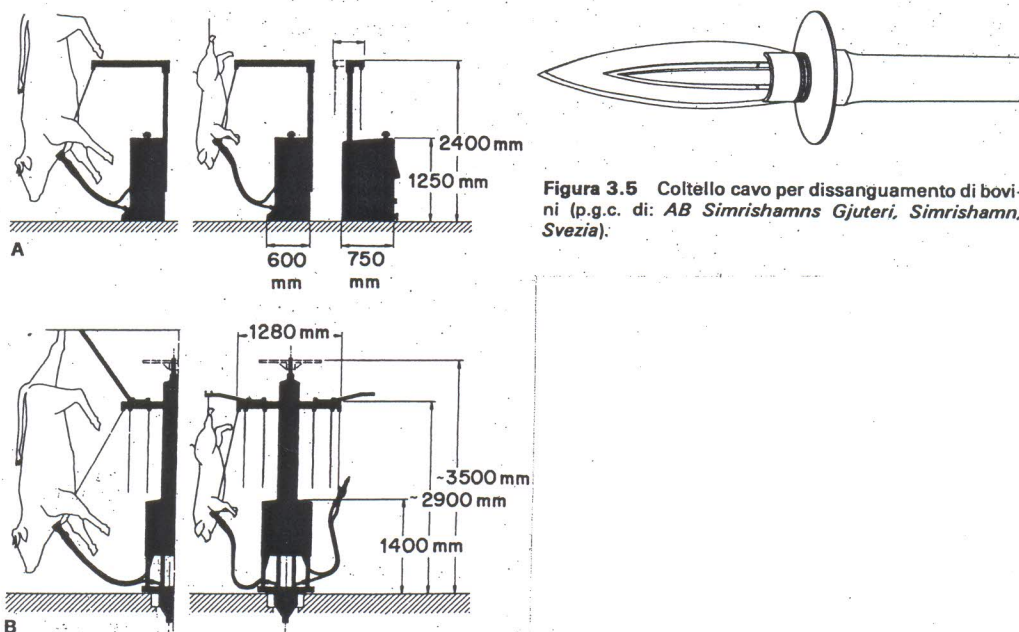


Figura 3.5 Coltello cavo per dissanguamento di bovini (p.g.c. di: AB Simrishamns Gjuteri, Simrishamn, Svezia).

Figura 3.4 Sistemi di dissanguamento per bovini e suini: A, unità ad un solo coltello cavo; B, unità multiple a "giostra" (caroselli) (p.g.c. di: Bemag-Industrieplanung GMBH, Hamburg, Repubblica Federale di Germania).

Il sangue è comunemente considerato un sottoprodotto della macellazione pur avendo un elevato valore nutrizionale. In questi ultimi anni si è diffuso, anche nel nostro Paese, l'interesse per il sangue e sono state effettuate numerose ricerche allo scopo di verificare se esista la possibilità di utilizzarlo in misura maggiore di quanto si è fatto fino ad ora.

### **Composizione del sangue**

È un liquido viscoso, rosso, opaco, costituito da una parte corpuscolata e da una parte liquida.

La parte corpuscolata (45% della massa sanguigna) è costituita da elementi di varia natura che vengono distinti in: globuli rossi o eritrociti o emazie; globuli bianchi o leucociti; piastrine o trombociti.

La parte liquida, il plasma (55% della massa sanguigna), è una soluzione salina contenente colloidali. Uno di questi, il fibrinogeno, si trasforma in fibrina quando il sangue fuoriesce dai vasi e dà luogo ad un reticolo fibrinoso microcristallino nelle cui maglie resta inglobata la parte corpuscolata, con formazioni del coagulo (19).

È la fibrina che conferisce al sangue una consistenza gelatinosa.

Il plasma può essere separato dalla parte corpuscolata mediante centrifugazione.

Nel plasma la quantità di acqua oscilla intorno al 90% (12), ma le variazioni sono sempre proporzionali alla concentrazione di sali, onde non alterare la pressione osmotica.

La porzione proteica del sangue è molto elevata rispetto agli altri parametri dato che costituisce circa il 18% dei costituenti del sangue stesso; tale percentuale è molto vicina alla proporzione del 20% con cui essa è presente nella carne bovina (14; 24).

