

IPPC
(PREVENZIONE E RIDUZIONE INTEGRATE
DELL'INQUINAMENTO)

DECRETO LEGISLATIVO 372/99 (art. 3, comma 2)

LINEE GUIDA PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE MIGLIORI
TECNICHE DISPONIBILI

Categoria IPPC 6.4. a): Macelli aventi una capacità di produzione di carcasse di oltre 50 tonnellate al giorno;

Categoria IPPC 6.5: impianti per l'eliminazione o il ricupero di carcasse e di residui di animali con una capacità di trattamento di oltre 10 tonnellate al giorno.

INDICE DEL DOCUMENTO

A. PREMESSA	6
B. IDENTIFICAZIONE DELLA NORMATIVA AMBIENTALE RILEVANTE DI SETTORE	9
EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	9
REFLUI LIQUIDI.....	9
RIFIUTI	10
NUOVO REGIME AUTORIZZATIVO.....	10
REGOLAMENTO 1774.....	10
C. RICOGNIZIONE DELLA SITUAZIONE DEL SETTORE	12
DATI SULLA PRODUZIONE, DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DEGLI IMPIANTI, PERSONALE IMPIEGATO, DATI MACROECONOMICI.....	12
<i>La macellazione di carni rosse.....</i>	<i>12</i>
<i>La macellazione di pollame.....</i>	<i>12</i>
<i>La macellazione in Unione europea.....</i>	<i>13</i>
<i>La macellazione in Italia.....</i>	<i>13</i>
<i>Gestione dei sottoprodotti non destinati al consumo umano.....</i>	<i>19</i>
<i>L'industria comunitaria di trasformazione dei sottoprodotti della macellazione..</i>	<i>20</i>
<i>L'industria italiana di trasformazione dei sottoprodotti della macellazione.....</i>	<i>21</i>
IMPATTO AMBIENTALE DEL SETTORE MACELLAZIONE	21
Consumi idrici.....	21
Consumi energetici.....	22
Emissioni in atmosfera.....	22
Emissioni in acqua.....	24
Emissioni nel suolo.....	24
Rifiuti.....	25
Destinazioni finali.....	25
IMPATTO AMBIENTALE DEL SETTORE ELIMINAZIONE DI CORPI INTERI O PARTI DI ANIMALE E RESIDUI ANIMALI	25
Consumi idrici.....	25
Consumi energetici.....	25
Emissioni in atmosfera.....	26
Emissioni in acqua.....	28
Gestione di acque e fanghi.....	28
D. DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE, DEGLI EVENTUALI SOTTOPROCESSI E DEGLI IMPIANTI PER I QUALI SONO ANALIZZATE LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	30
MACELLAZIONE.....	30
<i>Macellazione di animali di grossa taglia.....</i>	<i>30</i>
<i>Macellazione di pollame.....</i>	<i>34</i>
IMPIANTI DI TRASFORMAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI DI MACELLAZIONE	35
<i>Processi di fusione dei sottoprodotti (colatura dei grassi animali).....</i>	<i>35</i>
Incenerimento.....	37
Compostaggio e produzione di Biogas.....	40

**E. DESCRIZIONE DELLE ANALISI ELABORATE IN AMBITO
COMUNITARIO PER LA INDIVIDUAZIONE DELLE BAT, CON
PARTICOLARE RIFERIMENTO, OVE DISPONIBILI, ALLE CONCLUSIONI
DEI BREF 43**

CONCETTO GENERALE DI MIGLIORI TECNICHE E TECNOLOGIE PER LO SPECIFICO SETTORE	43
ASPETTI TECNICI E TECNOLOGICI DELLO SPECIFICO SETTORE	45
<i>Macelli e installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali</i>	45
ASPETTI AMBIENTALI: I CONSUMI (ENERGETICI, IDRICI, DI MATERIE PRIME)	45
<i>Macelli</i>	45
<i>Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali</i>	46
ASPETTI AMBIENTALI: LE EMISSIONI (IN ATMOSFERA, NEGLI SCARICHI IDRICI, TERMICHE, SONORE, DA VIBRAZIONE)	46
<i>Macelli</i>	46
<i>Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali</i>	46
ASPETTI AMBIENTALI: LA PRODUZIONE DI RIFIUTI	47
<i>Macelli</i>	47
<i>Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali</i>	47
ASPETTI AMBIENTALI: ANALISI DEI RISCHI PER INCIDENTI	47
<i>Macelli</i>	47
<i>Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali</i>	47
MIGLIORI TECNICHE E TECNOLOGIE	47
<i>Sistemi di gestione ambientale</i>	48
<i>Riduzione dei consumi di acqua</i>	50
<i>Controllo degli odori</i>	53
<i>Controllo del rumore</i>	55
<i>Controllo emissioni gassose</i>	56
<i>Trattamenti di depurazione delle acque</i>	57
<i>Pulizia impianti e locali</i>	58
<i>Macellazione in generale</i>	59
<i>Macellazione di animali di grossa taglia</i>	63
<i>Macellazione di pollame</i>	72
<i>Eliminazione di sottoprodotti animali</i>	74
<i>Installazioni per la lavorazione dei corpi interi o parti di animale in generale</i>	75
<i>Impianti di fusione del grasso</i>	76
<i>Impianti di fusione dei sottoprodotti animali (rendering)</i>	77
<i>Impianti di produzione di farine e di oli di pesce</i>	79
<i>Impianti di trattamento del sangue per la produzione di plasma e piastrine</i>	80
<i>Attività di lavorazione delle ossa</i>	81
<i>Impianti di produzione di gelatine animali</i>	81
<i>Impianti di incenerimento di corpi interi, di parti di animale e di farine animali</i>	81
<i>Impianti per la produzione di biogas</i>	89
<i>Impianti di compostaggio</i>	90

**F. APPROFONDIMENTO, OVE NECESSARIO, DELLE TECNICHE
ANALIZZATE NEI BREF COMUNITARI E DEFINIZIONE, OVE POSSIBILE,
DEL RANGE DI PRESTAZIONE DELLE DIVERSE TECNICHE..... 91**

G. IDENTIFICAZIONE DI EVENTUALI TECNICHE ALTERNATIVE E DEFINIZIONE, OVE POSSIBILE, DEL RANGE DI PRESTAZIONE DI TALI TECNICHE.....	92
<i>Impianti di lavorazione delle ossa.....</i>	<i>92</i>
H. DEFINIZIONE (SULLA BASE DELL'APPROFONDIMENTO E DELL'ESTENSIONE DELLE ANALISI SVOLTE IN SEDE COMUNITARIA), DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA.....	93
H1. MACELLAZIONE.....	93
H1.1 Tutti gli stabilimenti di macellazione e di lavorazione dei sottoprodotti della macellazione.....	93
H1.2 Tutti gli stabilimenti di macellazione, in aggiunta a quanto previsto al precedente punto.....	94
H1.3 Nei macelli di animali di grossa taglia, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti.....	94
H1.4 Nei macelli di pollame, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti H1.1 e H1.2.....	95
H1.5 Nelle installazioni di lavorazione dei sottoprodotti della macellazione, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti H1.1 e H1.2.....	95
H2 INSTALLAZIONI PER LA LAVORAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI.....	96
H2.1 Nelle installazioni per la lavorazione dei corpi interi o di parti di animale in generale.....	96
H2.2 Negli impianti di fusione dei sottoprodotti animali (rendering) in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	96
H2.3 Impianti di produzione di farine e di oli di pesce in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	96
H2.4 Impianti di trattamento del sangue per la produzione di plasma e piastrine in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	96
H2.5 Attività di lavorazione delle ossa in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	96
H2.6 Impianti di produzione di gelatine animali in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	97
H2.7 Impianti di incenerimento di corpi interi, di parti di animale e di farine animali in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	97
H2.8 Impianti per la produzione di biogas in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1.....	98
H2.9 Impianti di compostaggio in aggiunta a quanto previsto nel punto H2.1.....	98
I. ANALISI DELL'APPLICABILITÀ AD IMPIANTI ESISTENTI DELLE TECNICHE DI PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO ELENcate AL PUNTO PRECEDENTE, ANCHE CON RIFERIMENTO AI TEMPI DI ATTUAZIONE.....	99
PRESTAZIONI AMBIENTALI CONSEGUIBILI E CRITERI DI MONITORAGGIO.....	99
Emissioni in atmosfera.....	99
Emissioni in acqua.....	100

K.	DEFINIZIONE DEI CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E UTILIZZAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	102
L.	GLOSSARIO	103
	L1 DEFINIZIONI	103
	L2 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI	103
M.	BIBLIOGRAFIA	104

A. PREMESSA

Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro delle attività produttive e con il Ministro della Salute, in data 15 aprile 2003, è stata istituita la Commissione Nazionale ex art. 3, comma 2, del decreto legislativo 372/99, per la redazione delle linee guida per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili (MTD), ai fini del rilascio, da parte delle autorità competenti nazionale e regionali, dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA).

La Commissione suddetta ha istituito, a sua volta, sedici gruppi tecnici ristretti (GTR), composti da rappresentanti dei ministeri interessati e degli interessi industriali, ed ha incaricato i GTR di predisporre una proposta di linee guida in ciascuno dei tredici settori ritenuti al momento prioritari.

Questo documento presenta la proposta del GTR "macelli/carcasse, allevamenti", istituito il 4 giugno 2003 con la seguente composizione:

- ing. Alfredo Pini (APAT, coordinatore) e prof. Paolo Avellini (Università di Perugia), designati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio
- dott. A. Ioppolo (ISS) e dott. S. Bellagamba (ISPESL), designati dal Ministero della salute
- dott. Giovanni Duranti, designato dal Ministero delle attività produttive
- dott. Giuseppe Bonazzi (CRPA), designato dalla Commissione Nazionale MTD
- dott. Carlo Leoni (Stazione Sperimentale Conserve Alimentari) e dott. Giovanni Sorlini (ASSOCARNI), designati da Confindustria.

Ai lavori del GTR "macelli/carcasse, allevamenti" hanno preso parte anche esperti e collaboratori a supporto dei membri designati. In particolare, ai lavori del GTR "macelli/carcasse, allevamenti" hanno contribuito:

- dott.ssa Aurelia Fonda, come esperto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio;
- ing. Nazzareno Santilli (APAT) come esperto e la sig.ra Anna De Luzi (APAT) per la segreteria tecnica del gruppo.

Nelle sue prime riunioni il GTR "macelli/carcasse, allevamenti" (d'ora in poi semplicemente GTR) ha inteso delineare gli scopi e gli obiettivi del proprio lavoro che si possono così sintetizzare:

- gli elementi che il GTR propone alla Commissione Nazionale MTD hanno la valenza di strumento per l'approfondimento delle conoscenze tecnologiche nel settore sia ad uso dell'industria che dovrà presentare domanda di autorizzazione integrata ambientale sia ad uso del funzionario dell'autorità competente che dovrà istruire il procedimento e rilasciare l'autorizzazione;
- in quanto strumento di approfondimento delle conoscenze questo documento non contiene indicazioni su "limiti di emissione", essendo questi ultimi il risultato di un processo di valutazione che deve tenere in conto aspetti specifici dell'industria che si autorizza e del sito su cui tale industria opera; la proposta di linea guida del GTR contiene piuttosto un'elencazione di tecniche disponibili ritenute le migliori oggi utilizzabili sia dal punto di vista tecnico che economico e delle prestazioni ambientali che sono conseguibili con le tecnologie proposte; le prestazioni saranno presumibilmente indicate sotto forma di intervalli di valori, in analogia con quanto fatto nel BRef comunitario;

- questo documento non contiene indicazioni sulla documentazione che dovrà essere prodotta dal richiedente al fine della richiesta dell'autorizzazione, ritenendo che tale aspetto debba essere trattato in altra sede;
- questo documento contiene invece gli elementi del monitoraggio e controllo degli aspetti ambientali significativi e dei parametri operativi specifici del settore, lasciando gli elementi generali per la definizione del piano di monitoraggio e controllo dell'azienda alla linea guida generale sui "sistemi di monitoraggio".

Nel seguito del testo si farà ripetutamente cenno al documento comunitario noto come "BRef". Si tratta del documento di riferimento per l'identificazione delle migliori tecniche, edito dall'ufficio IPPC della UE sito in Siviglia.

L'Unione Europea, infatti, si è attrezzata per favorire l'attuazione della direttiva IPPC creando un apposito ufficio, operante presso il Centro comunitario di ricerca di Siviglia. L'ufficio "IPPC" coordina una serie di gruppi tecnici che sono incaricati della redazione di documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie, i cosiddetti *Best Available Techniques Reference documents (BRefs)*. L'Italia ha attivamente contribuito ai lavori dei gruppi tecnici, con il coordinamento del ministero dell'Ambiente.

Per il settore macelli e carcasse animali è oggi disponibile il documento "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries – Final Draft September 2003" disponibile sul sito dell'ufficio IPPC di Siviglia all'indirizzo <http://eippcb.jrc.es>.

Nei riferimenti al BRef, nel seguito questo documento, si farà uso dell'acronimo inglese BAT che in lingua inglese è utilizzato per indicare le *Best Available Techniques*; nel resto del testo si utilizzerà altresì l'acronimo italiano MTD ad indicare la migliore tecnica disponibile (al singolare) o le migliori tecniche disponibili (al plurale).

Il GTR, infine, ha preso atto della notevole complessità del settore dell'industria dei sottoprodotti animali (categoria 6.5 IPPC), spesso nota con l'appellativo dell'industria del "quinto quarto", per indicare come tratti tutto il materiale che residua dalla separazione delle carni dalle "carcasse animali" (i cosiddetti "quarti"). Si tratta di materiale commestibile o meno che ha rappresentato una sezione industriale importante nell'industria delle carni. In tempi recenti, la crisi dovuta alla diffusione della BSE ha causato una sostanziale riduzione di questa branca industriale ed un aumento del materiale animale destinato allo smaltimento piuttosto che al riutilizzo. Le tipologie di impianti che operano "a valle" del macello sono riassumibili in: impianti di trattamento generici (rendering), impianti per la fusione dei grassi, impianti per la produzione di colle e gelatine, impianti per la produzione di cibo per pesci, impianti per il trattamento del sangue e delle ossa, impianti di incenerimento, biogas e compostaggio, impianti oleochimici. Nel seguito di questo documento verranno fornite indicazioni specifiche, oltre che per i macelli, per i principali impianti tipici dell'industria del "quinto quarto", vale a dire l'industria del rendering e dell'incenerimento, biogas e compostaggio. Poche informazioni saranno altresì fornite per gli impianti per il trattamento ossa, la produzione di colle e gelatine e per il trattamento del sangue. Considerate le soglie in termini di capacità che la direttiva IPPC introduce, è presumibile che gli impianti non trattati in questo documento e che ricadono nell'ambito della categoria 6.5 dell'IPPC

siano in Italia molto pochi. Per questi ultimi impianti è comunque possibile far riferimento al citato BRef comunitario.

B. IDENTIFICAZIONE DELLA NORMATIVA AMBIENTALE RILEVANTE DI SETTORE

La ricognizione normativa proposta in questo paragrafo intende indirizzare il lettore verso le norme rilevanti della vigente legislazione ambientale, in relazione allo specifico settore degli allevamenti di suini e pollame, della macellazione, della eliminazione degli “scarti” e “carcasse” (ovvero con la più recente terminologia sottoprodotti animali e corpi interi o parti di animale).

L’elenco che viene presentato nel seguito non ha alcuna pretesa di completezza né può essere adottato nei procedimenti autorizzativi come riferimento unico ed esauriente, tanto più che esso non comprende una parte di normativa, quella di genesi regionale, che comunque deve essere presa in considerazione e rispettata nell’esercizio delle attività suddette.

Emissioni in atmosfera

D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203: attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, numero 183. *G.U. S.O. n. 140 del 16 giugno 1988.*

D.P.C.M. 21 luglio 1989: atto di indirizzo e coordinamento alle regioni, ai sensi dell'art. 9 della legge 8 luglio 1986, n. 349, per l'attuazione e l'interpretazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203. *G.U.S.O n. 171 del 24 luglio 1989.*

Decreto ministeriale 12 luglio 1990: linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione. *G.U.S.O. n. 174 del 30 luglio 1990.*

D.M. 21 dicembre 1995: disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali. *G.U.S.O. n.5 del 8 gennaio 1996.*

Reflui liquidi

Decreto legislativo n. 152 dell’11 maggio 1999: “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”. *G.U.S.O. n. 124 del 29 maggio 1999*

Rifiuti

Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22: attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. *G.U.S.O. n.38 del 15 febbraio 1997.*

Nuovo regime autorizzativo

Decreto legislativo n. 372 del 4 agosto 1999: “Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento”. *G.U.S.G. n. 252 del 26 ottobre 1999*

Decreto Ministro dell'Ambiente del 23 novembre 2001: ”Dati, formato e modalita' della comunicazione di cui all'art. 10, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”. *G.U.S.O. n. 37 del 13 febbraio 1999*

Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 dicembre 2002: “Approvazione del nuovo modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2003”. *G.U.S.O. n. 37 del 4 gennaio 2003*

Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n.59 - Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento. *GU n. 93 del 22-4-2005- Suppl. Ordinario n.72*

Regolamento 1774

Il Regolamento (CE) n 1774 del Parlamento e del Consiglio Europeo del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano, si connette ed interfaccia con la normativa ambientale del settore.

Questo regolamento abroga la direttiva 90/667/CEE e disciplina la gestione dei sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano. Si tratta di una disciplina completa che non si somma a quella derivante dalla direttiva 75/442/CEE sui rifiuti ma si collega ad essa secondo quanto esplicitato dall'articolo 11 dell'Accordo 1° luglio 2004 tra il Ministro della salute, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, il Ministro per le politiche agricole e forestali, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, recante: «Linee guida per l'applicazione del Regolamento CE n. 1774/2002 del Parlamento e del Consiglio dell'Unione europea del 3 ottobre 2002, recante norme sanitarie relative ai sottogruppi di origine animale non destinati al consumo umano.

Non solo dal punto di vista sanitario, ma anche dal punto di vista amministrativo ed autorizzativo fissa i requisiti relativi alla raccolta ed al trasporto, con gli specifici documenti commerciali ed eventuali certificati sanitari, agli impianti di transito e di magazzinaggio, agli impianti di trasformazione per le differenti categorie di materiali.

Relativamente alla raccolta trasporto e magazzinaggio vale infatti l'articolo 7 comma 1: “... i sottoprodotti e prodotti trasformati, ad eccezione dei rifiuti alimentari della categoria 3, sono raccolti, trasportati ed identificati conformemente alle disposizioni dell'allegato II ...”; al comma 3 del medesimo articolo si dà mandato allo Stato membro di stabilire adeguate disposizioni per garantire tale conformità.

In pratica è lo Stato membro, l'autorità sanitaria, che stabilisce le procedure autorizzative per i trasportatori, ed i relativi veicoli, dei sottoprodotti animali.