Il peso specifico del sangue varia entro i seguenti valori (11)

sangue in toto:	1050 – 1062
plasma:	1028 – 1032
corpuscoli:	1080 – 1105

La reazione del sangue è leggermente più alcalina nel sangue arterioso che in quello venoso. Quest'ultimo, poi, può avere una reazione lievemente diversa nelle differenti vene. Il valore normale del pH nel bovino varia da 7.31 a 7.53 (5).

Le proteine del plasma costituiscono la maggior parte del suo residuo secco.

### **Quantità di sangue ottenibile per capo**

Il sangue costituisce circa il 6-7% del peso totale di un animale (3;29), con variazioni percentuali in base alla specie animale considerata. Con il dissanguamento, però, solo circa la metà di questo sangue può essere rimossa (3;29).

Il dissanguamento, e quindi il quantitativo di sangue ricavabile, è influenzato da un certo numero di fattori, da tenere ben presenti per estrarre il più alto numero di litri da ogni carcassa (29). Il più importante di questi fattori è rappresentato dal tempo di recisione dei vasi del collo: essi dovrebbero essere recisi il più presto possibile dopo lo stordimento degli animali, perché in questo momento è massima la pressione sanguigna e quindi è elevata la quantità di sangue che fuoriesce dai vasi.

### **Metodi di conservazione**

Poiché sia il plasma che i corpuscoli del sangue sono velocemente deperibili, per la conservazione si può ricorrere al congelamento a  $-20^{\circ}\text{C}$  o alla disidratazione.

Mentre il congelamento ha tempi di conservazione molto lunghi, la disidratazione consente lo stoccaggio solo portando il tasso di umidità del prodotto al di sotto dell'8% (18) e preservando le polveri della reidratazione.

La disidratazione presenta il vantaggio della riduzione del volume, utile sia per lo stoccaggio che per il trasporto.

Dei vari metodi che possono essere usati per l'essiccamento, l'essiccatore a sfere e la torre di atomizzazione sono quelli che permettono di ottenere una migliore qualità del prodotto.

### **Impiego delle proteine del sangue nell'industria alimentare**

Nell'industria salumiera il plasma viene impiegato per il suo potere legante, dovuto all'albumina in esso contenuta, in sostituzione dell'albume dell'uovo.

Esso può venire usato anche al posto delle proteine di soia per l'analogo potere gelificante.

Al plasma in polvere viene preferito quello congelato perché:

- è una importante fonte di frigorifici;
- ha un costo di produzione minore;
- l'essiccamento favorisce spesso l'insorgere di sapori estranei;
- il trattamento di essiccamento limita il potere legante delle proteine.

L'efficacia delle proteine del sangue come emulsionanti è legata alla loro proprietà di formare gel se sottoposte alla azione del calore o di altri agenti polimerizzanti. Il gel proteico viene a racchiudere il grasso e l'acqua che fuoriescono dalla carne trattata col calore. Perché si formi il gel occorre una temperatura di circa 70 – 75°C. Aumentandola fino a 95°C si ha una maggiore stabilità della emulsione contenente carne. L'azione del calore sulle proteine del sangue è senza dubbio favorevole alla preparazione di insaccati cotti.

Fino ad ora, anche nei Paesi dove tradizionalmente viene usato il sangue come fonte proteica, ci si è limitati all'uso del plasma.

Il plasma, infatti, subito dopo la centrifugazione, che ne permette la separazione della parte corpuscolata, è utilizzabile come tale, senza pericolo che la sua aggiunta ai diversi preparati modifichi le caratteristiche organolettiche dei prodotti finiti, sempre che non venga immesso in percentuali eccessivamente elevate.

La parte corpuscolata è però quella più ricca di proteine e di ferro (legato alla emoglobina, il cui contenuto è massimo nelle emazie). Essa, purtroppo, se non opportunamente trattata, ha l'inconveniente di conferire colore scuro e sapore amaro al prodotto a cui viene aggiunta.

## Decr. MINISAN 9.6.83

### **Norme igienico-sanitarie concernenti la produzione, il commercio e l'impiego delle proteine plasmatiche**

*Così modificato da D.M. 12.9.96 n. 605*

#### Art. 1

Sono consentite la produzione ed il commercio di proteine plasmatiche ottenute sottoponendo il sangue delle macellazioni bovine e suine, dopo l'aggiunta degli anticoagulanti autorizzati ai sensi dell'art. 5, lett. g), della L. 30.4.62 n. 283 ad un trattamento di centrifugazione, concentrazione ed essiccazione, alle condizioni di cui ai successivi articoli.

#### Art. 2

I macelli presso i quali si intende effettuare la raccolta del sangue devono avere un livello effettivo di macellazione settimanale non inferiore a mille capi nel caso dei bovini e a 500 capi nel caso dei suini, con strutture comunque atte ad assicurare le condizioni ed i criteri tecnici di raccolta prescritti nel presente decreto.

Gli animali destinati al recupero del sangue, riconosciuti sani alla visita sanitaria prima della macellazione, devono essere numerati individualmente o a gruppi, unitamente ai relativi recipienti di raccolta, al fine di poter escludere dall'impiego alimentare, destinandolo ad altri usi tecnico industriali o alla distruzione, il sangue proveniente da animali successivamente risultati inidonei all'ispezione sanitaria, post mortem.

La mancata numerazione degli animali e dei relativi recipienti comporta la esclusione dall'impiego di cui al precedente art. 1 di tutto il sangue precedentemente raccolto che includa quello di animali risultati, alla successiva ispezione sanitaria, inidonei al consumo umano.

#### Art. 3

La raccolta del sangue deve essere effettuata con l'impiego del "coltello cavo" ovvero di altro strumento idoneo, purché atto ad evitarne qualsiasi contaminazione ed ugualmente affidabile sotto il profilo igienico.

La iugulazione degli animali deve avvenire, nei suini, previa pulitura con spazzola e disinfezione della pelle e, nei bovini, dopo incisione della pelle.

La recisione dei grossi vasi del collo deve eseguirsi in modo che non ne risulti lesa l'esofago, osservando inoltre tutte le precauzioni atte ad evitare la contaminazione del sangue con sostanze estranee.

Il sangue defluito in appositi recipienti di acciaio inossidabile, facilmente lavabili e disinfettabili, mescolato per vortice con gli anticoagulanti autorizzati ai sensi del D.M. 31.3.65 e successive modificazioni ed integrazioni, deve essere immediatamente refrigerato, mediante idoneo impianto frigorifero, ad una temperatura non superiore a +4°C.

Il mantenimento di tale temperatura deve essere assicurato in ogni fase di lavorazione del sangue, durante il trasporto e fino al momento delle operazioni di concentrazione del plasma.

Le apparecchiature e la utensileria impiegate, da conservarsi in apposito locale, devono essere sottoposte, prima e dopo la raccolta del sangue, ad accurate operazioni di detersione, disinfezione e lavaggio.

Ai fini di una valutazione del livello igienico della raccolta del sangue, si applicano i limiti di carica microbica sotto riportati. Valori superiori di aerobi mesofili e/o la presenza di salmonelle in 25 ml di sangue costituiscono indice di carenze igieniche e comportano la sospensione della raccolta del sangue fino alla rimozione delle cause di contaminazione.

Limiti di carica microbica del sangue:

Anaerobi mesofili a 32°C -  $4 \times 10$  alla quarta/ml di sangue;

Salmonella - assente in 25 ml di sangue.

Per gli accertamenti microbiologici di cui al precedente comma si provvederà al prelevamento di sangue già refrigerato a + 4°C con l'osservanza delle necessarie misure di asepsi.

#### Art. 4

Il trasporto del sangue refrigerato deve avvenire nel più breve tempo possibile e, comunque, non deve protrarsi oltre le dieci ore dalla raccolta.