Il comma 4 dell'articolo 7 chiarisce ulteriormente che invece la disciplina dei rifiuti si applica alla raccolta trasporto e smaltimento dei rifiuti di cucina; è quindi comprensibile che il Regolamento da solo intende disciplinare la raccolta, trasporto magazzinaggio delle altre tipologie di materiali: sottoprodotti e prodotti trasformati.

E' ancora da segnalare che, anche per quanto riguarda gli impianti di transito, di trasformazione, gli impianti oleochimici, di produzione di alimenti per animali da compagnia, per gli impianti tecnici e, qualora la matrice utilizzata sia quella indicata dal Regolamento, per gli impianti di produzione di biogas e di compostaggio, l'autorità che opera il riconoscimento ai sensi del Regolamento 1774 (così sono chiamate nel Regolamento le procedure autorizzative) si identifichi con quella sanitaria (per gli impianti di produzione di biogas e di compostaggio vale la deroga prevista dal regolamento 808/2003 del 12 maggio 2003), fatta salva l'applicazione delle normative ambientali diverse dal decreto legislativo 22 del 1997.

Naturalmente nel caso in cui nel corso di tali attività si vengano a produrre dei rifiuti, distinti dai sottoprodotti contemplati nello stesso regolamento, si applicano le disposizioni, previste a carico del produttore di rifiuti, dalla disciplina specifica di settore (decreto legislativo n 22/97 e relativi decreti attuativi).

È opportuno infine segnalare che il Regolamento 1774 ha introdotto nuove definizioni, ancora non esistenti all'epoca dell'approvazione della direttiva IPPC. In base alla terminologia introdotta dal regolamento 1774 non si parlerà più di “carcasse animali”, ad esempio, ma di “corpi interi o parti di animali” così come non si userà il termine “scarti” ma quello “sottoprodotti di origine animale”. Le definizioni originali sono state ovviamente mantenute nel titolo di questo documento e nei riferimenti alla direttiva IPPC, mentre nel resto del documento si è solitamente fatto uso della nuova terminologia.

C. RICOGNIZIONE DELLA SITUAZIONE DEL SETTORE

Dati sulla produzione, distribuzione territoriale degli impianti, personale impiegato, dati macroeconomici

La macellazione di carni rosse

La macellazione avviene nei macelli o mattatoi e si identifica con un ciclo di operazioni cui sono sottoposti gli animali le cui carni sono destinate all'alimentazione umana. Dalle "carcasse" animali (corpi interi o parti di animale secondo la più recente terminologia) si ottengono sottoprodotti che sono raccolti e inviati agli impianti per la trasformazione dei sottoprodotti della macellazione.

Un mattatoio moderno deve essere costruito in modo da assicurare la più assoluta igiene della lavorazione, quindi deve avere locali di facile pulizia e con buona aerazione, una notevole disponibilità di acqua potabile, circuiti distinti per ciascuna categoria di sottoprodotti e rifiuti derivanti dal ciclo produttivo. Per tali motivi i macelli di carni rosse vengono realizzati in senso orizzontale, tenendo separate le stalle di sosta e locali contumaciali di osservazione del bestiame e delle carni. La maggiore specializzazione produttiva ed i moderni standard sanitari comportano reparti e linee di macellazione specifiche per categoria di bestiame (es bovini, ovini, suini, solipedi, etc); inoltre, un macello deve avere uno o più reparti per la pronta macellazione e l'eventuale distruzione di bestiame infetto. Locali per il deposito di carni non ammesse al consumo, celle e magazzini frigoriferi per il deposito delle carni macellate, locali per la cottura degli stomaci, eventuali laboratori per analisi e ricerche microscopiche completano gli impianti indispensabili. I macelli più complessi sono integrati con strutture per l'ulteriore lavorazione del prodotto, quali il sezionamento delle carni, porzionatura in unità di piccola pezzatura, macinazione, cottura ed altre forme di trasformazione quale salagione, marinatura, stagionatura, affumicatura, etc). Le lavorazioni del prodotto, peraltro, non saranno oggetto di questo documento poiché non rientrano nella definizione della categoria 6.4.a dell'IPPC.

La macellazione comprende le fasi di stordimento, sospensione, dissanguamento, scuoiamento, eviscerazione, divisione e toelettatura delle carcasse, raffreddamento.

La macellazione di pollame

Il pollame da macellare arriva allo stabilimento in gabbie e viene fatto sostare in aree appositamente dedicate. Successivamente gli animali sono tolti dalle gabbie ed appesi alla linea di macellazione, che li avvia allo stordimento.

Dopo lo stordimento l'animale viene ucciso per dissanguamento, provocato dal taglio della vena giugulare per mezzo di una lama rotante (o manualmente). Successivamente gli animali vengono immersi in vasche di scottatura, per facilitare la pulizia ed estrazione delle penne in funzione della successiva spennatura. Questa viene eseguita da apposite macchine costituite da dischi rotanti che sono muniti di dita di gomma.

Gli animali vengono quindi eviscerati, per mezzo di apposite macchine, che aprono la cloaca ed estroflettono il pacchetto intestinale.

Dopo l'eviscerazione si esegue il raffreddamento ad aria, per mezzo di tunnel ventilati e refrigerati. All'uscita dei tunnel le "carcasse" sono calibrate per qualità e peso e successivamente imballate e/o confezionate. Il processo si conclude con lo stoccaggio in celle a temperatura inferiore a 4°C, in attesa della successiva spedizione.

La macellazione in Unione europea

Negli ultimi anni il mercato europeo della carne è stato caratterizzato da una forte instabilità, legata sia al continuo succedersi di crisi del consumo, conseguenti al ripetersi di epidemie connesse al mancato rispetto di norme sanitarie minime, sia alle dinamiche del mercato internazionale che, in alcuni casi, ha pesantemente condizionato lo scenario interno. Nel 1998 la produzione comunitaria di carne ha sfiorato i 35 milioni di tonnellate, risultando in sensibile crescita rispetto al 1997 (+3%). Il settore suino è risultato quello che ha registrato il maggiore incremento (+6%), seguito da quelli ovi-caprino e avicolo (+3%). Unico comparto in flessione è apparso quello bovino (-4%). La produzione di carne bovina ammonta nel 1998 a 7,6 milioni di tonnellate, calata a circa 7.4 nel 2002 (EUR 15). La produzione carne suina è di 17,5 milioni di tonnellate. Le macellazioni del bestiame ovi-caprino hanno portato ad un'offerta di 1,1 milioni di tonnellate, e le macellazioni del comparto avicolo raggiungono quasi i 9 milioni di tonnellate (Federici, 2000).

Macellazione 1998	<i>Unione europea</i> *	<i>Italia</i> ^
	(Mt p.m.)	(Mt p.m.)
Bovini (dati 2002) °	6,3	1,1
suini	17,5	1,4
ovi-caprini	1,1	0,07
pollame	9	1,2

Macellazione (milioni di tonnellate di peso morto) in Unione europea e in Italia (fonti: * Federici, 2000; ^ ISTAT, 1998; ° Assocarni 2003)

La macellazione in Italia

Il settore della macellazione in Italia ha subito nei decenni successivi alla seconda guerra mondiale una evoluzione estremamente complessa e che è derivata da un cambiamento totale delle indicazioni anche normative. La normativa italiana prevedeva inizialmente che in ogni Comune con più di 5000 abitanti dovesse operare obbligatoriamente un macello pubblico per carni rosse, il che ha portato ad un numero molto elevato di impianti di piccola potenzialità. Negli ultimi venti anni si è assistito ad una graduale diminuzione del numero di impianti di macellazione a carni rosse in Italia. La relativa concentrazione che ne è seguita può essere imputabile a diversi fattori.

Dagli inizi degli anni '80 le innovazioni tecnologiche introdotte nel settore hanno avuto come effetto immediato di razionalizzare gli impianti dei macelli e di aumentarne capacità produttiva nonché, come effetto collaterale, di introdurre sostanziali economie di scala, le quali hanno di fatto portato ad una concentrazione degli impianti.

Successivamente, negli anni '90, al fattore tecnologico si è aggiunto un altro fattore legato alle nuove normative comunitarie e nazionali di tipo igienico-sanitario in materia di scambi intracomunitari di carni fresche; tali direttive hanno introdotto severi e onerosi vincoli di carattere sanitario alle imprese di macellazione, provocandone una forte scrematura. Numerose delle aziende esistenti si sono così trovate fuori dal mercato ed in particolare i numerosi piccoli impianti di tipo artigianale nonché molti degli stabilimenti pubblici.

La macellazione e la lavorazione delle carni fresche è regolamentata dal Decreto legislativo 286/94 del 18 aprile 1994 in attuazione delle direttive 91/497/Cee, 91/498/Cee e 92/120/Cee. Il decreto riguarda la macellazione dei grossi animali da reddito, cioè bovini, bufalini, ovi-caprini e cavalli. L'applicazione di questo decreto ha imposto alle imprese di macellazione il rispetto di elevati standard igienici sia nelle strutture sia nei processi produttivi, nonché l'effettuazione di regolari controlli. Tali sono gli *impianti che hanno ottenuto il riconoscimento comunitario* e che appongono il bollo CE al proprio prodotto, che ne consente l'esportazione sul territorio dell'Unione Europea. Gli *impianti a capacità limitata* (cioè con un'attività di macellazione inferiore alle 1000 Ugb/anno o di sezionamento minore alle 5 t/settimana) rispondono a requisiti minimali rispetto ai grandi impianti; ad essi è stata concessa la possibilità di operare sul solo territorio nazionale, commercializzando le carni con un differente bollo.

La macellazione dei volatili da cortile (galline ovaiole, polli, tacchini, faraone, anatre) è regolamentata dal Decr. 495/97, del 10 dicembre 1997, emanato in attuazione della Direttiva 71/118/CEE rivista ed aggiornata dalla Direttiva 92/116/CEE.

Sotto il profilo organizzativo la filiera della trasformazione della carne sta vivendo da alcuni anni un processo di trasformazione strutturale che coinvolge sia la produzione sia le fasi di trasformazione e commercializzazione del prodotto. Si assiste al passaggio dai tradizionali circuiti costituiti da "allevamento medio/piccolo – macello comunale/locale – macellerie" a sistemi integrati e moderni del tipo "grande allevamento – macello industriale e laboratorio di sezionamento – moderna distribuzione/catering". È da notare che le operazioni di sezionamento e distribuzione non rientrano nelle categorie IPPC cui si rivolge questa linea guida e dunque non saranno trattate nel seguito. I dati forniti dall'ISTAT indicano che i 1.900 macelli **comunali** in Italia del 1982, nel 1992 erano scesi a 706 e nel 1999 risultavano essere attivi solo in 376. Quindi, in 17 anni si è registrato un calo dei mattatoi pubblici pari all'80% e negli ultimi 7 anni del 46,7%.

In Italia, complessivamente, il numero di macelli è diminuito del 63% dai primi anni novanta; operano poco meno di 2.900 macelli di carni rosse, di cui 2.200 macellano prevalentemente o esclusivamente carne bovina.

Macelli di carni rosse

	Numero di imprese	Occupati		Macellazione		Capi macellati per impresa
		numero	%	capi (migliaia)	%	
Prime dieci imprese	10	1.900	19	950	22	95.000

Macelli pubblici	440	2.310	23	800	18	1.819
Altri macelli	1.750	5.990	59	2.650	60	1.514
Totale	2.200	10.200	100	4.400	100	2.000

L'industria della macellazione bovina in Italia (fonte Osservatorio carne bovina, 2000).

I macelli possono essere divisi tra quelli con bollo CEE e quelli a capacità limitata. Il valore discriminante varia in base alla specie dell'animale e, in particolare, per i suini il limite risulta di 100 suini a settimana o 5000 all'anno. Il limite è abbondantemente al di sotto della soglia di applicabilità della Direttiva IPPC, infatti ammettendo anche che la macellazione minima avvenga in una sola giornata, la produzione in termini di carcassa sarebbe di 13 t/d.

Tra le Regioni italiane, la ripartizione dei macelli con il bollo CEE vede ancora in testa la Lombardia con il 19% degli impianti nazionali pari 71 macelli, di cui 70 privati e uno pubblico. Seguono nell'ordine: Piemonte (15%, 55 + 3), Veneto (11%, 41 +2) ed Emilia Romagna (10% 36 +3).

Numero di macelli con bollo CEE suddivisi per regione - anno 1999

Regione	MACELLI PRIVATI		MACELLI PUBBLICI		TOTALE	
	Numero macelli	Percentuale numero aziende	Numero macelli	Percentuale numero aziende	Numero macelli	Percentuale numero aziende
Valle d'Aosta	2	0,9			2	0,5
Piemonte	55	25,1	3	8,6	58	14,4
Liguria		0,0	1	2,9	1	0,2
Lombardia	70	32,0	1	2,9	71	17,7
Trentino-Alto Agide	3	1,4			3	0,7
Veneto	41	18,7	2	5,7	43	10,7
Friuli-Venezia Giulia	3	1,4			3	0,7
Emilia-Romagna	36	16,4	3	8,6	39	9,7
Toscana	19	8,7	3	8,6	22	5,5
Marche	12	5,5	5	14,3	17	4,2
Umbria	5	2,3	2	5,7	7	1,7
Lazio	24	11,0	1	2,9	25	6,2
Abruzzo	14	6,4	4	11,4	18	4,5
Molise	2	0,9			2	0,5
Campania	28	12,8	4	11,4	32	8,0
Puglia	15	6,8	2	5,7	17	4,2
Basilicata	7	3,2			7	1,7
Calabria	14	6,4			14	3,5
Sicilia	8	3,7	3	8,6	11	2,7

Sardegna	9	4,1	1	2,9	10	2,5
ITALIA	367		35		402	
<i>Italia Settentrionale</i>	210	57,2	10	28,6	220	54,7
<i>Italia Centrale</i>	76	20,7	15	42,9	91	22,6
<i>Italia Meridionale e isole</i>	81	22,1	10	28,6	91	22,6

Nel complesso i mattatoi attivi con bollo CEE sono 402 e rappresentano solo il 15,7% del totale. Ciò dimostra come - nonostante quanto accennato sui cambiamenti tecnologici ed i vincoli legislativi di questi ultimi anni - l'Italia continui ad essere principalmente caratterizzata da larga base di impianti a carattere artigianale.

Dei 402 macelli censiti, 188 sono specializzati (62 bovini, 106 suini, 16 ovo-caprini e 4 equini) e 214 sono misti (in 211 si macellano bovini, in 151 suini, in 168 ovo-caprini e in 129 equini) (Tav. 5).

Altro dato da valutare è che mentre tra i privati il 16,8% dei macelli risulta essersi adeguato alle normative per la concessione del bollo CEE, nell'ambito pubblico tale quota è pari appena al 9,3%.

	peso morto			capi macellati		
	(migliaia di tonnellate)			(migliaia)		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Bovini	1.181	1.159	1.111	4.629	4.603	4.408
- vitelli	180	156	146	1.229	1.131	1.097
- vitelloni, manzi, tori	834	818	796	2.723	2.710	2.631
- vacche	166	185	168	677	763	680
Suini	1.410	1.396	1.412	11.944	12.164	12.571
- lattonzoli e magroni	45	65	72	921	1.448	1.722
- grassi	1.365	1.331	1.341	11.023	10.716	10.849
Ovicaprini	78	76	73	8.362	8.105	7.806
- ovini	74	72	72	7.950	7.652	7.415
- caprini	4	4	3	411	453	391
Equini	54	53	50	248	240	227

Fonte: La macellazione in Italia per tipo di animale. I valori sono relativi al peso morto (peso delle "carcasse" dopo la macellazione) e al numero di capi abbattuti (Federici, 1999).

In termini di tonnellate di peso morto e di tipo di prodotto, l'82% della macellazione bovina viene praticata da impianti localizzati nell'Italia centro-settentrionale ed il 71,9%

in solo quattro regioni (Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna). L'82,8% della macellazione bovina è effettuata in mattatoi privati.

Nelle regioni centro-settentrionali si macella l'81,9% dei suini ad un peso vivo superiore, in media, di 9 kg rispetto a quello nazionale. L'attività dei mattatoi privati nel settore suino risulta predominante (92,3%) rispetto a quelli pubblici.

Nelle regioni meridionali sono abbattuti oltre i due terzi di ovini e caprini, anche in questo caso l'incidenza della macellazione privata è superiore a quella pubblica (66,3% sul totale).

	<i>Italia</i> (t p.m.)	<i>Nord-Centro</i> (t p.m.)	<i>Mezzogiorno</i> (t p.m.)	Macelli privati %
bovini	1.111.276	921.681	189.595	82,8
suini	1.412.189	1.235.037	177.153	92,3
ovi-caprini	73.264	24.082	49.182	66,3
equini	50.414	29.467	20.948	65,4

La macellazione in Italia nel 1998. I dati delle prime tre colonne sono espressi in tonnellate di peso morto (fonte ISTAT, 1998).

Nel 1998 la macellazione bovina e bufalina è stata pari a 4.416 mila capi. Rispetto al 1997 si registra una diminuzione di circa 195 mila capi. Sia il numero di capi macellati sia il relativo peso morto risultano inferiori del 4,2% rispetto all'anno precedente. La riduzione della macellazione interessa le categorie di vitelli (-3,0%), dei vitelloni e manzi (-3,0%), delle vacche (-10,8%). Si registra invece un aumento per buoi e tori dello 0,8%. Il numero di capi suini macellati nel 1998 ammonta a 12.571 mila unità; rispetto al 1997, si verifica un incremento di 407 mila capi abbattuti (+3,4%). In peso morto la variazione positiva è pari solo all'1,2% in conseguenza della riduzione del peso vivo medio a capo degli animali avviati al macello e della resa alla macellazione. La diminuzione del peso vivo nel 1998 dipende da una maggiore incidenza delle macellazioni di lattonzoli e magroni sul totale (13,7% nel 1998, 11,9% nel 1997). Per gli ovini e caprini la macellazione nel 1998 è pari a 7.806 mila capi (-3,7% rispetto al 1997) per un peso morto complessivo di 73 mila tonnellate (-3,3%). In particolare, la diminuzione nel numero dei capi macellati per gli ovini ammonta al 3,1% e per i caprini al 13,6%.

La regione in cui si macella il maggior numero di animali è la Sardegna (29,3% del totale nazionale e 42,8% del Mezzogiorno). La macellazione equina risulta pari nel 1998 a 227 mila capi (-5,4% rispetto al 1997), per un peso morto complessivo di 50 mila tonnellate (-4,9%). Il maggior numero di capi abbattuti (31,9% del totale) si riscontra in Puglia (fonte ISTAT, 1998).

Macelli di pollame:

Numero di macelli con bollo CEE suddivisi per regione anno 1999		
Regione	MACELLI PRIVATI (*)	
	Numero macelli	%
Valle d'Aosta	0	0,0
Piemonte	27	15,6
Liguria	0	0,0
Lombardia	30	17,3
Trentino-Alto Agide	0	0,0
Veneto	30	17,3
Friuli-Venezia Giulia	6	3,5
Emilia-Romagna	26	15,0
Toscana	6	3,5
Marche	12	6,9
Umbria	6	3,5
Lazio	1	0,6
Abruzzo	2	1,2
Molise	1	0,6
Campania	7	4,0
Puglia	2	1,2
Basilicata	4	2,3
Calabria	0	0,0
Sicilia	6	3,5
Sardegna	7	4,0
ITALIA	173	
<i>Italia Settentrionale</i>	<i>123</i>	<i>71,2</i>
<i>Italia Centrale</i>	<i>25</i>	<i>14,4</i>
<i>Italia Meridionale e isole</i>	<i>25</i>	<i>14,4</i>

(*) Per il pollame non esistono macelli pubblici.

Riepilogo dei dati ISTAT 1998:

- nel comparto bovino sono stati macellati 4,4 milioni di capi equivalenti a 1,1 Mt in peso morto t (13% vitello, 71% vitelloni, manzi e tori, 15% vacca), la resa al macello delle razze bovine da carne è in media del 60%;
- nel comparto suino sono stati abbattuti circa 12,6 milioni di capi pari a 1,4 Mt in peso morto, la resa è circa dell'80%;
- nel comparto ovi-caprino sono stati abbattuti 7,8 milioni di capi (95% ovini e 5% caprini) per un peso morto di 0,07 Mt, resa media di macellazione del 56%;
- nel comparto equino i capi macellati sono 0,2 milioni per un peso morto complessivo di 0,05 Mt;

- nel comparto pollame il peso morto pari a 1,2 Mt è superiore a quello del comparto bovino (non si hanno i dati del numero di capi macellati e della resa alla macellazione); il numero complessivo di capi macellati ammonta a 529.000.

Per quanto riguarda il commercio con l'estero nel settore delle carni rosse fresche, refrigerate o congelate nel 1998 l'Italia ha importato 778,6 mila tonnellate di carni suine (+16,3% rispetto al 1997), 392,2 mila tonnellate di carni bovine (+11,7%), 23,5 mila tonnellate di carni ovine e caprine (+2%) e 18,6 mila tonnellate di carni equine (-9,9%). Per le esportazioni si verifica un andamento negativo per le carni bovine (-23,8%) ed equine (-53,2%), stabile per quelle suine (+0,7%) e positivo per quelle ovi-caprine (+44%).

Gestione dei sottoprodotti non destinati al consumo umano

Fino a pochi anni fa la maggioranza dei sottoprodotti di origine animale era trasformata dall'industria della fusione e quindi riciclata nella catena di produzione di alimenti zootecnici, con scarse dispersioni nell'ambiente.

Con l'avvento del problema BSE il Parlamento Europeo nella sua risoluzione del 16 novembre 2000 sulla sicurezza dei mangimi animali ha chiesto il divieto dell'uso di proteine animali nei mangimi per l'alimentazione di animali d'allevamento, diversi da quelli da pelliccia, e per l'alimentazione di una specie con proteine animali trasformate ottenute da corpi o parti di corpi di animali della stessa specie.

L'utilizzo delle farine di carne ed ossa per l'alimentazione zootecnica è attualmente regolamentato dal combinato disposto delle norme sanitarie riguardanti la profilassi sanitaria della BSE ed il Regolamento 1774/2002.

In base a tali norme l'utilizzo è attualmente limitato all'alimentazione dei pesci, degli animali da pelliccia e degli animali d'affezione.

E' importante inoltre, per evitare contaminazioni crociate, assicurare la necessaria separazione dei sottoprodotti di origine animale destinati ad essere utilizzati nei mangimi, derivati esclusivamente a partire da materiali di categoria 3, in ogni fase della trasformazione, del magazzinaggio e del trasporto, nonché il rispetto del principio della monospecie (somministrazione ad una specie di prodotti ottenuti esclusivamente da specie diverse).

Il Regolamento prevede infatti specifici requisiti per il riconoscimento degli impianti di trasformazione di categoria 3, distinti da quelli di categoria 1 e 2.

La trasformazione in questi impianti può essere inoltre trattamento preliminare al fine della eliminazione finale come rifiuti, e quindi in impianti autorizzati ai sensi della normativa ambientale, mediante incenerimento e coincenerimento.

In base a quanto previsto dal Regolamento (articolo 12 comma 1) infatti, i prodotti trasformati, farine animali, possono essere inceneriti e coinceneriti solo in impianti autorizzati ai sensi della normativa ambientale¹.

Per quanto riguarda il coincenerimento con recupero energetico, dei grassi fusi e delle proteine animali trasformate l'articolo 2 ed il relativo allegato tecnico dell'Ordinanza 30 marzo 2001 "Misure sanitarie ed ambientali urgenti in materia di encefalopatie

¹ Alla data di pubblicazione della presente linea guida la normativa si è completata e si deve intendere autorizzati ai sensi del decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133 (GU 163, SO del 15 luglio 2005) di attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

spongiformi trasmissibili relative alla gestione, al recupero energetico ed all'incenerimento del materiale specifico a rischio e dei materiali ad alto e basso rischio", che prevede, per questi impianti, la procedura semplificata ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997 n 22 sarà superato dall'applicazione dell'emanando decreto legislativo di recepimento della Direttiva 2000/76/CE². Tale norma disciplina l'incenerimento indiretto dei sottoprodotti di origine animale, ossia quello riguardante le farine di carne ed ossa provenienti dagli impianti di trasformazione.

L'incenerimento diretto dei materiali di categoria 1 e 2, ossia dei sottoprodotti tal quali provenienti dai macelli e laboratori di sezionamento, può essere effettuato in impianti autorizzati ai sensi del Reg. 1774/2002/CE e con le modalità di seguito descritte.

La trasformazione per i materiali di categoria 2, può essere inoltre trattamento preliminare per la destinazione in impianti oleochimici, in impianti di biogas o di compostaggio.

Anche i requisiti di questi impianti sono naturalmente fissati dal Regolamento 1774/2002, e dalle norme accessorie esposte a pag 13.

Per quanto riguarda l'eliminazione mediante incenerimento e coincenerimento distinguiamo gli impianti ai quali si applica la normativa ambientale³, che possono accettare anche prodotti di origine animale, compresi i prodotti trasformati, e gli impianti che trattano unicamente corpi interi o parti di animale, riconosciuti ai sensi del Regolamento 1774/2002, fatta salva l'applicazione della normativa ambientale diversa dal decreto legislativo n. 22 del 1997. Nel caso di impianti che ricevono sia rifiuti che sottoprodotti non è necessaria la doppia autorizzazione essendo efficace unicamente quella rilasciata in base alla norma ambientale³.

Ai sensi del citato Regolamento 1774/2002, la terminologia più corretta da utilizzare anziché "carcasse animali" è, in base all'articolo 2 comma 1 lettera a), "... corpi interi o parti di animali, ivi compresi gli ovuli, gli embrioni e lo sperma ...".

Gli impianti che trattano esclusivamente i sottoprodotti di cat 1,2,3 identificati nel reg 1774/2002 sono espressamente esclusi dalla direttiva 2000/76/CE, in quanto già contemplati dal Regolamento n 1774/2002, norma di pari rango.

Tale Regolamento, all'articolo 12 commi 2 e 3, individua le condizioni generali e di funzionamento ed i requisiti ai quali detti impianti di incenerimento o coincenerimento devono conformarsi.

L'industria comunitaria di trasformazione dei sottoprodotti della macellazione

In Unione europea esistono oltre 400 impianti di fusione riconosciuti, che impiegano 17.000 lavoratori e raccolgono e trasformano circa 50.000 tonnellate di materie prime di origine animale al giorno.

² Alla data di pubblicazione della presente linea guida la normativa si è completata e si deve intendere che l'articolo 2 è superato dall'attuazione del decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133 (GU 163, SO del 15 luglio 2005) di attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

³ Alla data di pubblicazione della presente linea guida la normativa si è completata e si deve intendere ai quali si applica il decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133 (GU 163, SO del 15 luglio 2005) di attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

Nel 1998 l'industria europea della fusione ha raccolto 16,1 milioni di tonnellate di sottoprodotti di origine animale e le ha trasformate in 3 milioni di tonnellate di farine animali di carne e di ossa e in 1,5 milioni di tonnellate di grassi destinati ad essere immessi nella catena alimentare animale (mangimi per animali di allevamento, per animali da compagnia e per animali da pelliccia) e utilizzati per vari prodotti tecnici (cosmetici o farmaceutici). Essa rappresenta per il settore agricolo europeo un reddito annuo di oltre 2,2 miliardi di euro. In particolare, 14,3 milioni di tonnellate dei suddetti sottoprodotti di origine animale provenivano da mattatoi e 1,8 milioni di tonnellate (pari a circa il 15% della quantità totale di sottoprodotti di origine animale) da animali morti e da altri materiali di scarto.

L'industria italiana di trasformazione dei sottoprodotti della macellazione

Esistono due tipi di impianti: integrati e indipendenti. Gli impianti integrati ai mattatoi normalmente ricevono solo materiale fresco, esente da deterioramento. Ciò semplifica il controllo delle condizioni di processo, che solitamente richiedono solo piccoli aggiustamenti. I grandi impianti indipendenti trasformano una varietà di materiali che richiedono l'adozione di diverse linee di fusione operanti in parallelo o l'uso di un'unica linea adattabile alle diverse condizioni di processo. In Italia la maggior parte degli impianti è indipendente.

In base alle rese alla macellazione dei bovini (60%) e dei suini (80%), i sottoprodotti di macellazione sono stimabili rispettivamente in 740.000 t e 353.000 t (anno 1998). Ogni anno in Italia i materiali animali freschi trasformati sono superiori alla somma dei due valori riportati; ciò in quanto l'industria di trasformazione riceve anche le "carcasse" dei capi malati di BSE, gli animali (di allevamento o da compagnia) deceduti per altre patologie e le sostanze grasse e oleose di diversa origine.

Impatto ambientale del settore macellazione

Consumi idrici

I consumi idrici nell'industria della macellazione derivano dall'acqua di processo e dall'acqua di raffreddamento. Se il circuito di refrigerazione è chiuso i consumi sono limitati all'acqua di processo. Il fabbisogno idrico (m³/t di carcassa) dei mattatoi è:

Tipo di animale macellato	Dati World Bank Group, 1998	Dati BRef Europeo
bovini	2,5-40	2 - 9
suini	1,5-10	1,6 - 8,3
ovini		5,5 - 8,3
Pollame (*)	6-30 (*)	5 - 16 (*)

(*) Dati medi europei e mondiali; in Italia viene utilizzato esclusivamente il sistema di raffreddamento ad aria del pollame, di conseguenza i consumi idrici sono più bassi rispetto al resto d'Europa

Consumi energetici

I consumi energetici sono distinti in:

- consumi di energia elettrica dovuti a utilizzazioni di processo, refrigerazione e illuminazione;
- consumi di combustibile in caldaia per la generazione di vapore per la sterilizzazione, di acqua calda, ecc.

Il consumo energetico totale è valutabile in circa 300 - 400 kWh/t carcassa, dei quali 1/3 in energia elettrica e i 2/3 in energia termica. Non vengono considerati i consumi relativi alla produzione e allo stoccaggio dei corpi interi o parti di animale surgelati.

Emissioni in atmosfera

Le emissioni sono distinte in:

- fuggitive e
- puntiformi

Le emissioni fuggitive (o diffuse) sono le polveri dagli stoccaggi, la volatilizzazione di vapori da vasche e da recipienti aperti, i rovesciamenti e manipolazione dei liquidi. Le emissioni che sfuggono da prese d'aria, da porte aperte degli edifici, dai pozzi e le perdite da valvole e raccordi sono altri esempi di emissioni fuggitive.

Le emissioni puntiformi sono scaricate attraverso sfiati, camini e scarichi.

Emissioni fuggitive

Nel caso dell'industria della macellazione le emissioni fuggitive sono costituite principalmente da: ammoniaca, cloro, acidi inorganici, metano, anidride carbonica, polveri e sostanze odorogene.

Ammoniaca – Un potenziale contributore alle emissioni fuggitive è l'ammoniaca usata come refrigerante in applicazioni industriali e commerciali. Le emissioni sono stimabili dal quantitativo di ammoniaca necessario per rabboccare il sistema di refrigerazione, naturalmente bisogna comprendere rovesciamenti e perdite accidentali.

Cloro - Se è sottoposto a reazione o mescolato con acqua o altre sostanze, tale elemento non causa emissioni (possono intervenire rovesciamenti e perdite accidentali).

Acido cloridrico, acido nitrico, acido fosforico, acido solforico - Tali acidi inorganici se sottoposti a reazione o mescolati con acqua o altre sostanze, non causano emissioni (possono intervenire rovesciamenti e perdite accidentali).

Anidride carbonica - Nel caso di stordimento con anidride carbonica, si può avere eliminazione del gas residuo al termine dell'operazione di macellazione (il gas di per sé non si libera dalla zona di stordimento avendo una densità superiore a quella dell'aria). Il consumo di CO₂ per lo stordimento (che non è da considerarsi emissione gassosa) è valutabile in circa 2 kg/t di carcassa.

Volatilizzazione di CH₄, NH₃, N₂O dalle superfici aperte della sezione depurazione acque reflue nel caso di trattamento anaerobico (tab. 6).

Parametro	u.m.	Media	Range
CH ₄	g/capo bovino	4.200	3.500-4.800
	g/capo pollame	120	-
	g/kg carne	37	15-74
NH ₃	g/capo bovino	46	37-54
	g/capo pollame	0,046	-
	g/kg carne	0,14	0,027-0,24
N ₂ O	g/capo pollame	1,8	-
	g/kg carne	1,1	-

Tab. 6 La volatilizzazione di CH₄, NH₃, N₂O dalle lagune aperte di trattamento delle acque di scarico nel caso di trattamento anaerobico (Eklund & LaCosse, 1998).

Odore

Durante le fasi di scarico e di ricovero le emissioni di odore sono provocate dalla presenza degli animali e delle deiezioni. Le molecole responsabili degli odori sono veicolate attraverso le particelle solide disperse in aria (polveri). Ulteriori sorgenti di odore sono le fasi del processo di macellazione quali lo stoccaggio e la movimentazione dei sottoprodotti animali, la depilazione e la spennatura nel caso dei volatili.

Polveri

Tutte le operazioni del processo di macellazione avvengono all'interno di ambienti chiusi sottoposti a ventilazione, ad esclusione delle fasi di scarico e ricovero degli animali. Le emissioni di polveri possono derivare dalla movimentazione del bestiame e dei volatili.

Emissioni puntiformi

Nel caso dei mattatoi le emissioni puntiformi sono i fumi derivanti dall'uso di combustibili in impianti termici per la generazione di acqua calda, in impianti termoelettrici per la cogenerazione di vapore e di energia elettrica, in impianti di coincenerimento (rari) per la termodistruzione dei materiali animali.

I camini dell'impianto di aerazione possono immettere nell'ambiente odori derivanti dalle fasi di processo.

Emissioni in acqua

L'industria della macellazione genera notevoli quantità di reflui. Le acque reflue di un mattatoio contengono sangue, deiezioni, urina, pellame, grasso, ossa, e penne nel caso della macellazione di pollame. I valori di BOD sono intorno a 10-20 kg/t di animali macellati. I solidi sospesi possono superare i 5-10 kg/t in base alla tipologia di pulizia dei mezzi di trasporto e dei locali di stabulazione adottati e della quantità di sangue raccolto.

Il volume dei reflui è inferiore alla quantità di acqua prelevata mediamente di un 10-15%.

L'industria di macellazione produce acque con elevati contenuti di azoto totale, di fosforo totale e soprattutto di ammoniaca (l'ammoniaca totale è la somma di ammoniaca NH_3 e ammonio NH_4^+).

I reflui contengono notevoli carichi organico e azotato oltre ad avere temperature elevate. Inoltre possono essere contaminati da agenti patogeni ed altri agenti di zoonosi, uova di parassiti e cisti amebiche. Residui di principi attivi derivanti dalle cure veterinarie o dai mangimi del bestiame possono essere rinvenibili nei liquidi di scarico. Le deiezioni raccolte dagli automezzi di trasporto e dalle aree di sosta del bestiame vanno alla sezione trattamento acque.

Le emissioni in acqua possono essere ulteriormente classificate in perdite fuggitive ed emissioni di processo.

Perdite fuggitive

- Acque meteoriche contaminate
- Perdite dalle vasche di stoccaggio
- Perdite dalle condutture
- Versamenti
- Perdite da flange, pompe, valvole, guarnizioni

Emissioni di processo

- Lavaggio dei mezzi di trasporto animale
- Pulizia dei locali di produzione
- Lavaggio zona di ricovero animali
- Pulizia dei rifiuti e delle aree di stoccaggio
- Acque di processo

Emissioni nel suolo

Le emissioni di sostanze al suolo derivano da superfici di raccolta di liquidi, fanghi e sedimenti, da rovesciamenti e perdite accidentali durante le operazioni di stoccaggio e trasporto.

Per i macelli bovini lo stallatico derivante dalle zone di stabulazione temporanea può essere utilizzato sui terreni ai sensi dell'articolo 22 del Regolamento 1774/2002, od

avviato ad impianti di compostaggio o biogas riconosciuti ai sensi del Regolamento 1774/2002 o ai sensi della normativa ambientale.

Rifiuti

Gli stabilimenti di macellazione e di trasformazione dei sottoprodotti producono solitamente fanghi di depurazione destinati all'utilizzazione in agricoltura ai sensi del D.lgs 99/92, alla produzione di biogas, o al compostaggio. Al fine di poter utilizzare al suolo i fanghi di depurazione in conformità a tale normativa è necessario, però, che lo stabilimento di macellazione/trasformazione dei sottoprodotti, disponga di un sistema di pretrattamento così come definito all'allegato II del reg.1774/2002. I prodotti ottenuti e monte del sistema di pretrattamento vanno classificati rispettivamente come materiali di categoria 1 o 2 a seconda della tipologia degli animali macellati o dei prodotti trasformati e sono destinati alla distruzione con le modalità identificate nel regolamento stesso. I materiali a valle del sistema di pretrattamento sono da considerarsi come fanghi di depurazione conformi alle vigenti norme ambientali.

Destinazioni finali

In base alle rese alla macellazione di bovini (vacche da latte 50-60%, vitelli a carne bianca e vitelloni da carne 60%) e suini (80%) è stimabile l'ammontare annuo dei sottoprodotti derivanti dalla macellazione in Italia: 740.000 t e 353.000 t, rispettivamente da bovini e suini (anno 1998).

I sottoprodotti di un mattatoio classificabili come sottoprodotti di categoria 1, ai sensi del reg.1774/2002, sono inviati alla distruzione (incenerimento degli animali malati o inadatti alla macellazione dei tessuti patologici e dei materiali a rischio specifico per la BSE) preceduta da pretrattamento (colatura del grasso e produzione di farina proteica). I sottoprodotti di categoria 3 ai sensi del reg.1774/2002 (ad esempio ossa, grassi di lavorazione, pelli, ecc.) sono recuperati e utilizzati come materia prima per la produzione di gelatine tecniche, alimentari, grasso per l'industria oleochimica e mangimistica.

Impatto ambientale del settore eliminazione di corpi interi o parti di animale e residui animali

Consumi idrici

I consumi idrici sono imputabili al reintegro dell'acqua di caldaia (5-10%) e ai lavaggi dei piazzali di stoccaggio, dei cassoni di trasporto e delle aree di produzione.