Le cisterne ed i contenitori asportabili ed intercambiabili impiegati per tale trasporto preventivamente e specificamente autorizzati ai sensi degli artt. 44 e 48 del D.P.R. 26.3.80, n. 327, devono rispondere ai requisiti ivi prescritti e possedere le seguenti caratteristiche:

- a) rubinetteria sigillabile del tipo sanitario, costruita cioè secondo criteri tali da evitare ristagni e permanenza di residui suscettibili di provocare contaminazioni o alterazioni del sangue;
- b) tubazioni di scarico coibentate e rispondenti alle proprietà isotermitiche prescritte per l'intera cisterna
- c) botole sigillabili. Nel caso di suddivisione delle cisterne in più compartimenti stagni separati da divisori verticali frazionanti il carico, ciascun compartimento, facilmente disinfettabile e lavabile, deve essere munito di botola e tubo di scarico coibentato;
- d) tipi di raccorderia e guarnizioni costruiti e montati con accorgimenti tali da evitare ristagni e sequestro di residui.

Il trasporto del sangue deve effettuarsi con la scorta di apposito certificato sanitario, da rilasciarsi dal servizio veterinario della USL competente per territorio, nel quale risultino gli estremi del macello di provenienza, il tipo di sangue, la temperatura del sangue, la data e l'ora della partenza e la destinazione del carico.

La provenienza del sangue trasportato deve essere garantita dalla piombatura dei boccaporti e dei bocchettoni da effettuarsi a cura del personale competente del macello mediante sigilli recanti gli estremi del macello stesso.

#### Art. 5

Gli stabilimenti di lavorazione del sangue per la produzione e per il confezionamento delle proteine plasmatiche devono possedere i requisiti prescritti dal D.P.R. 26.3.80, n. 327, con locali ed attrezzature idonei per la centrifugazione del sangue e per le operazioni di concentrazione ed essiccamento del plasma nonché dispositivi adeguati per le operazioni di detersione, disinfezione e lavaggio degli impianti e delle attrezzature impiegate.

Lo stoccaggio del sangue deve essere di durata breve strettamente rapportata alle esigenze tecnologiche di lavorazione, in modo che le operazioni di centrifugazione possano essere effettuate nel minor tempo possibile dall'arrivo del sangue allo stabilimento.

Tali operazioni di centrifugazione devono essere in ogni caso effettuate secondo criteri tali da evitare fenomeni di emolisi.

Durante il periodo di stoccaggio la temperatura del sangue deve essere rigorosamente mantenuta entro i limiti prescritti di + 4°C.

Tale limite di temperatura è prescritto anche per il plasma.

Tuttavia durante le operazioni di concentrazione sono ammesse elevazioni di temperatura del plasma che non devono in ogni caso prolungarsi oltre i tempi tecnologici del procedimento impiegato e, comunque, oltre un'ora.

Il plasma concentrato deve essere sottoposto a processo di essiccazione entro il più breve tempo e non oltre le ventiquattro ore dalla raccolta del sangue.

*Seguiva comma abrogato da D.M. 12.9.96, n. 605*

#### Art. 6

Le proteine plasmatiche devono possedere le seguenti caratteristiche

colore = dal bianco al giallo chiaro;

odore = neutro;

contenuto proteico sul secco (N. 6,25) = non inferiore al 70%;

contenuto massimo di sostanze minerali = 20%;

tenore massimo di umidità = 8%

contenuto massimo di lipidi sul secco = 2%'

#### Art. 7

Le proteine di cui al precedente articolo possono essere impiegate:

nella preparazione di prodotti alimentari non disciplinati da norme speciali che ne vietino l'aggiunta.

La percentuale di impiego delle proteine deve essere tale che l'apporto complessivo dell'anticoagulante in esse contenuto non superi comunque le 200 ppm di prodotto alimentare;

come legante nella preparazione di prodotti carnei, limitatamente agli insaccati cotti, alla dose massima dell'2% riferito a sostanza secca del plasma (*comma sostituito da D.M. 12.9.96 n. 605*)

#### Art. 8

Le proteine plasmatiche disciplinate dal presente decreto, ancorché destinate all'industria alimentare, possono essere poste in commercio o importate esclusivamente in idonee confezioni rispondenti ai requisiti prescritti per i materiali destinati a venire a contatto con gli alimenti di cui al D.M. 21.3.73 e successive modificazioni ed al D.P.R. 23.8.82, n: 777.