Consumi energetici

I consumi energetici sono distinti in:

- consumi di energia elettrica dovuti a utilizzazioni di processo, refrigerazione e illuminazione;
- consumi di combustibile in caldaia per la generazione di vapore.

Emissioni in atmosfera

Le emissioni sono distinte in:

- fuggitive
- puntiformi.

Le emissioni fuggitive (o diffuse) sono le polveri dagli stoccaggi, la volatilizzazione di vapori da vasche e da recipienti aperti, i rovesciamenti e manipolazione dei liquidi. Le emissioni che sfuggono da prese d'aria, da porte aperte degli edifici, dai pozzi e le perdite da valvole e raccordi sono altri esempi di emissioni fuggitive.

Le emissioni puntiformi sono scaricate attraverso sfiati, camini e scarichi.

Emissioni fuggitive

Nel caso dell'industria di trasformazione dei residui animali le emissioni fuggitive sono: COV, odore e polveri.

COV

I composti organici volatili sono i principali inquinanti emessi dagli impianti di trasformazione dei residui animali. Principalmente sono costituiti da particolato, ammoniaca, acido solfidrico, aldeidi da C-4 a C-7, trimetilammine, ammine C-4, chinolina, pirazine, acidi organici da C-3 a C-4. Possono essere presenti altri composti in quantitativi inferiori: alcoli da C-4 a C-7, chetoni, composti alifatici e aromatici. Tra le sostanze elencate la chinolina è considerata l'inquinante atmosferico di maggiore pericolosità.

Le principali fonti di COV sono i forni, i condensatori, le presse, le centrifughe, i setacci, gli essiccatoi ed i processi che trasformano sangue e penne in farine proteiche. Anche i residui animali freschi possono generare i COV nel caso non siano conservati adeguatamente e prontamente trasformati.

Odore

Le soglie di avvertimento per molti COV sono basse, qualcuna inferiore a 1 ppb (una parte per bilione), pertanto le emissioni di COV sono responsabili di odori molesti. Sistemi per la riduzione delle emissioni odorose devono essere adottati se l'impianto sorge vicino ad un abitato.

Polveri

La produzione di farine proteiche a partire da sangue, ossa, penne, peli e ciccioli è fonte di dispersione di polveri nell'ambiente. Le operazioni di essiccazione, di macinazione e i successivi movimentazione e stoccaggio delle farine proteiche, sono i processi maggiormente responsabili dell'emissione di polveri.

Emissioni puntiformi

Odori e COV

I COV insieme agli odori sfuggono durante le fasi di apertura dei boccaporti per lo scarico dei forni discontinui. Il vapore dell'acqua fisiologica dei residui animali, derivante dal forno di fusione, va prima ad un ciclone che separa i solidi sospesi e li riporta al forno, successivamente passa al condensatore dove si liberano i gas non condensabili.

Storicamente i COV sono ritenuti responsabili di odori, in conseguenza l'attenzione dei ricercatori fu posta nel limitare le emissioni odorose in atmosfera. Nelle prove sperimentali si misurava l'odore e si tralasciavano i tassi di emissione delle singole sostanze effluenti. In base ad alcune prove relative alle emissioni degli essiccatoi degli impianti di farine proteiche di sangue, sono proposti i fattori di emissione (tab. 2) per il particolato (PM), per l'acido solfidrico (H₂S) e per l'ammoniaca (NH₃).

Inquinante	Fattore di emissione (kg/t*)
PM-10 filtrabile	0,344
PM condensabile	0,208
H ₂ S	0,036
NH ₃	0,272

* tonnellata di farina proteica di sangue essiccata

Fattori di emissione per il controllo dell'inquinamento prodotto dagli essiccatoi usati per la produzione delle farine proteiche di sangue (fonte EPA, 1995).

I camini dell'impianto di ventilazione immettono nell'ambiente esterno odori derivanti dalle fasi di processo.

Polveri

Gli impianti che trasformano il sangue, le penne o il pelo in farine proteiche possono generare polveri in quanto durante l'essiccazione la corrente di aria secca prende in carico le particelle macinate. I normali dispositivi (cicloni e *scrubber*) sono sufficienti per abbattere il particolato prodotto.

Fumi di combustione

Gli impianti di trasformazione dei residui animali bruciano combustibili tradizionali in impianti termici (olio combustibile BTZ o gas naturale) per la generazione di acqua calda e vapore, le emissioni derivanti sono quelle tipiche dei processi di combustione.

La combustione di materiali animali contenenti composti azotati, fosforo e cloro causa emissioni dei rispettivi inquinanti atmosferici.

Emissioni in acqua

Le acque reflue dell'industria di trasformazione dei residui animali hanno valori di BOD maggiori di 8.000 mg/l. I solidi sospesi possono superare gli 800 mg/l.

I reflui hanno notevole carico organico e azotato e possono presentare temperature superiori a quelle ambientali.

Il processo secco genera vapori che sono inviati tramite condutture in acciaio inossidabile al ciclone dove le particelle solide precipitano e sono reimmesse nel processo. Il vapore può andare al combustore termico o al condensatore. Nella seconda ipotesi è raffreddato per azione dell'acqua fredda circolante in un fascio tubiero. Il condensato ha un elevato contenuto di grasso e di altro materiale organico ed è mandato al trattamento di depurazione. Le acque reflue hanno un alto carico organico e azotato. Anche nel caso della eliminazione dei residui animali le emissioni in acqua si possono classificare in perdite fuggitive ed emissioni di processo.

Perdite fuggitive

- Acque meteoriche contaminate
- Perdite da stoccaggi, condutture, flange, pompe, valvole, guarnizioni
- Versamenti

Emissioni di processo

- Lavaggio dei mezzi di trasporto dei materiali freschi
- Pulizia dei locali di produzione e delle aree di stoccaggio

Gestione di acque e fanghi

Le acque reflue provenienti dagli impianti di trasformazione devono subire un processo di filtrazione secondo quanto indicato dal Regolamento n 808 (allegato II, nuovo capitolo IX):

1. Gli impianti di trasformazione di categoria 1, gli altri locali in cui vengono rimossi materiali specifici a rischio, i macelli e gli impianti di trasformazione di categoria 2 avranno un processo di pretrattamento per trattenere e raccogliere i materiali di origine animale come fase iniziale del trattamento delle acque reflue. L'attrezzatura utilizzata nel processo di pretrattamento conterà di sifoni intercettatori o vagli di scolo con aperture o maglie di non oltre 6 mm nell'estremità a valle del processo oppure di sistemi equivalenti che consentono il passaggio delle sole particelle solide presenti nelle acque reflue che non superino i 6 mm.

2. Le acque reflue dei locali di cui al paragrafo 1, devono subire il processo di pretrattamento in modo che tutte le acque reflue siano state filtrate attraverso il processo prima di essere scaricate dai locali. Non dovrà essere effettuata nessuna macinatura o macerazione che possa facilitare il passaggio di materiali di origine animale attraverso il processo di pretrattamento.

3. Tutti i materiali di origine animale trattenuti nel processo di pretrattamento effettuato nei locali di cui al paragrafo 1 saranno raccolti e trasportati, a seconda dei casi, come

materiali di categoria 1 o di categoria 2 ed eliminati in conformità al citato regolamento n. 808.

4. Le acque reflue pretrattate nei locali di cui al paragrafo 1 e le acque reflue di locali che ricevono soltanto materiali di categoria 3 saranno trattate in conformità delle altre norme comunitarie pertinenti.

I materiali a valle del sistema di pretrattamento sono da considerarsi come fanghi di depurazione conformi alle vigenti norme ambientali.

D. DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE, DEGLI EVENTUALI SOTTOPROCESSI E DEGLI IMPIANTI PER I QUALI SONO ANALIZZATE LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Macellazione

Macellazione di animali di grossa taglia

Le operazioni unitarie differiscono naturalmente dal tipo di animale. Le differenze maggiori riguardano la scuoiatura di bovini e ovini e la depilazione dei suini e le fasi di sezionamento. Il BREF si interessa della riduzione degli animali di grossa taglia in mezzene, lasciando al comparto "Alimenti, latte e bevande" la fase di sezionamento. Questo crea alcuni problemi soprattutto per i macelli suini che lavorano per la trasformazione industriale in prodotti tipici della salumeria italiana. Infatti, in questo caso le due fasi coesistono, anche se fisicamente e normativamente separate nella stessa unità produttiva e pertanto risulta molto difficile analizzare separatamente l'impatto ambientale e anche in fase di concessione AIA lo stesso stabilimento si troverebbe nella situazione di dovere fare riferimento a due distinti BRef.

Ricevimento e stabulazione

Dopo lo scarico gli automezzi che hanno trasportato gli animali debbono essere puliti, lavati e sanificati. Generalmente i macelli hanno un'area appositamente dedicata. Nel caso dei bovini possono essere utilizzate delle lettiere in paglia, che debbono essere allontanate dopo ogni scarico in conformità al Regolamento 1774/2002. L'acqua di lavaggio viene inviata all'impianto di depurazione dopo separazione meccanica a secco dei solidi (deiezioni e paglia) che possono essere inviate ad un idoneo trattamento o utilizzo (agricoltura, sulla base delle normative sanitarie di legge).

Gli animali sono stabulati per un certo numero di ore. Di norma le moderne tecniche di macellazione tendono a ridurre il più possibile la sosta degli animali prima della macellazione al fine di evitare fenomeni di stress conseguenti a fattori ambientali ed alla presenza di gruppi di diversa provenienza (stress conseguente alla formazione di un nuovo gruppo).

Macellazione

Gli animali raggiungono la zona di stordimento attraverso dei passaggi obbligati che li costringono ad allinearsi; in alcuni casi si provvede ad una doccia per allontanare tracce di deiezioni e di sporcizia. Lo stordimento può avvenire mediante azione meccanica (pistola a proiettile percussiva o captivo o a massa metallica variabile), usato soprattutto per bovini o elettrico (applicazione di una pinza a elettrodi applicati sulla testa dell'animale con passaggio di corrente per alcuni secondi) o per soffocamento con anidride carbonica, applicati in particolare per i suini. Nei primi due casi ogni animale raggiunge una trappola o cassa di contenimento, viene stordito e poi dalla trappola viene fatto scivolare alla linea di lavorazione successiva; nel caso dello

stordimento con CO₂, gli animali raggiungono una vasca piena di gas attraverso un ascensore a 1 o più posti e vengono lasciati per il tempo necessario all'espletamento dell'effetto anestetizzante.

L'animale viene poi appeso per gli arti inferiori e iugolato o viceversa.

Dissanguamento

La norma europea che regola il welfare degli animali (Dir 93/119), prevede che il dissanguamento avvenga nel più breve tempo possibile in maniera pressoché totale e deve essere completato prima che l'animale stordito riprenda conoscenza. Questo tempo varia in base al tipo di stordimento applicato. Il dissanguamento si attua incidendo almeno una delle arterie carotidiche dell'animale. Il sangue si raccoglie sul fondo della zona di dissanguamento e deve essere allontanato in breve tempo per l'eventuale riutilizzo a fini alimentari o industriali in genere (macelli suini). Per un utilizzo destinato all'alimentazione umana si usano anche coltelli cavi collegati direttamente ad un serbatoio di raccolta (eventualmente in depressione per accelerare la raccolta); questo sistema consente di ottenere una migliore qualità del sangue, ma con una resa minore e con una quantità maggiore di sangue di scarto che raggiunge il sistema fognario e quindi con un carico inquinante specifico più alto. Il coltello deve essere lavato e sanificato dopo il dissanguamento di ogni animale.

Il sangue che cola sul fondo della linea di dissanguamento viene raccolto con una lama maschiatrice, o in vasche apposite con sistema di raccolta in serbatoio chiuso, e il piano viene poi lavato periodicamente con acqua. Il sangue non destinato agli usi citati viene raccolto in cisterne e destinato alla trasformazione in conformità al Regolamento 1774/2002/CE ovvero, in alcuni casi, raffreddato al di sotto dei 10°C per rallentare i fenomeni di alterazione. Durante le fasi di raccolta il sangue tende a coagulare. Lo sgocciolamento di sangue prosegue anche durante le fasi successive e questo sangue di norma viene dilavato in fognatura. E' evidente che quanto minore è il tempo dedicato alla prima fase di raccolta, tanto maggiore sarà il sangue che arriverà alla fognatura.

La quantità di sangue derivante dall'operazione di dissanguamento varia da specie a specie (3,3% del peso della carcassa per i suini, 6% per i bovini, 8% per gli ovini, 10% per gli equini)

Il sangue raccolto e allontanato per usi alimentari, industriali in genere o per il rendering non arriva al sistema di raccolta delle acque di processo e quindi riduce proporzionalmente il carico organico che dovrà essere poi abbattuto nel sistema di depurazione degli effluenti idrici. Un litro di sangue ha un COD variabile in base alla specie ma dell'ordine di 250-300 g (2,3-3 abitanti equivalenti).

Il sangue utilizzabile a scopi alimentari viene raffreddato e addizionato con acido citrico o citrato di sodio per prevenirne la coagulazione in conformità al DM 09 agosto 1983 (norma sanitaria concernente la produzione, il commercio e l'impiego delle proteine plasmatiche).

Preparazione alla scuoiatura (bovini e ovini)

Successivamente all'operazione di dissanguamento vengono effettuate alcune operazioni preliminari tra cui l'asportazione dell'estremità distale degli arti, la legatura del retto; l'incisione della pelle a livello delle estremità degli arti e della testa. Le

operazioni sono finalizzate ad agevolare l'azione della scuoiatrice meccanica, riducendo al massimo l'effetto traumatico della macchina sulle masse muscolari.

Scuoiatura (bovini e ovini)

La scuoiatura viene effettuata generalmente con sistema meccanico a strappo operante dall'alto verso il basso. Il sistema consente l'arrotolamento della pelle sul lato esterno al fine di evitare la contaminazione ambientale. L'azione traumatica della macchina può essere preceduta dalla stimolazione elettrica della carcassa, ottenendo così un aumento temporaneo del tono muscolare della carcassa e con esso un'azione di contrasto all'effetto traumatico della macchina scuoiatrice. Successivamente alla scuoiatura, la pelle viene allontanata per caduta in condotte dedicate o mediante sistemi di movimentazione (es. tunnel pneumatici).

Asportazione della testa

L'asportazione della testa, così come della corata e della coda viene fatta su pedane dedicate e mediante guidovie o contenitori in grado di assicurare il collegamento alla carcassa. Prima del distacco della testa deve essere assicurata la chiusura dell'esofago al fine di evitare imbrattamenti della carcassa con materiale intestinale.

Scottatura (suini)

L'operazione ha lo scopo di ammorbidire le setole per rendere più agevole la depilazione dei suini e si effettua per immersione, per passaggio in tunnel di docciatura con acqua calda a 55-65 °C o per passaggio in camera a vapore saturo; per un tempo sufficiente allo scopo, ma piuttosto breve per non compromettere la qualità della carne.

Depilazione (suini)

L'operazione ha lo scopo di perfezionare la depilazione del suino resa possibile dalla precedente scottatura e viene effettuata mediante l'azione meccanica di rulli rotanti che portano spazzole idonee ad asportare le setole senza danneggiare la cotenna.

Flambatura (suini)

Il suino depilato, viene inviato, in posizione verticale ad una macchina di finitura della depilazione mediante bruciatura dei peli rimasti attaccati alla cotenna. Gli animali passano attraverso una serie di bruciatori a iniezione di combustibile per alcuni secondi. In Italia il combustibile è gas metano, mentre in altri Paesi si usano altri gas o anche combustibili liquidi. Dopo la flambatura, il suino viene definitivamente lavato e spazzolato per l'asportazione dei residui dell'operazione.

Eviscerazione

Gli animali (scuoiati i bovini e gli ovini e depilati i suini) passano poi alla fase di eviscerazione. E' una fase molto delicata dal punto di vista igienico-sanitario e che, nel caso dei bovini, si è ulteriormente complicata in seguito alle norme introdotte per la

prevenzione della diffusione della BSE. L'operazione consiste nel taglio della parte ventrale dell'animale e nella successiva asportazione e allontanamento dalla linea principale degli organi respiratori, polmonari e digestivi mediante nastri trasportatori, carrelli, scivoli o tramogge, guidovie secondarie. Si deve cercare soprattutto di evitare qualsiasi diffusione di liquidi contenuti in organi a rischio (mammelle, utero, vescica, retto, cardias, piloro, stomaci ed intestino) Le fasi di successiva lavorazione e utilizzo di queste parti variano in base a normative igienico-sanitarie e a considerazioni di tipo commerciale.

La fase di eviscerazione viene effettuata su pedane apposite con personale che esegue l'incisione sulla linea alba. L'operazione viene effettuata con l'aiuto di appositi divaricatori per evitare la rottura dei prestomaci ed il conseguente imbrattamento della carcassa. Il pacco intestinale viene allontanato dall'area di macellazione mediante vagonetti e destinato alla tripperia. Le operazioni di eviscerazione, che comportano distacco di organi dell'animale dalla carcassa, devono essere effettuate assicurando il collegamento dell'organo alla carcassa di appartenenza. L'operazione è effettuata quasi esclusivamente ancora manualmente da operatori specializzati che utilizzano apposite apparecchiature di taglio (coltelli, seghe, ecc.) che debbono subire continui lavaggi e sanificazioni.

Taglio in mezzene (bovini e ovini)

Solo dopo la visita ispettiva, la carcassa viene tagliata con una sega elettrica in due lungo la colonna vertebrale. Nel caso di "bovini" e "ovini adulti" deve essere eliminato completamente il midollo spinale (prevenzione BSE) e per i bovini di età superiore ai 12 mesi anche la colonna. Le "carcasse" vengono pulite da frammenti e coaguli di sangue e avviate alle successive bollatura, pesatura e classificazione, operazioni che non rientrano nell'ambito di interesse di questa linea guida.

Sezionamento (suini)

Come accennato in precedenza, per le carni suine destinate alla produzione di salumi tipici italiani si procede allo "smontaggio a caldo" delle mezzene, cioè ad una immediata mezzenatura ed immediato sezionamento (in una struttura fisicamente separata) in pezzi più piccoli da inviare direttamente all'industria di trasformazione. Questa operazione, considerata come propria dell'industria alimentare, non rientra nell'ambito di interesse di questa linea guida.

Raffreddamento rapido e congelamento.

Le "carcasse" sono raffreddate rapidamente per ridurre lo sviluppo microbico a temperature inferiori ai 7°C e inviate poi o a sale di mantenimento a freddo (limitatamente ai suini destinati alla produzione di prodotti tipici di salumeria) o al tunnel di congelamento o alle successive celle frigorifere per le carni destinate alle spedizioni a distanza o allo stoccaggio prolungato.

Macellazione di pollame

Ricevimento

Il pollame da macellare arriva allo stabilimento in gabbie contenenti un certo numero di volatili in base al peso e alla specie e viene fatto sostare in aree appositamente dedicate. Dopo lo scarico le gabbie e i rimorchi che hanno trasportato gli animali debbono essere puliti e lavati. I macelli hanno un'area appositamente dedicata. L'acqua di lavaggio viene inviata all'impianto di depurazione.

Successivamente gli animali sono tolti dalle gabbie ed appesi alla linea di macellazione, che li avvia allo stordimento.

Macellazione (stordimento e dissanguamento)

Lo stordimento viene eseguito per mezzo di un bagno d'acqua che è costituito da un elettrodo ed una barra che viene in contatto con le zampe e costituisce il secondo elettrodo; lo stordimento, provocato dal passaggio della corrente, avviene non appena la testa viene in contatto con l'acqua. Dopo lo stordimento l'animale viene ucciso per dissanguamento, provocato dal taglio della vena giugulare per mezzo di una lama rotante (o manualmente).

Scottatura e Spennatura

Dopo il dissanguamento, che dura qualche minuto, gli animali vengono immersi in vasche di scottatura, per facilitare la pulizia ed estrazione delle penne in funzione della successiva spennatura. Questa viene eseguita da apposite macchine costituite da dischi rotanti che sono muniti di dita di gomma.

Eviscerazione

Successivamente gli animali passano dalla zona sporca alla zona pulita e sono ispezionati esternamente dai veterinari, prima della rimozione della testa e delle zampe (se eseguita).

Dopo tale operazione gli animali vengono eviscerati, per mezzo di apposite macchine, che aprono la cloaca ed estroflettono il pacchetto intestinale, in modo da permettere la visita sanitaria post mortem; l'eviscerazione è solo parziale nel caso dei volatili "testa-zampe", mentre è completa nel caso dei volatili completamente eviscerati senza le frattaglie. In quest'ultimo caso le frattaglie edibili vengono raccolte in apposite casse ed avviate al raffreddamento, dopo il quale sono confezionate e stoccate in cella, in attesa della spedizione.

Raffreddamento

Dopo l'eviscerazione i corpi interi o le parti di animale sono raffreddati rapidamente per ridurre lo sviluppo microbico in tunnel ad aria fredda e poi trasferite nelle celle frigorifere.

Il processo si conclude con lo stoccaggio in celle a temperatura inferiore a +4°C, in attesa della successiva spedizione.

Impianti di trasformazione dei sottoprodotti di macellazione

In base alla categoria di materiale accettato, di categoria 1, 2 o 3, ai sensi del Regolamento 1774/2002 esistono tre tipi di impianti di trasformazione.

Il riconoscimento di detti impianti deve soddisfare i requisiti di cui all'articolo 13 per gli impianti di categoria 1 e 2, dell'articolo 17 per gli impianti di categoria 3.

Processi di fusione dei sottoprodotti (colatura dei grassi animali)

Gli impianti di fusione elaborano i materiali animali di sottoprodotto (grasso, sangue, penne e piume, interiora, teste, zoccoli e intere “carcasse”) e li riducono in sego, grassi e farine proteiche. Essi operano integrati agli impianti di macellazione oppure sono indipendenti ricevendo i materiali freschi da vari fornitori esterni (macellerie, supermercati, ristoranti, catene di *fast-food*, mattatoi, fattorie, allevamenti e rifugi per animali). In tab. 1 è riportata la composizione dei diversi materiali animali.

Materiale fresco	Sego grasso %	e Solidi proteici %	Umidità %
Industria alimentare (frattaglie e ossa)			
manzi	30-35	15-20	45-55
vacche	10-20	20-30	50-70
vitelli	10-15	15-20	65-75
suini	25-30	10-15	55-65
ovini	25-30	20-25	45-55
Bestiame morto (animali interi)			
bovini adulti	12	25	63
vitelli	10	22	68
suini	30	28	42
ovini	22	25	53
Macellerie (grasso e ossa)	31	32	37
Sangue	-	16-18	82-84
Ristoranti (grasso)	65	10	25
Macellazione pollame (rigagli)	10	25	65
Macellazione pollame (penne e piume)	-	33	67

Composizione dei diversi materiali animali destinati all'industria di colatura (Prokop, 1992).

Prima di essere trasformati i materiali freschi sono sottoposti al vaglio di un magnete che estrae eventuali frammenti metallici (pezzi di catene, ferri di cavallo, ecc.).

Esistono due tipi di processo: umido e secco, il secondo è quello attualmente più diffuso.

Processo umido

Il processo umido è il più economico dal punto di vista energetico. Il materiale fresco triturato è riscaldato nel bagno dell'acqua fisiologica alla temperatura di fusione del grasso animale (70-80 °C). Il materiale cotto esce dal forno e passa alla pressatura che separa le proteine (fase solida) da grasso e acqua. Le proteine umide sono inviate all'essiccatore che produce la farina animale pronta allo stoccaggio. L'emulsione di grasso e acqua entra in *decanter* che separa i solidi fini sospesi (farinetto) e li manda all'essiccatore. L'emulsione prosegue in un separatore centrifugo verticale che divide il grasso, pronto per lo stoccaggio, dall'acqua fisiologica. Il grasso ha il pregio del colore chiaro, quasi bianco; mentre il colore del grasso derivante dal processo secco è più scuro a causa delle temperature superiori di fusione (150 °C). L'acqua fisiologica uscente dal separatore ha elevatissima BOD (40-50.000 mg/l dalla colatura dei sottoprodotti di mattatoio, 80-100.000 mg/l dalla trasformazione del sangue). Se si vuole massimizzare la produzione di farina proteica si utilizza un concentratore a stadi che produce un liquido contenente il 30-35% di solidi proteici che viene poi essiccato a farina animale; altrimenti le acque reflue sono depurate tal quali dal trattamento biologico.

Il trattamento di inattivazione (96/449/CE) è effettuato nel forno di fusione o a valle dell'essiccatore, nel qual caso i grassi non risultano sterilizzati.

Processo secco discontinuo

Il processo secco deidrata il materiale fresco in un forno essiccatore (140-150 °C) mediante un processo continuo o discontinuo (a stadi). Il materiale fresco triturato viene preriscaldato e subisce il processo di inattivazione (96/449/CE). Successivamente passa al forno essiccatore dove cuoce in un bagno di grasso fuso, in depressione. Il vapore è confinato in un'intercapedine esterna al forno essiccatore o in fasci tubieri interni. La massa deidratata ha una composizione di circa 2% acqua, 49% grasso e 49% solidi. Successivamente il grasso fuso è separato dalle proteine. L'evaporazione separa con maggiore efficienza l'acqua fisiologica dalle proteine, così le acque effluenti dal condensatore hanno BOD inferiore a quella dei reflui liquidi del processo umido.

Nel processo secco discontinuo gli stadi corrispondono al ciclo di cottura: caricamento dei forni, cottura e scaricamento dei forni. Un tipico forno a stadi è dotato di agitatore e di intercapedine esterna dove circola il vapore surriscaldato. La cottura dura circa 1,2-2,5 ore a 150°C, tempi e temperature dipendono dal tipo di materiale. Le emissioni di vapore derivanti dall'evaporazione dell'acqua fisiologica provocata all'interno del forno essiccatore vanno prima ad un ciclone che separa i solidi sospesi e li riporta al forno, successivamente passano al condensatore dove si liberano i gas non condensabili. Durante la cottura un percolatore trattiene i solidi proteici mentre i grassi defluiscono in una vasca sottostante. I solidi separati contengono ancora un 25% di grassi, pertanto sono avviati ad una pressa. La torchiatura completa la separazione dei grassi dai solidi; questi ultimi, detti ciccioli, contenenti circa il 10% di grassi sono macinati per produrre le farine proteiche. I grassi uscenti dalla pressa sono pompati al serbatoio del grasso

grezzo, successivamente subiscono centrifugazione o filtrazione per rimuovere i residui proteici fini (farinetto).

Processo secco continuo

Il processo differisce dal precedente in quanto i forni a stadi funzionanti in parallelo sono sostituiti da un unico forno essiccatore dotato di doppio fascio tubiero rotante interno dove circola il vapore surriscaldato e di un meccanismo che movimentava orizzontalmente il materiale fresco. Il materiale scaricato dal forno essiccatore subisce gli stessi procedimenti del processo a stadi.

Trasformazione e essiccazione del sangue

Il sangue intero derivante dai mattatoi, contenente il 16-18% di solidi proteici, è trasformato ed essiccato per produrre farine proteiche preziose per l'alimentazione animale in quanto hanno un alto contenuto dell'aminoacido lisina. Attualmente le farine proteiche di mammiferi sono state eliminate dalla catena alimentare zootecnica. Il processo è continuo a secco: il sangue è introdotto nel forno dove coagula. Il coagulato è separato dalla parte liquida sierosa attraverso centrifugazione, successivamente il coagulato è essiccato e macinato finemente.

Trasformazione delle penne del pollame e del pelo suino

Il materiale fresco è caricato nei forni e segue un processo secco a stadi. La cottura dura 30-45 minuti a 140-150°C in pressione. Il processo di idrolisi converte la cheratina degli annessi cutanei in aminoacidi. Mediante macinazione ed essiccazione si ottiene la farina proteica che poi viene stoccata.

Recupero di oli e grassi alimentari

Il grasso delle cucine dei ristoranti è recuperato e destinato all'uso industriale. Il grasso liquefatto è prima setacciato per rimuovere i solidi grossolani, poi è scaldato a circa 93°C. Il liquido risultante è lasciato riposare per 36-48 ore in vasche di decantazione dove si creano quattro fasi: solida, acquosa, emulsionata e grassa. I solidi sedimentano in basso, l'emulsione è centrifugata per separare l'acqua e i solidi fini. Il grasso è scremato dalla superficie.

Incenerimento

La prassi italiana comporta che le strutture di macellazione conferiscono i sottoprodotti di categoria 1 (spesso anche di categoria 2) ad impianti di trasformazione dedicati che producono farine di carne ed ossa e grassi fusi destinati al co-incenerimento in conformità all'Ordinanza Ministeriale 30/03/2001 recante "Misure sanitarie ed ambientali urgenti in materia di encefalopatie spongiformi trasmissibili relative alla gestione, al recupero energetico ed all'incenerimento del materiale specifico a rischio e

dei materiali ad alto e basso rischio” sino all’applicazione dell’emanando decreto legislativo di recepimento della Direttiva 2000/76/CE⁴.

In Italia, così come in altri paesi europei, le strutture più adeguate per la combustione di queste farine sono rappresentate dai cementifici. A seguito di sperimentazioni già condotte, gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani si sono mostrati non adeguati, in quanto strutturati per materiali a potere calorifico inferiore a quello delle farine di carne ed ossa.

Gli obblighi di distruzione dei materiali di categoria 1 e 2 previsti dal reg 1774/2002 e dalle disposizioni correlate in materia di profilassi della BSE (reg 999/2001/CE), hanno indotto alcune strutture di macellazione (quelle di grande dimensioni) a dotarsi di impianti di termodistruzione diretta dei corpi interi o parti di animale all’interno dello stabilimento.

Gli impianti più recenti sono basati sulla tipologia dell’inceneritore rotativo e sono preceduti da sistemi di triturazione primaria e secondaria dei sottoprodotti e di accumulo temporaneo in celle di carico connesse alla camera di combustione. Gli impianti dispongono, inoltre, di sistemi di raccolta e distruzione delle acque di lavaggio e di abbattimento degli odori, nonché di impianti di trattamento fumi.

Altri sistemi alternativi per l’incenerimento diretto sono rappresentati dalla tecnologia a letto fluido e dalla pirolisi o gassificazione.

I corpi interi o le parti di animale avviate all’incenerimento possono avere caratteristiche estremamente diversificate con contenuti di umidità fino al 70% ed un contenuto di solidi non combustibili fino al 5%. Il potere calorifico può anch’esso variare da valori di 5800 kJ/kg sino a 10000 kJ/kg.

Al fine di garantire la completa combustione del materiale, debbono essere controllati i diversi parametri operativi del processo. In particolare il tempo di residenza nella zona di combustione deve essere sufficientemente elevato, l’ingresso di aria di combustione deve essere assicurato nelle diverse zone del forno e la temperatura minima di 850 °C deve essere assicurata per almeno 2 secondi.

La minimizzazione dell’aria di combustione primaria riduce la produzione di NO_x e la velocità del gas con riduzione del particolato trascinato.

Inceneritori a tamburo rotante

Sono costituiti da un tamburo inclinato rivestito internamente di refrattario e sottoposto ad una lenta rotazione intorno all’asse. La rotazione assicura il movimento e l’omogeneizzazione del materiale da incenerire. Il tempo di residenza può essere variato agendo sulla velocità di rotazione del forno. Le temperature operative conseguibili sono molto elevate. Particolare attenzione deve essere dedicata alla tenuta del forno al fine di

⁴ Alla data di pubblicazione della presente linea guida la normativa si è completata e si deve intendere all’attuazione del decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133 (GU 163, SO del 15 luglio 2005) di attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

non consentire perdite di gas o di materiale incombusto. Il movimento all'interno del forno può incrementare la produzione di particolato.

Inceneritori a letto fluido

Si tratta di inceneritori a letto fluido, nei quali il materiale è mantenuto in sospensione per mezzo dell'aria di combustione o di un altro gas. Il processo viene realizzato in un singolo stadio con la possibilità dell'abbinamento di una camera di post-combustione. L'agitazione del materiale da incenerire, assicurata dal movimento del letto fluido, favorisce la velocità e la completezza della combustione

Oltre alla fase di incenerimento vera e propria, sono presenti alcune sezioni comuni a tutte le tipologie di inceneritori e che vengono ora brevemente descritte.

Consegna, stoccaggio e movimentazione delle "carcasse".

Occorre realizzare tali operazioni in ambienti chiusi e riducendo i rischi di dispersioni nell'ambiente.

Carica dell'inceneritore

È possibile suddividere gli impianti in due grandi tipologie. Per gli impianti che lavorano in discontinuo, il carico viene effettuato anch'esso in modalità discontinua. Occorre evitare per quanto possibile l'ingresso di aria fredda durante tale fase utilizzando sistemi con chiusure a tenuta. Gli inceneritori che operano in continuo vengono normalmente alimentati attraverso sistemi chiusi, con un più agevole controllo dell'ingresso indesiderato di aria ambiente.

Movimentazione e stoccaggio delle ceneri.

La presenza di sistemi di movimentazione chiusi, evitando l'utilizzo di aria compressa o di sistemi di raschiatura meccanica, riducono fortemente le emissioni nell'ambiente di polveri

Incenerimento di farine animali

Le caratteristiche delle farine inviate all'incenerimento possono essere diversificate in funzione della materia prima e delle lavorazioni subite. Il tenore di umidità, di grassi, di ceneri ecc.. costituiscono le caratteristiche più importanti ai fini della gestione del processo di incenerimento.

L'incenerimento dedicato delle farine può essere realizzato in forni rotativi o prevalentemente in inceneritori a letto fluidizzato. Tali tecnologie sono infatti compatibili con la granulometria ridotta ed uniforme delle farine.

Si può anche attuare l'incenerimento nei forni di cementificio, dove le farine assolvono le funzioni di combustibile visto il loro elevato potere calorifico.

I parametri operativi da controllare sono i tempi di residenza, le temperature e l'eccesso di aria nelle diverse zone di combustione, al fine di assicurare le condizioni prescritte.

Consegna, stoccaggio e movimentazione delle farine

Durante le fasi di consegna, stoccaggio e movimentazione occorre evitare la dispersione nell'ambiente di polveri. In linea di principio la realizzazione di tali operazioni in apparecchiature ed aree confinate consente di ridurre il problema. Un altro potenziale

problema è dato dall'impaccamento al quale sono soggette le farine stoccate per lunghi periodi e che andrebbe evitato riducendo i tempi medi di stoccaggio.

Movimentazione e stoccaggio delle ceneri per incenerimento di farine

Le problematiche sono analoghe a quelle viste per l'incenerimento di corpi interi o di parti di animale e lo sforzo impiantistico e gestionale è volto essenzialmente alla riduzione delle emissioni di polveri nell'ambiente.

Gassificazione di farine animali

Per quanto riguarda l'incenerimento di farine animali, un'opzione che può essere adottata è quella di far precedere l'incenerimento vero e proprio da una fase di gassificazione delle farine stesse, condotta in una zona di combustione in difetto di aria. Il gas così prodotto, dotato di un discreto potere calorifico, può essere utilizzato come combustibile in un reattore di ossidazione od in una caldaia. Preventivamente deve essere però raffreddato dalla temperatura di lavoro della fase di gassificazione sino a circa 500 – 550 °C.

Compostaggio e produzione di Biogas

Rappresentano un'importante novità per il collocamento di alcune tipologie di sottoprodotti derivanti dai processi di macellazione e lavorazione carni.

I nuovi standard fissati dal regolamento 1774/2002/CE rappresentano una soluzione alternativa al processo di rendering. Ci si riferisce in particolare ad alcuni sottoprodotti della macellazione suina ed avicola di categoria 3, quali ad esempio, setole, penne e derivati della lavorazione del sangue, nonché ad alcune categorie di resi commerciali classificabili in categoria 3. Data la novità tecnologica che rappresenta, almeno in l'Italia, il recupero di queste tipologie di sottoprodotti mediante i processi di biogas o compostaggio, alcune Regioni, tra cui la Regione Emilia Romagna, stanno elaborando linee guida applicative specifiche per questi processi. Trattasi di documenti tecnici che dovranno aiutare l'autorità sanitaria preposta al rilascio del riconoscimento a valutare l'adeguatezza degli impianti al dettato normativo.

Produzione di biogas

Nel caso di produzione di biogas, sottoprodotti animali e materiali assimilabili al contenuto del tratto intestinale possono essere sottoposti a digestione anaerobica con elevata resa di biogas. È possibile utilizzare pompe ed agitatori in analogia alle operazioni di digestione anaerobica condotte su fanghi di depurazione o su reflui liquidi di allevamento. Il processo richiede, per una corretta gestione, il trattamento contemporaneo dei sottoprodotti animali e di una aliquota di altri materiali al fine di ridurre il contenuto di azoto in ingresso.

Durante le fasi di carico e scarico possono verificarsi fenomeni di diffusione di odori molesti, la cui entità può essere ridotta con l'utilizzo di apparecchiature isolate dall'ambiente esterno.

Il biogas prodotto è composto principalmente da CH₄ e CO₂. Una composizione tipica è dell'ordine del 65% per il CH₄ e del 35% per la CO₂. L'utilizzo a maggiore efficienza energetica è quella con impianti turbogas con produzione combinata di calore ed energia elettrica. Tale tecnologia ha dei limiti di applicazione in quanto praticabile per portate di biogas prodotto elevate e con caratteristiche poco variabili nel tempo.

I problemi del processo di digestione anaerobica sono legati principalmente all'estrema corrosività del gas prodotto ed all'eterogeneità dell'alimentazione, con rischi di danneggiamento delle apparecchiature. Tali caratteristiche di corrosività sono dannose anche nella fase di utilizzo del biogas per cui può essere necessario un preventivo trattamento di addolcimento del gas al fine di ridurre l'aggressività, incrementando la vita delle apparecchiature coinvolte.