Tali confezioni devono riportare le indicazioni di cui all'art.12, ultimo comma, del D.P.R. 18.5.82, n. 322, con la denominazione legale "proteine plasmatiche ottenute da plasma bovino e/o suino" integrate come segue:

- 1) contenuto minimo in proteine sul secco (N. 6,25)
- 2) contenuto massimo in sali minerali, di cui anticoagulanti (citrato di sodio ovvero polifosfati) =.....;
- 3) tenore di umidità;
- 4) modalità e dosi di impiego, da calcolarsi a cura del produttore, in rapporto a quanto prescritto dal precedente art. 7, primo capoverso.

Le confezioni di prodotti alimentari e di salumeria previsti dal precedente art. 7, destinate al consumatore finale, devono riportare, fra gli ingredienti, la indicazione "proteine plasmatiche".

L'importazione in Italia delle proteine plasmatiche è subordinata ad autorizzazione del Ministero della sanità in base ad una attestazione ufficiale rilasciata dalla competente autorità estera comprovante l'igienicità della tecnologia di raccolta, di preparazione e di conservazione del prodotto ed i suoi corretti requisiti di composizione.

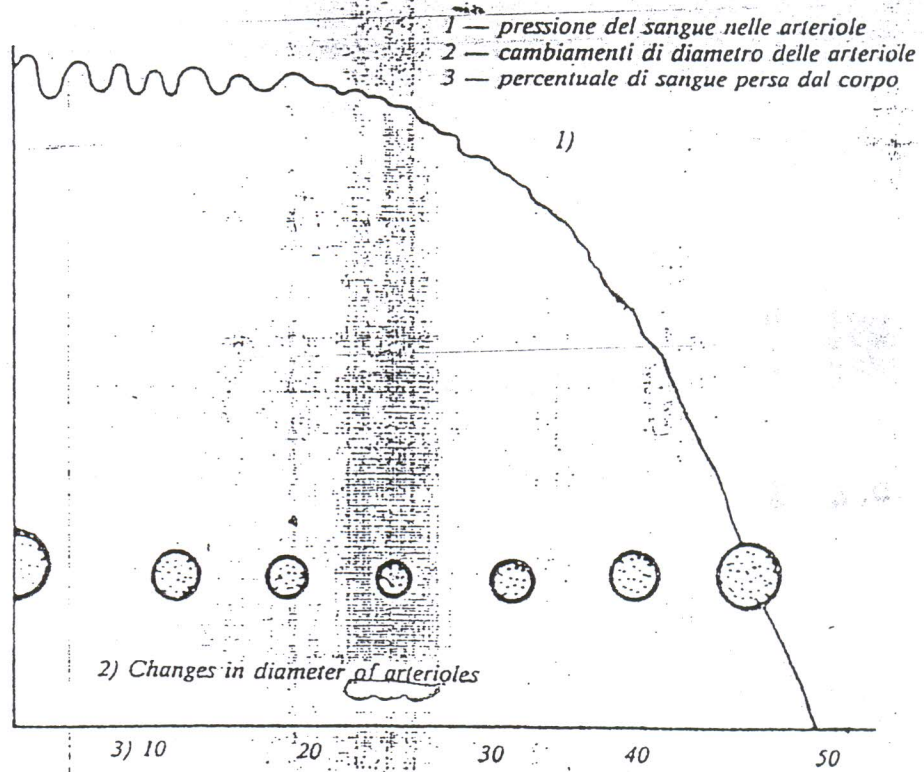
TAB. 1

	acqua	proteine	lipidi	glucid	sali	altri
bóvino	80.5	17.8	0.13	0.06	0.97	0.65
suino	79.2	18.5	0.11	0.06	0.97	1.16

TAB. 2

	isoleucina	leucina	lisina	metionina + cistina	scialanina + tirosina	treonina	triptofano	valina
sangue intero	0.9	13.2	9.7	2.6	10.7	4.8	1.4	8.7
carne	4.1	7.2	7.9	3.9	7.3	3.8	0.6	4.6

TAB. 3



TAB. 4

Tempo di dissanguamento	10''	20''	1'	2'	5'
bovini	10	12	14	17	18
suini	1.8	2.2	2.8	3.4	3.5

*litri*  
*litri*

# DISSANGUAMENTO

## BOVINI

A) RECISIONE BILATERALE ARTERIA CAROTIDEE E VENE GIUGULARI

B) INCISIONE ALLA BASE DEL COLLO (ENTRATA DEL TORACE , PER RECIDERE AORTA ASCENDENTE E VENA CAVA ANTERIORE , SENZA INCIDERE LA PLEURA.