In caso di indisponibilità degli impianti di utilizzo del biogas, potrebbe essere inoltre necessario disporre di una torcia al fine di evitare il rilascio del gas in atmosfera assicurandone la combustione.

Compostaggio

Analogamente a quanto riferito al paragrafo "Produzione di biogas", il nuovo contesto normativo rappresentato dal regolamento CE 1774/2002, , consente di sottoporre al processo di compostaggio i sottoprodotti della macellazione di categoria 3 e, tra i sottoprodotti di categoria 2, il contenuto dei prestomaci e lo stallatico, protrattati in impianti a digestione anaerobica o provenienti direttamente dagli stabilimenti di macellazione.

Il compostaggio consiste in un processo controllato di decomposizione e stabilizzazione biologica in condizioni prevalentemente aerobiche, con produzione di calore. Il risultato finale del processo è rappresentato da un prodotto sanitizzato e stabilizzato ad alto contenuto di sostanza organica e, come tale, applicabile nei terreni agricoli con benefici agronomici.

Condizione preliminare per l'utilizzo di tale tecnica è rappresentata dallo stato fisico delle materie prime utilizzate; esso deve essere di tipo solido/fangoso e comunque palabile. Il processo di compostaggio viene, infatti, realizzato in cumuli costituiti normalmente da biomasse umide e da materiale strutturante il cumulo, solitamente scarti vegetali ad alto contenuto ligneo-cellulosico. Questo ha la funzione di sostenere il cumulo e consentirne la permeabilità all'aria atmosferica o altri comburenti.

Il regolamento CE 2002/1774 pone specifiche condizioni ambientali e di processo in cui può essere effettuato il compostaggio dei sottoprodotti della macellazione. Analogamente alla digestione anaerobica, anche il processo di compostaggio può dar luogo ad emissioni odorogene sgradevoli.

La biofiltrazione delle fumane e la compartimentazione in ambienti chiusi (biocelle) delle reazioni di compostaggio rappresentano le più comuni tecniche per limitare le emissioni odorigene.

E. DESCRIZIONE DELLE ANALISI ELABORATE IN AMBITO COMUNITARIO PER LA INDIVIDUAZIONE DELLE BAT, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO, OVE DISPONIBILI, ALLE CONCLUSIONI DEI BREF

Concetto generale di migliori tecniche e tecnologie per lo specifico settore

Il contenuto del BRef comunitario, come pure il tempo necessario alla sua redazione sono stati fortemente condizionati da alcune normative comunitarie emanate contemporaneamente e riguardanti gli aspetti più strettamente igienico-sanitari legati alla utilizzazione dei sottoprodotti di origine animale per uso alimentare e mangimistico, profondamente modificati e messi in discussione a seguito dell'esplosione del "caso BSE" fuori dal UK. Le esigenze di sicurezza del consumatore hanno precluso la scelta di tecniche possibili BAT imponendo scelte a maggior valenza di garanzia anche se ad esempio più energetico-esigenti.

Analogamente alcune possibili BAT tese a ridurre i consumi di acqua a favore di utilizzo di acque non di pregio o di ricircolo trovano limitazioni insormontabili alla applicabilità nelle norme veterinarie e sanitarie comunitarie e in alcuni casi (macelli produttori di carne suina destinata all'industria salumiera) extra-comunitaria (USA, Canada, Giappone).

Sono state tenute in considerazione anche le esigenze legate alle norme comunitarie in materia di *welfare* degli animali.

Le conclusioni del BRef comunitario a livello di TWG hanno raggiunto un buon grado di unanimità e non sono state presentate *split views*.

Una particolare attenzione è stata rivolta a minimizzare gli effetti indesiderati di carattere soprattutto olfattivo derivanti dalla facile deperibilità dei sottoprodotti e sono state privilegiate tecniche che prevedono, unicamente al fine di ridurre questi inconvenienti, uno stoccaggio molto breve e il trasporto a temperatura di refrigerazione di questi sottoprodotti, anche se ciò può comportare maggiori consumi energetici. Questo comporta una applicabilità di queste tecniche legate alle situazioni specifiche dei siti produttivi e delle interconnessioni fra il macello e lo stabilimento di lavorazione o il centro di smaltimento. Il TWG ha deciso di non includere nel BRef ipotesi relative a capacità di stoccaggio minime da utilizzare nel caso di fenomeni epidemici, in quanto non direttamente collegabili all'oggetto della Direttiva IPPC, anche se in fase di autorizzazione all'attivazione di nuovi stabilimenti potranno essere prese in considerazione anche queste esigenze.

Nel caso delle tecniche da considerare BAT, la Direttiva IPPC insiste particolarmente nel raccomandare agli Stati Membri sia di prendere in considerazione il rapporto costi/benefici e quindi la sostenibilità economica, sia di utilizzare, ove possibile, in luogo dei valori limite di emissione, parametri e misure tecniche equivalenti, basati sulle migliori tecniche disponibili.

Non tutte le tecniche descritte nel BRef comunitario saranno prese in considerazione nel presente documento. Quelle mai sperimentate nel nostro Paese oppure obsolete e ormai fuori mercato non saranno analizzate.

Nel definire la lista delle BAT per il presente documento nazionale, saranno dapprima indicate le tecniche definibili come buone pratiche di gestione delle tecniche produttive, analizzando per ciascuna di essa settore di applicabilità, effetti ambientali previsti, esempi di applicazione in atto, effetti incrociati e aspetti economici. In carenza di alcuni di questi elementi, la tecnica (BAT possibile o candidata) non sarà presa come effettiva proposta di BAT.

Le tecniche saranno considerate individualmente e non in catena con altre tecniche, stabilendo per ciascuna il potenziale di riduzione di emissioni, l'applicabilità, gli effetti collaterali (indicati nel BRef come cross-media effects) positivi o negativi. Questi ultimi verranno valutati in particolare per quanto riguarda il benessere animale, le emissioni di odori, i consumi di acqua e di energia. Verranno considerati inoltre i costi, sia di investimento, sia di gestione, associati alla tecnica.

Il BRef europeo ha dimostrato come una tecnica ben sviluppata in un Paese non sempre sia applicabile ed efficace in un altro, per cui è sbagliato pensare che possa avere le stesse performance ambientali ovunque, nei vari Paesi membri dell'Unione. Per questo il BRef va preso come traccia e non come documento che fornisce standard vincolanti sul piano legislativo.

Discorso analogo vale naturalmente anche per la lista di BAT presentata nel seguito che, in nessun modo, può essere presa come riferimento legislativo, né potrebbe averne la pretesa.

Le informazioni contenute in questo documento sono da intendere come un riferimento per la determinazione delle BAT nei singoli casi specifici. Le tecniche che vengono presentate e i livelli di emissione e di consumi energetici e materiali ad esse associati dovrebbero essere considerate come un'indicazione generale e una sorta di base tecnica da consultare nel momento del rilascio di un'Autorizzazione Integrata Ambientale basata sulle BAT. La determinazione di appropriate condizioni da prescrivere nel rilascio dall'AIA dovrebbe tener conto, infatti, di fattori locali e specifici del sito, come le caratteristiche tecniche dell'allevamento interessato, la sua localizzazione geografica e le specifiche condizioni ambientali. Nel caso di insediamenti esistenti, inoltre, si dovrebbe prendere in considerazione la fattibilità tecnico/economica dell'introduzione di una tecnica indicata in questa guida come BAT, ricordando che è definita come tale solo in senso generale.

Un'altra precisazione importante riguarda i livelli di performance ambientali e/o di consumi energetici che vengono associati alle varie tecniche illustrate in questo documento. Questi vanno intesi come livelli che ci si può aspettare di raggiungere in un determinato periodo di tempo e in determinate condizioni operative e strutturali dell'allevamento, ma non sono da intendere in nessun caso come valori limite di emissione o di consumo.

Il documento sottolinea inoltre la necessità di limitare le BAT a quelle che hanno una sufficiente base di documentazione di fattibilità tecnica ed economica rimandando ad una revisione del BRef l'introduzione di altre BAT quando siano disponibili altre nozioni tecnico scientifiche e economiche in materia di:

- specificità di tecniche di trattamento degli effluenti;
- aspetti legati alle tecniche di pulizia di impianti e ambienti;
- consumi energetici associati al congelamento e allo stoccaggio refrigerato;

- consumi energetici delle operazioni di essiccamento dei prodotti del rendering;
- impiego di acque non di pregio nei macelli;
- possibilità di valorizzazione dei sottoprodotti;
- strumenti atti a migliorare la circolazione delle informazioni in materia di risparmio di risorse e di riduzione delle emissioni.

Aspetti tecnici e tecnologici dello specifico settore

Macelli e installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali

Il BRef comunitario evidenzia le specificità tipologiche dei macelli europei, diverse per capacità produttiva, tipo di animale macellato e tipo di prodotto finito.

Una delle specificità maggiori, evidenziata nel BRef, riguarda i macelli italiani di suini, che abbattano animali di taglia molto grande e lavorano quasi esclusivamente per l'industria della salumeria tipica italiana. Il sezionamento a caldo e la semplice refrigerazione senza stoccaggio della carne destinata ai salumifici sono situazioni che non trovano riscontro negli altri macelli europei e quindi le tecniche e le possibili BAT trovano una loro specificità.

Dal BRef risulta anche che la tendenza verso stabilimenti di macellazione di sempre maggior capacità, con la scomparsa delle installazioni medio-piccole, non ha causato una minor richiesta di risorse specifiche (per unità di peso di carcassa prodotta), mentre sembra avere portato a una minore quantità di emissioni e sostanzialmente a una maggior facilità di soluzione dei problemi ambientali. I maggiori consumi (acqua, energia, prodotti chimici) sono legati alla necessità di garantire una maggior sicurezza alimentare e quindi da un lato una maggior eliminazione di parti a rischio (accentuata dalla concomitante emergenza BSE e dalle norme emanate) e una maggior attenzione alle operazioni di pulizia e sanificazione. Si riscontra anche una maggior attenzione ai problemi legati all'emanazione di cattivi odori, con la conseguente attivazione di strumenti di abbattimento delle stesse. Per la stessa esigenza è maggiore anche l'attenzione a ridurre la possibilità di alterazione dei sottoprodotti, non solo quelli destinati alla lavorazione, ma anche di quelli destinati alla eliminazione, mediante stoccaggi e trasporti a basse temperature. Questa maggior attenzione ai problemi ambientali causa per contro un maggior consumo energetico.

Aspetti ambientali: i consumi (energetici, idrici, di materie prime)

Macelli

Gli aspetti ambientali di maggior rilevanza per i macelli sono i consumi rilevanti di acqua, l'emissione di liquami a elevato carico organico e le forti richieste di energia per il congelamento e il mantenimento della carne e il riscaldamento dell'acqua per la sterilizzazione degli impianti e degli attrezzi. Il sangue è la maggior causa di inquinamento organico e le modalità di raccolta, per tutti i tipi di macelli, condizionano

fortemente la quantità di inquinamento emesso attraverso gli effluenti idrici e di conseguenza l'energia necessaria per la depurazione biologica degli stessi (interna o esterna) e la quantità di fanghi di depurazione prodotti dagli impianti.

Al funzionamento degli impianti di refrigerazione è legata la maggior quantità di energia elettrica consumata in molti macelli (con la sola eccezione dei macelli suini italiani, per quanto già ripetutamente ribadito): 45-90% durante la produzione e quasi il 100% nelle ore di inattività.

Le normative igienico-veterinarie obbligano ad un forte consumo di acqua potabile, con impossibilità spesso di ridurre i consumi mediante ricicli, con evidenti conseguenze negative sulla quantità di acqua di pregio consumata e sull'energia richiesta per riscaldarla.

Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali

Tutti i sottoprodotti di origine animale sono possibili fonti di forte inquinamento organico. Se il materiale non è rapidamente avviato alla lavorazione si altera e, per evitare questo, l'unica alternativa è il mantenimento a basse temperature con maggior consumo energetico. Forti consumi energetici sono anche legati a particolari tecniche di produzione (essiccazione in primo luogo)

Aspetti ambientali: le emissioni (in atmosfera, negli scarichi idrici, termiche, sonore, da vibrazione)

Macelli

L'emissione di odori molesti derivanti dallo stoccaggio di sottoprodotti e dagli impianti di depurazione sono le maggiori fonti di emissioni in aria, di scarsa evidenza ambientale, ma di rilevante impatto sociale (abitazioni circostanti, trasporti). Una importante fonte di emissione di odori molesti, nel caso di macelli suini è la sezione di flambatura, per la bruciatura delle setole.

Altri inconvenienti che possono dare i macelli riguardano la rumorosità legata alle operazioni di scarico e avviamento alla macellazione degli animali vivi e il rumore causato dai compressori e dagli impianti di raffreddamento dei liquidi di condizionamento delle celle di refrigerazione.

Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali

Tutti i sottoprodotti di origine animale sono possibili fonti di emanazione di sostanze maleodoranti. Gli impianti di incenerimento causano emissioni che possono provocare odori molesti se non adeguatamente progettati o condotti.

Aspetti ambientali: la produzione di rifiuti

Macelli

La normativa citata (Reg. 1774/2002) condiziona molto la produzione di rifiuti. I sottoprodotti della macellazione non sono mai considerati rifiuti e pertanto la produzione di rifiuti si limita alle operazioni di scarico degli animali (pulizia degli automezzi e delle zone di stabulazione) e alla eliminazione di materiale solido separato dalle griglie negli ambienti di lavorazione e dagli sgrigliatori degli impianti di depurazione degli effluenti idrici. Sono anche da tenere in considerazione i rifiuti speciali legati a particolari attività di manutenzione episodica (oli esausti di motori, liquidi di circuiti refrigeranti, ecc.), materiale di imballaggio di detergenti e disinfettanti comuni a molte attività produttive.

Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali

Sono impianti produttivi con produzione di rifiuti molto diversa come quantità e qualità in base al tipo di materia prima lavorata e tipologia produttiva

Aspetti ambientali: analisi dei rischi per incidenti

Macelli

Fermo restando la necessità di un rigoroso rispetto della normativa sanitaria citata (Reg. 1774/2002) non esistono particolari aspetti di pericolosità di tipo ambientale di questi impianti sia derivanti da rischi di tipo endogeno sia esogeno.

Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti animali

La grande diversità di tipologia produttiva non consente di fornire indicazioni generali. Gli impianti che lavorano sangue, grasso, pelli per la conceria, ossa, gelatina non sembrano avere particolari rischi se non quelli legati ad una normale attività produttiva di trasformazione di materiale organico deperibile, mentre gli impianti di produzione di biogas, compostaggio, incenerimento e coincenerimento hanno i rischi ambientali comuni a queste tipologie di impianti.

Migliori tecniche e tecnologie

Nel seguito verranno elencate le tecniche che nel BRef sono state individuate come le “migliori disponibili” per gli allevamenti ed i macelli. Si è inteso qui riportare un ampio

estratto del documento comunitario, che comprende le soluzioni principali prospettate. L'elenco che segue non è completo ma esaurisce la descrizione delle tecniche che in questo documento saranno indicate, nel capitolo H, quali "migliori disponibili" in Italia. Il lettore interessato ad un maggiore approfondimento potrà far riferimento al documento originale in lingua inglese, disponibile sul sito dell'ufficio IPPC di Siviglia all'indirizzo <http://eippcb.jrc.es>.

Sistemi di gestione ambientale

Sulla base di quanto premesso esistono MTD che sono da considerarsi trasversali ai due settori oggetto di questo documento e che riguardano in particolare la gestione degli impianti produttivi stessi in termini di corretta gestione ambientale. Sotto questo aspetto sono da considerarsi MTD possibili tutti gli strumenti di gestione dei sistemi ambientali previsti standardizzati, quali EMAS e EN ISO 14001, o non ma che comunque prevedano una gestione dell'impianto di produzione con gli stessi principi dei sistemi citati. Il sistema di gestione in questo documento è inteso come una MTD necessaria ma non sufficiente e, per essere efficace, deve essere totalmente integrato con tutte le altre tecniche operative e tecniche MTD selezionate per la specifica situazione.

Vantaggi ambientali - I sistemi di gestione ambientale assicurano il continuo miglioramento delle prestazioni dell'impianto in termini di rispetto ambientale

Effetti incrociati - Sono solo positivi in quanto un sistema di gestione ambientale è in perfetta sintonia con i principi ispiratori della Direttiva IPPC

Dati operativi - Nessuno in particolare

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti). In pratica l'applicabilità è legata alla natura, alla dimensione e alla complessità dell'impianto produttivo e alle implicazioni derivanti dalla sua ubicazione.

Aspetti economici - E' difficile generalizzare il costo dell'introduzione di un sistema di gestione ambientale e questo è la risultante di un costo di progettazione (legato alle dimensioni dell'impianto e alla sua tipologia), di un costo per gli interventi di miglioramento e del costo per le verifiche. Uno studio tedesco recente (Schaltegger, S. and Wagner M. *Umweltmanagement in deutschen Unterhemen - der actuelle Stand der Praxis, 2002*) prevede un costo di impostazione variabile da 18750 a 75000 € e un costo di validazione da 5000 a 12500 €. Un altro studio tedesco indica un costo di investimento per il miglioramento delle prestazioni ambientali di 80000 € con un risparmio economico conseguente di circa 50000 €/anno, ed un tempo di ritorno dell'investimento di 1,5 anni.

Addestramento del personale

La sensibilizzazione e l'addestramento del personale ad una particolare attenzione alla corretta gestione delle risorse e alla riduzione degli aspetti negativi per l'ambiente è fondamentale a tutti i livelli di responsabilità dell'impianto produttivo

Vantaggi ambientali - Si riducono i livelli di consumi delle risorse e di emissioni e si riducono i rischi di incidenti

Effetti incrociati - Sono solo positivi in quanto l'addestramento del personale all'interno di un sistema di gestione ambientale è in perfetta sintonia con i principi ispiratori della Direttiva IPPC

Dati operativi - Richiede un investimento di tempo da parte di tutto il personale

Applicabilità - In linea di massima in tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti). In pratica l'applicabilità è legata alla natura, alla dimensione e alla complessità dell'impianto produttivo.

Aspetti economici - Va valutato internamente

Utilizzo di un programma di manutenzione stabilito

Una manutenzione attenta e programmata riduce i rischi di emissioni accidentali e di possibili incidenti ambientali e riduce il rischio di fermate dell'attività produttiva per rotture o incidenti.

Vantaggi ambientali - Si riducono i livelli di consumi delle risorse e di emissioni e si riducono i rischi di incidenti

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Una manutenzione programmata riduce il rischio di perdite (acqua, vapore, combustibile, ecc)

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici - Va valutato internamente

Immagazzinamento breve dei sottoprodotti animali e possibilmente loro refrigerazione

L'immagazzinamento breve dei sotto-prodotti e la loro eventuale refrigerazione, prima del trattamento successivo riduce fortemente la loro biodegradazione e l'emissione di odori fastidiosi. Inoltre la ridotta degradazione sia termica che biologica ridurrà il carico di BOD e N nelle acque di scarico dei successivi impianti di trattamento..

Vantaggi ambientali - Si riducono gli effetti ambientali negativi dell'immagazzinamento dei sottoprodotti animali e si riduce il carico di BOD e N nelle acque di scarico degli impianti di trattamento

Effetti incrociati - Aumento del consumo di energia per la refrigerazione

Dati operativi - Nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici - Va valutato internamente

Riduzione dei consumi di acqua

Riduzione dei consumi di acqua - Installazione di misuratori di acqua su ciascun comparto produttivo e/o su ciascuna macchina

Il consumo di acqua, oltre che nel suo complesso, può essere misurato per singola operazione unitaria o per singola linea produttiva. Ciò permette di evidenziare i consumi specifici più elevati e valutare l'efficacia di un intervento teso alla riduzione dei consumi. L'ideale è registrare con una notevole frequenza i consumi istantanei in modo da evidenziare anche le variazioni puntuali.

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - La valutazione dei consumi delle singole macchine può portare ad identificare eventuali errori di progettazione e installazione

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici - Va valutato internamente

Riduzione dei consumi di acqua - Separazione delle acque di processo dalle altre

La separazione degli scarichi derivanti dai processi produttivi da quelle che non necessitano di depurazione (acque piovane, acque di raffreddamento) consente di ridurre il quantitativo di liquami inviati al trattamento di depurazione. Le acque particolarmente cariche di inquinanti organici possono essere raccolte separatamente e inviate ad un trattamento specifico (flottazione, filtrazione fine, trattamento a membrana, concentrazione, biogas, ecc.)

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua e non si contamina acqua che non necessita di depurazione con reflui inquinati. Si riducono i consumi legati al trattamento di depurazione e il volume di scarico nel caso di immissione in fognatura pubblica; si possono avere vantaggi dal ricupero di materiale vendibile o da cogenerazione.

Effetti incrociati - nessuno

Applicabilità - In particolare negli impianti nuovi o in fase di totale ristrutturazione.

Aspetti economici - Costo di investimento molto alto che può avere un tempo di ritorno dell'investimento economico anche abbastanza consistente

Riduzione dei consumi di acqua - Riutilizzo delle acque di raffreddamento e delle acque delle pompe da vuoto

L'acqua proveniente dagli impianti di raffreddamento e dalle pompe a vuoto che non sia venuta a contatto con i materiali organici o con i sottoprodotti della macellazione potrà essere utilizzata per altri scopi, da individuarsi in base alla qualità e agli eventuali trattamenti

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua.

Effetti incrociati - nessuno

Applicabilità - Nel caso di riutilizzo per la lavorazione (contatto con la carne) è sottoposto a autorizzazione veterinaria.

Aspetti economici: da valutare caso per caso.

Riduzione dei consumi di acqua - Eliminazione dei rubinetti a scorrimento e manutenzione di guarnizioni di tenuta in rubinetteria, servizi igienici, ecc.

I rubinetti ad apertura e chiusura manuale sono da eliminare, perché è molto frequente che siano lasciati aperti o chiusi solo parzialmente per disattenzione o per scelta, con notevole sperpero di acqua di pregio.

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua. Un filo d'acqua del diametro di 1 mm che fuoriesce da un rubinetto e una perdita percettibile a occhio nudo in un wc corrispondono rispettivamente a 80 e 195 mc di acqua consumata all'anno (BRef comunitario), mentre da un rubinetto da 3/4 inch lasciato aperto, fuoriescono 5 mc di acqua in un turno di 8 ore.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - in un macello da 350 maiali/ora, l'apertura non necessaria di un rubinetto da 3/4 di pollice determina un aumento del consumo di acqua di circa 113 l/t di carcassa; per macelli a potenzialità inferiore, il valore si innalza in modo inversamente proporzionale. Per quanto riguarda la manutenzione delle guarnizioni se ci sono 50 posizioni di erogazione acqua (rubinetti, servizi igienici, ecc.) che sgocciolano, il consumo annuale di acqua corrispondente è valutabile in 5000-6000 mc/anno (con conseguente costo di prelievo e di depurazione).

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici: costi sicuramente inferiori al risparmio ottenibile.

Riduzione dei consumi di acqua - Impiego di idropulitrici a pressione.

I sistemi di pulizia idraulica a media pressione garantiscono una maggior efficienza di pulizia e un risparmio sensibile di acqua (idropulitrici per il lavaggio dei carri bestiame che consumano 60 l/min di acqua a 1,5 Mpa danno un'efficacia di pulizia pari ad un'idropulitrice operante a 0,3 MPa che consuma 250 l/min).

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua e i volumi di liquami da trattare. Se poi si usa acqua calda si risparmia una proporzionale energia necessaria per il riscaldamento.

Effetti incrociati - nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni (, macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici: tempo di ritorno dell'investimento economico sicuramente favorevole.

Riduzione dei consumi di acqua - Applicare agli ugelli dell'acqua comandi a pistola.

Consentono di erogare l'acqua solo quando serve effettivamente.

Vantaggi ambientali - Si riducono i consumi di acqua e i volumi di liquami da trattare. Se poi si usa acqua calda si risparmia una proporzionale energia necessaria per il riscaldamento.

Effetti incrociati - nessuno

Applicabilità - sempre applicabili per acqua fredda o per acqua calda scaldata con uno scambiatore; modifiche specifiche nel caso di acqua riscaldata per immissione diretta di vapore.

Aspetti economici: tempo di ritorno dell'investimento economico sicuramente favorevole.

Riduzione dei consumi di acqua - Prima pulizia a secco degli impianti e applicazione alle caditoie sui pavimenti di trappole amovibili per la separazione dei solidi.

Consente di effettuare una prima separazione dei solidi appena questi diventano materiale di scarto senza che vengano a contatto con le acque. Si effettua applicando grate con luci di passaggio idonee alle caditoie sui pavimenti.

Vantaggi ambientali - Si riducono i carichi organici (BOD, COD, SS) nei liquami da trattare. In base anche ai regolamenti vigenti il materiale solido può essere destinato al ricupero o al rendering.

Effetti incrociati - Possibili inconvenienti a livello di contaminazione microbica e di incidenti agli addetti se non accompagnata da idonee e precise indicazioni di frequenti allontanamenti degli scarti

Dati operativi - Tutte le sostanze solubili passano alla fase liquida e non sono più separabili meccanicamente .

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici: costo molto limitato per gli impianti esistenti, praticamente nullo per i nuovi ovvero in caso di modifiche sostanziali.

Riduzione dei consumi di acqua – Progettazione e costruzione dei veicoli e delle attrezzature di carico e scarico in modo che siano facilmente pulibili.

Consente di effettuare la necessaria operazione di pulizia dei veicoli e delle attrezzature di carico e scarico con ridotti consumi di acqua.

Vantaggi ambientali – Si riduce il consumo di acqua

Effetti incrociati - Nessuno

Dati operativi - Nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni (, macelli, lavorazione sottoprodotti)

Aspetti economici: Non valutabile

Controllo degli odori

Nel campo della macellazione i punti critici per quanto riguarda l'emissione in atmosfera di odori molesti sono il ricevimento e la stabulazione temporanea degli animali vivi, la flambatura (suini) e tutto quanto riguarda la raccolta, lo stoccaggio e l'allontanamento dei sottoprodotti. Per le installazioni di lavorazione dei sottoprodotti gli inconvenienti riguardano le fasi di arrivo e di stoccaggio del materiale da lavorare, la lavorazione stessa e l'eliminazione degli scarti.

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente circostante (abitazione e trasporti) dovuto ai cattivi odori

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Un controllo delle emissioni gassose maleodoranti implica la quantificazione delle stesse, una valutazione della riduzione delle fonti di generazione dei cattivi odori, l'attivazione delle migliori modalità di abbattimento e il mantenimento a livelli di efficienza degli impianti di abbattimento installati.

Applicabilità - In tutte le installazioni (, macelli, lavorazione sottoprodotti).

Aspetti economici - onerosi.

Controllo degli odori - Trasporto dei sottoprodotti in contenitori chiusi.

Il regolamento comunitario riguardante i sottoprodotti di origine animale prevede che il trasporto dei sottoprodotti della macellazione sia fatto in contenitori chiusi o comunque in cassoni coperti e prevede l'obbligo della pulizia, della sanificazione e dell'asciugatura fra un trasporto e il successivo.

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente circostante (abitazioni e trasporti) dovuto ai cattivi odori. Si evitano pericoli di spandimento sul suolo.

Effetti incrociati - si consuma energia per la ventilazione delle aree di stoccaggio temporaneo.

Applicabilità - Nei macelli (zona di accumulo dei sottoprodotti) e negli stabilimenti di lavorazione sottoprodotti (zona di ricevimento).

Controllo degli odori - Chiusura delle zone di scarico dei sottoprodotti.

Le aree nelle quali arrivano agli stabilimenti di lavorazione i sottoprodotti della macellazione dovrebbero essere preferibilmente chiusi e il trasporto all'interno dello stabilimento dovrebbe essere effettuato mediante nastri trasportatori funzionanti all'interno di tunnel chiusi e mantenuti in lieve pressione negativa. L'aria aspirata è inviata ad un sistema di abbattimento degli odori (filtro a carbone o altro)

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente circostante dovuto ai cattivi odori. Si evitano pericoli di spandimento sul suolo.

Effetti incrociati - si consuma energia per la aspirazione nel tunnel.

Applicabilità - Negli stabilimenti di lavorazione sottoprodotti (zona di ricevimento).

Aspetti economici - relativamente onerosi.

Controllo degli odori - Installazione di porte autochiudenti in tutti i reparti dello stabilimento di lavorazione dei sottoprodotti.

Le emissioni derivanti dallo stoccaggio e dalla lavorazione dei sottoprodotti della macellazione devono restare all'interno dei locali, dai quali verranno eliminate per aspirazione.

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente circostante dovuto ai cattivi odori.

Effetti incrociati – Nessuno.

Dati operativi - Al fine di evitare spandimento di odori all'esterno dei locali tutte le porte utilizzate dai mezzi di trasporto e dal personale dovranno essere del tipo autochiudenti (a molla o a sensore elettronico) con allarme che si attiva quando la porta viene tenuta aperta per un tempo superiore ad un massimo fissato

Applicabilità - Negli stabilimenti di lavorazione sottoprodotti (zona di ricevimento).

Aspetti economici - onerosi.

Controllo degli odori - Lavaggio frequente delle aree di stoccaggio dei materiali.

Le aree di stoccaggio temporaneo dei sottoprodotti nei macelli e negli stabilimenti di lavorazione sottoprodotti (zona di ricevimento e zona raccolta scarti) debbono essere lavate frequentemente per evitare lo sviluppo di alterazioni microbiche con conseguente maggior produzione di odori.

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi sull'ambiente circostante dovuto ai cattivi odori.

Effetti incrociati - Consumo di acqua e di detergenti. Si può pensare all'eventuale impiego di acqua proveniente da altri settori o di acqua proveniente dal trattamento di depurazione.(da valutare in base al tipo di trattamento di depurazione e all'impiego dei sottoprodotti ottenuti)

Dati operativi - Il piano di pulizia deve interessare tutte le superfici di strutture e di impianti, pavimenti, corsie di passaggio mezzi di trasporto, fognature. Se il lavaggio è frequente si riduce anche il consumo di detergenti.

Applicabilità - Nei macelli (zona di accumulo dei sottoprodotti) e negli stabilimenti di lavorazione sottoprodotti (zona di ricevimento).

Aspetti economici – Parzialmente onerosi.

Controllo del rumore

Nel campo della macellazione i punti critici per il rumore sono il ricevimento e la stabulazione temporanea degli animali vivi e l'avviamento alla macellazione. Nel caso di ubicazione all'interno di centri abitati c'è da considerare anche l'effetto negativo provocato dai mezzi che trasportano gli animali vivi e quelli che trasportano corpi interi o parti di animale e sottoprodotti. Per le installazioni di lavorazione dei prodotti gli inconvenienti riguardano l'arrivo del materiale da lavorare. Tutti gli impianti possono essere interessati dall'emissione di rumori derivanti dagli impianti di congelamento e dalle ventole di raffreddamento dei fluidi di refrigerazione. Anche l'impianto di depurazione degli effluenti idrici spesso provoca rumori molesti che vengono avvertiti soprattutto nelle ore notturne, come pure gli aspiratori per il ricambio di aria nei locali di stoccaggio e lavorazione dei sottoprodotti.

Non vengono considerati i rumori interni allo stabilimento che sono regolamentati da apposite norme riguardanti la sicurezza degli addetti alla lavorazione.

Vantaggi ambientali - Prevenzione e controllo degli effetti negativi derivanti dal rumore

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Un controllo dei rumori implica la loro quantificazione, una valutazione della riduzione delle fonti di generazione del rumore, l'attivazione delle migliori modalità di riduzione, da studiare in base agli inconvenienti prodotti. Per gli impianti di raffreddamento dei liquidi refrigeranti è indispensabile una buona manutenzione e pulizia programmata delle ventole, che da sola può ridurre sensibilmente il problema. I compressori degli impianti di produzione del freddo possono essere isolati adeguatamente (motori, porte e pareti)

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti).

Aspetti economici - In alcuni casi sicuramente onerosi.

Controllo emissioni gassose

Controllo delle emissioni gassose Sostituire combustibili liquidi con gas per il funzionamento degli impianti di generazione del calore.

Il gas è praticamente esente da zolfo e azoto e quindi nella combustione i fumi prodotti hanno caratteristiche decisamente più accettabili. Nel caso sia disponibile l'approvvigionamento di gas la conversione degli impianti di generazione del calore da combustibile liquido a metano è da prevedere.

Vantaggi ambientali - L'emissione in atmosfera di SO₂ e NO_x è decisamente inferiore

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Debbono essere modificati i sistemi di approvvigionamento e sostituiti i bruciatori

Applicabilità - In tutte le installazioni che possono essere collegate ad una rete di gas combustibile.

Aspetti economici - Onerosità degli interventi di modifica. Il costo di gestione può essere superiore, ma nel bilancio economico vanno considerati anche i minori costi per l'abbattimento degli inquinanti in atmosfera.

Trattamenti di depurazione delle acque

Trattamenti di depurazione effluenti. Prevenire la stagnazione di acqua, eliminare preventivamente i solidi sospesi attraverso l'uso di griglie, eliminare il grasso dall'acqua con appositi trattamenti meccanici, adoperare un flottatore, possibilmente con l'aggiunta di flocculanti, per l'ulteriore eliminazione dei solidi .

Sono pratiche che mirano a ridurre il carico di solidi al depuratore e di conseguenza al corpo recettore.

Vantaggi ambientali - L'emissione di solidi sospesi in acqua viene ridotta al massimo tecnicamente possibile.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Trattamenti di depurazione effluenti. Utilizzare una vasca di equalizzazione delle acque di scarico, sovradimensionare la capacità di stoccaggio delle acque di scarico, prevenire l'emissione di odori e gocciolamenti dalle vasche di trattamento delle acque di scarico .

Sono pratiche che mirano ad una corretta gestione dei trattamenti sulle acque di scarico.

Vantaggi ambientali – Riduzione di alcuni effetti negativi del trattamento delle acque di scarico.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Trattamenti di depurazione effluenti. Assoggettare l'effluente ad un trattamento biologico (aerobico o anaerobico in relazione alle esigenze). Trattamenti di rimozione di azoto e fosforo. Eventuale trattamento terziario ed effettuazione di un regolare piano di monitoraggio della qualità degli effluenti

Sono pratiche che mirano a ridurre il carico di materia organica, di azoto e fosforo negli effluenti liquidi.

Vantaggi ambientali - L'emissione di BOD, COD, N e P in acqua viene ridotta al minimo tecnicamente conseguibile.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - nessuno

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Pulizia impianti e locali

Pulizia degli impianti e dei locali - Controllo delle quantità di acqua e di detergenti impiegati.

La registrazione giornaliera dei consumi di acqua e di prodotti per la detergenza permette di evidenziare ed eventualmente correggere consumi anomali e di valutare l'effettivo quantitativo di acqua e di prodotti che garantisce l'obiettivo di pulizia richiesto.

Vantaggi ambientali - Probabile riduzione dei consumi di acqua e di prodotti chimici e minor emissione di inquinanti destinati al trattamento di depurazione

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Debbono essere garantiti i livelli di pulizia e sanificazione richiesti.

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Aspetti economici - probabilmente positivi per l'Azienda.

Pulizia degli impianti e dei locali - Selezione dei detergenti impiegati.

Nel rispetto delle norme di legge in materia di prodotti per la detergenza, si debbono preferire i prodotti a minor effetto inquinante che garantiscano comunque l'obiettivo di pulizia richiesto. Alcune classi di detergenti sono ormai vietati dalle norme di legge (NPE e LAS) (dir 2000/60/EC)

Vantaggi ambientali - Probabile minor emissione di inquinanti destinati al trattamento di depurazione

Effetti incrociati - Legato al detergente scelto

Dati operativi - Debbono essere garantiti i livelli di pulizia e sanificazione richiesti.

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Aspetti economici. Legato al detergente scelto

Pulizia degli impianti e dei locali - Selezione e preferenza di disinfettanti non clorurati.

La tendenza attuale è di limitare ai casi di assoluta indispensabilità i disinfettanti a base di cloro attivo, per evitare l'immissione nell'ambiente acquatico di molecole capaci di combinarsi con alcuni microinquinanti presenti nell'acqua per formare idrocarburi alogenati o composti organo clorurati. L'impiego di disinfettanti può essere proporzionalmente ridotto se vengono migliorate le fasi di lavaggio e pulizia.

Vantaggi ambientali - Riduzione della probabilità di formazione di idrocarburi alogenati e di composti organoclorurati

Effetti incrociati - Nessuno o legato al prodotto alternativo scelto

Dati operativi - I disinfettanti in commercio sono o più cari o meno efficaci dei disinfettanti clorurati.

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Aspetti economici. I prodotti non clorurati, a parità di efficacia sono più cari

Macellazione in generale

Pulizia a secco dei mezzi di trasporto degli animali vivi prima del lavaggio

Le deiezioni, la paglia e gli altri materiali solidi presenti nei cassoni utilizzati per il conferimento degli animali vengono asportati meccanicamente a secco prima del lavaggio.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento. Possibile utilizzo agronomico del materiale separato meccanicamente.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - Con questa operazione il consumo specifico di acqua per tonnellata di carcassa si riduce.

Applicabilità - In tutte le installazioni con particolare riferimento ai macelli bovini e di pollame.

Aspetti economici. nessuno

Lavaggio dei mezzi di trasporto con getti d'acqua a pressione comandati da pistola

L'impiego di ugelli a pressione con comando a pistola consente di ridurre i consumi di acqua e di migliorare l'efficienza della pulizia; l'operazione va effettuata dopo avere eliminato a secco il materiale solido.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno, se effettuato dopo avere eliminato a secco il materiale solido.

Dati operativi - Si usa acqua a ca 2 MPa. Il sistema di azionamento a pistola (l'acqua esce solo quando serve) riduce sensibilmente il consumo d'acqua (circa 100 l/t di carcassa) rispetto ad un ugello a flusso continuo.

Applicabilità - In tutti i macelli.