## OVINI

RECISIONE ARTERIA CAROTIDEE E VENE GIUGULARI

## SUINI

RECISIONE VENA CAVA ANTERIORE ALL'ENTRATA DEL TORACE (INCISIONE SULLA LINEA MEDIANA DEL COLLO NELLA DEPRESSIONE CHE SI TROVA CRANIALMENTE ALLO STERNO ).

TALORA E' PERFORATA L' ARTERIA CAROTIDEA.

\* NON INCIDERE TRACHEA ED ESOFAGO

SANGUE = 6-7% DEL PESO DELL' ANIMALE (+VACCHE ;- SUINI)

VIENE ELIMINATO CIRCA 50% DEL SANGUE , DI CUI 60% NEI PRIMI 30''; 76% DOPO 60'', 90% DOPO 120''.

## ESAME ISPETTIVO DEL SANGUE

VALUTARE L'IMPULSO, IL MODO DI USCITA DEL SANGUE, IL COLORE, LA QUANTITÀ, IL TEMPO E MODALITÀ DI COAGULAZIONE

ANEMIA: SANGUE ACQUOSO, PALLIDO, RADI COAGULI GELATINOSI

LEUCOSI LEUCEMICA: SANGUE FLUIDO, COAGULA LENTAMENTE, COLORE ROSSO GIALLICCIO O ROSSO GRIGIASTRO.

CARBONCHIO EMATICO: SANGUE PICEO, NON SI OSSIGENA ALL'ARIA E NON COAGULA.

CARBONCHIO SINTOMATICO: SANGUE ROSSO SCURO, DIVENTA ROSSO CHIARO ALL'ARIA E COAGULA CON GRANDE RAPIDITÀ

EDEMA MALIGNO: SANGUE ROSSO SCURO, COAGULA LENTAMENTE

PIROPLASMOSI BOVINA: SANGUE ROSSO CHIARO, FLUIDO

SETTICEMIA: IN GENERE MANCATA COAGULAZIONE

MANCATA OD INCOMPLETA COAGULAZIONE SONO DA COLLEGARE CON STATI INFETTIVI E TOSSICI.

## INSUFFICIENTE DISSANGUAMENTO

SI OSSERVA IN :

- ANIMALI MORTI

MACELLATI D'URGENZA  
STRAPAZZATI;

- IN CASO DI METEORISMO, PATOLOGIE DEL PARTO, PROCESSI INFIAMMATORI  
INTESTINALI.

- IL DISSANGUAMENTO È INFLUENZATO DALLE CONDIZIONI DEGLI APPARATI  
CARDIO-CIRCOLATORIO, POLMONARE E NERVOSO.

INSUFFICIENTE DISSANGUAMENTO PUÒ QUINDI ESSERE PROVOCATO DA OGNI  
METODO DI MACELLAZIONE CHE COMPORTI LESIONI DEL MIDOLLO ALLUNGATO  
(SEDE CENTRO VASOMOTORE E RESPIRATORIO) OPPURE EMOPERICARDIO OD  
EMOTORACE (ACCORAMENTO) OPPURE ARRESTO CARDIACO.

- IN CASO DI

FERITA DI IUGULAZIONE NON BEN EFFETTUATA  
POSIZIONE SCORRETTA DELL'ANIMALE  
COAGULI A LIVELLO DELLA FERITA.

SI OSSERVANO: SANGUE ABBONDANTE NEI VISCERI, LINFONODI ROSATI, GRASSO  
ROSATO, INIEZIONI VASALI DELLE SIEROSE, INIEZIONI VASALI DEL CONNETTIVO  
INTRAMUSCOLARE, DISCRETA SIEROSITÀ DEI TESSUTI, COLORE SCURO DEL  
MUSCOLO.