Aspetti economici. Relativamente oneroso per il costo degli impianti

Raccolta continua di sottoprodotti secchi e separati tra loro, in combinazione con sistemi di ottimizzazione delle raccolte di gocciolamento e sangue

Il modello di macello moderno prevede che tutto quanto può essere destinato alla rilavorazione (sottoprodotti) debba essere eliminato dagli ambienti di lavoro per via secca. In tal modo si ottiene più materiale con un possibile valore merceologico e nello stesso tempo si riduce il carico organico che, in caso di lavaggio, raggiungerebbe l'impianto di depurazione aumentando i costi relativi di trattamento

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento.

Effetti incrociati - Ridotto aumento dei consumi energetici; facilita la pulizia a secco dei pavimenti.

Dati operativi – Alcune esperienze europee mostrano che questa tecnica accoppiata alla pulizia a secco dei pavimenti consente riduzioni significative di COD nelle acque.

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Aspetti economici. – Da valutare caso per caso

Pulizia a secco dei pavimenti delle sale di macellazione e sezionamento

Il modello di macello moderno prevede che tutto quanto può essere destinato alla rilavorazione (sottoprodotti) debba essere eliminato dagli ambienti di lavoro per via secca. In tal modo si ottiene più materiale con un possibile valore merceologico e nello stesso tempo si riduce il carico organico che, in caso di lavaggio, raggiungerebbe l'impianto di depurazione aumentando i costi relativi di trattamento

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento.

Effetti incrociati - Aumento dei consumi energetici se l'allontanamento viene fatto per via pneumatica.

Dati operativi - Usando un sistema di aspirazione sull'intera linea di macellazione di suini, il quantitativo di materiale organico raccolto è aumentato da 2,6 a 10,4 kg/t di carcassa) e il carico organico in arrivo al depuratore è diminuito di circa 600 g/t di carcassa). In un macello di tacchini (18000/d) il minor consumo di acqua è stato quantificato in 18000 mc/anno.

Applicabilità - In tutte le installazioni.

Aspetti economici. Si può prevedere un tempo di ritorno dell'investimento economico inferiore all'anno (calcolato sul risparmio nei costi di depurazione).

Esclusione di tutti i rubinetti non necessari dalla linea di macellazione.

La disattivazione dei rubinetti di erogazione dell'acqua non necessari a uno specifico scopo lungo la linea di macellazione favorisce la pulizia a secco e non invita a un uso "più comodo" di un lavaggio con acqua. Vengono lasciati solo i rubinetti per il lavaggio delle mani, dei guanti e dei grembiuli di protezione.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - I rubinetti che vengono lasciati debbono essere ad apertura a pistola o elettronica.

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione.

Aspetti economici. Nessun costo

Isolamento delle vasche di sterilizzazione dei coltelli.

Le vasche di sterilizzazione dei coltelli disposte a lato della linea di macellazione è bene che siano isolate.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di energia per il mantenimento a temperatura dell'acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - L'acqua di sterilizzazione dei coltelli viene mantenuta a 82°C (insufflazione di vapore o circolazione di acqua calda).

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione.

Aspetti economici. E' stato previsto un tempo di ritorno dell'investimento economico di circa un anno

Miglioramento della gestione dell'energia, in generale e negli impianti di refrigerazione in particolare.

Una razionalizzazione dei consumi energetici porta a sicuri vantaggi ambientali e economici. Per quanto riguarda in particolare i macelli la maggior parte dell'energia elettrica consumata riguarda gli impianti di refrigerazione e/o congelamento e pertanto una particolare attenzione a questi impianti consente di ottenere i risultati più consistenti.

Vantaggi ambientali - Molto spesso una riduzione dei consumi di una risorsa riduce anche quella energetica (in particolare l'acqua calda). Si ottiene anche una riduzione delle emissioni fuggitive di fluidi refrigeranti.

Effetti incrociati - Sono solo positivi in quanto un sistema di miglioramento della gestione energetica è in perfetta sintonia con i principi ispiratori della Direttiva IPPC

Dati operativi - Si possono ricordare: Isolamento tank di sterilizzazione coltelli; installazione di ministrutture per il lavaggio delle mani e dei grembiuli; installazione di microinterruttori sulle porte delle celle frigorifere; installazione e uso di miscelatori acqua/vapore a controllo automatico; sezionamento delle linee di trasporto dei fluidi. Informazioni utili si possono avere nel documento *EN 378:2000 Refrigeration system and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 2, 3 and 4*. Possono essere così riassunti: Conoscenza delle prestazioni energetiche di ogni gruppo, in base ai dati di progetto; attenta gestione dell'impianto di raffreddamento, delle celle e delle aree limitrofe; monitoraggio ; schede di manutenzione per i singoli apparecchi (compressori, condensatori, valvole, evaporatori, ecc); controllo.

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli, lavorazione sottoprodotti).

Esempio citato - Il BRef europeo riporta i risultati di un programma di miglioramenti energetici in un macello inglese di animali di grossa taglia (senza indicazione purtroppo della quantità di corpi interi o parti di animale prodotte). Si riportano i dati relativi ai miglioramenti apportati di modesta entità:

Tipo di Intervento	Risparmio ottenuto (GJ)	Minor consumo d'acqua (mc)	Risparmio (dati in sterline 1993)	Costo dell'invest. (sterline 1993)	Ritorno dell'investimento economico (anni)
<i>Isolamento tank di sterilizzazione coltelli</i>	2518	6435	10280	6000	0,6
<i>Installazione di</i>	2035	11700	13351	17000	1,3

<i>ministrutture per il lavaggio delle mani e dei grembiuli</i>					
<i>Sezionamento linee di trasmissione fluidi</i>	1891	2700	6019	15000	2,5
<i>Coibentazione linee fluidi</i>	478		982	1100	1,3
<i>Installazione di microinterruttori sulle porte delle celle frigorifere</i>	226		3000	4100	1,4

Aspetti economici - Legati al miglioramento ottenuto

Controllo e ottimizzazione del circuito dell'aria compressa.

Il compressore che fornisce aria compressa all'impianto deve essere disattivato al termine delle operazioni di macellazione. Per la successiva pulizia si usano circuiti alimentati da piccoli compressori puntuali che operano a livelli di pressione inferiori.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di energia.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Mantenere attivo un circuito generale, è possibile solo se si è sicuri di non avere perdite e questo è garantito solo da un programmato e frequente controllo della linea e comunque il mantenimento a pressioni di esercizio superiori a quello necessario causa un consumo maggiore di energia (6% per ogni 100 kPa).

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione.

Aspetti economici. Un programma di manutenzione ha un costo che viene ripagato dalla riduzione dei costi energetici dovuti alle perdite.

Cleaning in place (CIP).

I sistemi CIP sono sistemi di lavaggio di una singola macchina a circuito chiuso e che provvedono direttamente alla pulizia secondo una programmazione di tempi e di materiale di detergenza oltre che di temperatura e durata delle operazioni. L'installazione del CIP deve essere fatta al momento della costruzione della macchina; l'installazione a posteriori è possibile ma molto più complessa

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua, detersivi e energia.

Effetti incrociati - in alcuni casi il risparmio di energia è annullato se il sistema prevede importanti consumi per prolungati ricircoli.

Applicabilità - In tutte le macchine della linea di macellazione e nei circuiti di passaggio dei fluidi di nuova installazione.

Aspetti economici. Un programma di manutenzione ha un costo che viene ripagato dalla riduzione dei costi energetici dovuti alle perdite.

Macellazione di animali di grossa taglia

Ricevimento e stabulazione - Interrompere l'alimentazione degli animali almeno 12 ore prima della macellazione

Si riduce la quantità di materiale non digerito all'interno degli stomaci. Per animali che vengono macellati entro un tempo più breve dalla partenza dall'allevamento è opportuno raggiungere accordi in tal senso con il gestore dell'allevamento, nel rispetto delle norme relative ai regolamenti sul benessere degli animali.

Vantaggi ambientali - Riduzione del materiale stomacale da scartare che spesso arriva in fognatura e quindi al trattamento di depurazione. Questo materiale è utilizzabile per l'alimentazione di impianti anaerobici e di compostaggio

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - La Direttiva 93/119/EC sul benessere degli animali obbliga ad abbeverare gli animali durante la stabulazione anche temporanea e ad alimentarli se la stabulazione supera le 12 ore.

Applicabilità - In tutti i macelli.

Ricevimento e stabulazione - Installazione di abbeveratoi con apertura comandata dagli animali nella zona di stabulazione.

Sistemi di erogazione dell'acqua da bere che vengono azionati direttamente dagli animali (poppatoi o altro) consentono di consumare solo l'acqua necessaria agli animali stessi.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - In tutti i macelli.

Aspetti economici. Costo modesto

Ricevimento e stabulazione - Docciatura temporizzata dei maiali durante la stabulazione

La Direttiva 93/119/EC sul benessere degli animali obbliga a bagnare gli animali durante la stabulazione nei periodi più caldi: Ciò viene fatto con docce. Installando docce che erogano acqua a tempo o meglio ancora elettronicamente quando passa l'animale si consuma solo l'acqua necessaria agli animali stessi.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua parziale abbattimento degli odori

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Nel caso di docce temporizzate si eroga acqua per 2 minuti ogni mezz'ora

Applicabilità - In tutti i macelli di suini.

Aspetti economici. Costo modesto per le docce temporizzate, sicuramente compensato dal risparmio di acqua; costo maggiore per le docce a apertura comandata da fotocellula elettronica

Ricevimento e stabulazione - Pulizia a secco del pavimento delle zone di stabulazione e passaggio degli animali seguita dal lavaggio

L'asportazione a secco delle deiezioni consente di ridurre il materiale solido che diversamente sarebbe parzialmente solubilizzato e aumenterebbe il carico idraulico e organico degli effluenti da depurare.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Usando un sistema di pulizia a secco delle deiezioni allo svuotamento di una stalla per bovini, il carico organico in arrivo al depuratore è diminuito di circa 2,7-3,0 kg di BOD e il fosforo di 26-30 g/t di carcassa.

Applicabilità - In particolare nei macelli bovini.

Aspetti economici. Solo costo di personale addetto

Macellazione - Ottimizzazione delle operazioni di dissanguamento, raccolta, stoccaggio del sangue.

La maggior parte del sangue eliminato durante la macellazione deve restare nell'area di dissanguamento. L'uso di coltelli cavi dà una resa minore di sangue raccolto (l'inserimento del coltello per ragioni di velocità delle linee non può superare i 30-40 secondi) rispetto alla tecnica tradizionale del taglio della gola, ma permette di aumentare la percentuale di sangue di pregio (destinato a usi alimentari e industriali). La scelta di privilegiare la resa in estrazione del sangue di pregio varia in funzione della redditività del sangue per uso industriale e alimentare e contemporaneamente del maggior costo di depurazione che si ha se aumenta la quantità di sangue che viene inviato in fognatura e alla depurazione.

Vantaggi ambientali - Tutto il sangue che non raggiunge la fognatura, ma che viene allontanato in altro modo, riduce il carico organico degli effluenti da inviare alla depurazione.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - L'allungamento della linea di macellazione e quindi della raccolta di sangue per sgocciolamento è possibile solo nel caso di installazione di nuove linee di macellazione ovvero in caso di modifiche sostanziali. Nel caso di tecniche tradizionali (taglio della gola) in un minuto si può raccogliere il 90% del sangue di un bovino e di un suino. In un macello di suini, passare da 40 a 60 secondi di sgocciolamento ha permesso di raccogliere il 9% di sangue in più e quindi di ridurre il carico organico in arrivo all'impianto di circa 500 g di BOD/t di carcassa.

Applicabilità - In tutte le nuove linee di macellazione ovvero in caso di modifiche sostanziali.

Aspetti economici. Maggior lunghezza linea (costo della base di raccolta in acciaio inox: 300 €/m) e maggior occupazione di spazio.

Macellazione - Uso di spatole per la raccolta periodica del sangue sulle tramogge.

Il sangue che cade sulla base di raccolta viene inviato alla tramoggia di adduzione alla vasca di raccolta con getti d'acqua. La diluizione abbassa la qualità e la commerciabilità del sangue; si prevede in alternativa che la base di raccolta venga mantenuta costantemente libera dal sangue mediante l'azione di spatole raschianti azionate manualmente o meccanicamente.

Vantaggi ambientali - Tutto il sangue che non raggiunge la fognatura, ma che viene allontanato in altro modo, riduce il carico organico degli effluenti da inviare alla depurazione. Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - Maggior consumo di energia nel caso di spatole azionate meccanicamente.

Dati operativi - Il sistema prevede che la base di raccolta venga mantenuta costantemente libera dal sangue mediante l'azione di spatole raschianti azionate manualmente o meccanicamente.

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione.

Aspetti economici. Nel caso di azione manuale, il costo aggiuntivo di mano d'opera è trascurabile; limitato anche il costo di spazzole meccaniche.

Depilazione dei suini - Isolamento e copertura delle tradizionali vasche ad acqua calda.

La vasca di scottatura in acqua può essere isolata termicamente e coperta con un sensibile risparmio di energia per minor dispersione del calore. La copertura può essere facilmente ottenuta con l'uso di palline di plastica isolante galleggianti.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di energia e anche di acqua per riduzione dell'effetto onda e debordamento legato all'immersione. Si riduce la necessità di ventilazione per eliminare la nebbia e quindi si ha anche un minor consumo energetico. Si riducono i cattivi odori nell'ambiente di lavoro.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Sono riportati in letteratura i seguenti dati, relativi ad una vasca di scottatura di un macello danese da 43 m di lunghezza (100 m² di superfici laterali e inferiore e 22 m² di superficie superiore, capacità di macellazione 210 maiali di taglia medio-piccola): una minor perdita di 370000 kJ (103 kWh) equamente distribuiti fra pareti della vasca e superficie scoperta.

Applicabilità - In tutte le nuove linee di macellazione ovvero in caso di modifiche sostanziali. L'isolamento delle vasche esistenti è più problematico e non sempre possibile. La copertura con palline di plastica è sempre possibile e il tempo di ritorno economico è valutabile in meno di un anno.

Aspetti economici. - L'isolamento di una vasca per una linea da 220 maiali/ora è valutabile in 55000€.

Depilazione dei suini - Controllo del livello delle vasche di scottatura.

Il dislivello fra acqua e troppopieno a vasca vuota di animali deve essere tale da non avere fuoriuscita di acqua a vasca piena di animali.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di energia e anche di acqua per riduzione dell'effetto onda e debordamento legato all'immersione..

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - E' sufficiente l'installazione di un misuratore automatico di livello e di temperatura che comandi l'immissione di acqua calda in base all'abbassamento di livello che si ha per l'asportazione di acqua per il bagnamento dei maiali. L'automazione elimina la dipendenza dalla responsabilità degli addetti. Si è valutato un risparmio, nel caso della vasca al punto precedente di circa 5 mc/d.

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione.

Aspetti economici. - Costo modesto e tempo di ritorno dell'investimento economico quasi immediato.

Depilazione dei suini - Scottatura a condensazione del vapore (scottatura verticale).

La scottatura a vapore è un'alternativa alla scottatura in acqua. I maiali (appesi verticalmente alla guidovia) entrano in un tunnel dove è inviata aria umida a 60-62°C. L'aria è continuamente estratta da un camino per aspirazione e riciclata per ristabilire il corretto grado di umidificazione e riscaldamento, ottenuti per immissione di vapore. All'interno del tunnel, appositi deflettori consentono di distribuire l'aria sull'intera superficie dei suini. Il vapore condensa sulla superficie dell'animale e si ha l'effetto desiderato di distacco delle setole.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua e di energia. A differenza della scottatura in acqua non si ha aspirazione di acqua da parte del maiale.

Effetti incrociati - E' necessaria una docciatura preliminare dei suini in quanto la sporcizia fa da isolante e non permette la scottatura.

Dati operativi - E' indispensabile mantenere la temperatura richiesta e il massimo grado di umidità (100%). I dati forniti dai costruttori quantificano i risparmi (macello da 350 suini /ora) in un 20% di energia elettrica e di energia termica e in circa il 60% dell'acqua per l'operazione di scottatura (40-65 l/t di carcassa) rispetto al sistema tradizionale

Applicabilità - In tutte le nuove linee di macellazione ovvero in caso di modifiche sostanziali.

Aspetti economici. - Costoso come investimento, ma con un favorevole periodo di tempo di ritorno dell'investimento economico (risparmio energetico).

Depilazione dei suini - Ricircolo delle acque di lavaggio prima della scottatura.

Le macchine che provvedono al lavaggio dei maiali prima della scottatura (nel caso di scottatura a aria umida) hanno diverse sezioni; se per ogni sezione si provvede alla raccolta separata dell'acqua, questa può essere filtrata e riciclata in controcorrente nella sezione precedente ottenendo un consistente risparmio di acqua.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - L'acqua viene in media ricircolata 3 volte e quindi si ottiene un risparmio del 67%.

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione dove i suini sono lavati prima della scottatura. E' necessaria l'autorizzazione del veterinario.

Aspetti economici. - Costo dell'impianto da 12000 a 15000 €.

Depilazione dei suini - Ricircolo delle acque di scottatura all'interno della stessa macchina depilatrice.

Nelle nuove macchine depilatrici, i suini preventivamente lavati sono scottati a doccia di acqua calda e depilati dall'azione di spazzole; le setole sono asportate dalla stessa acqua di scottatura che si raccoglie sul fondo della macchina dopo di avere lasciato le setole su dei filtri appositi. L'acqua filtrata viene ripresa e inviata ad un serbatoio nel quale si insuffla vapore per riportarla alla temperatura richiesta e quindi riutilizzata nella stessa macchina.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua e di energia.

Effetti incrociati - nessuno, se vengono garantite le dovute attenzioni igieniche.

Dati operativi - Al termine del turno di lavorazione la macchina viene svuotata, lavata e sanificata.

Applicabilità - In tutte le linee di macellazione dove i suini sono lavati prima della scottatura. E' necessaria l'autorizzazione del veterinario.

Depilazione dei suini - Sostituzione delle docce con ugelli orientabili.

La sostituzione delle doccette a erogazione continua di acqua con ugelli orientabili e eventualmente comandati da cellule fotoelettriche (no suino, no getto) in tutte le fasi della linea (lavaggio, depilazione, raffreddamento, raffreddamento e pulizia finale dopo flambatura) permette di ridurre sensibilmente l'acqua utilizzata nella depilatrice.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi . E' stato calcolato un abbassamento del consumo di acqua del 90%. Gli ugelli di diametro inferiore ai 2 mm si intasano facilmente, per cui è necessario che l'acqua sia sotto pressione

Applicabilità - Nei macelli suini

Depilazione dei suini - Installazione di interruttori di erogazione del gas che interrompono l'erogazione in assenza di "carcasse".

L'alimentazione degli ugelli di flambatura si interrompe a comando se non passa la carcassa (no suino, no gas)

Vantaggi ambientali - Minor consumo di gas.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - Nei macelli suini

Depilazione dei suini - Riutilizzo dell'acqua di raffreddamento dopo flambatura.

L'acqua utilizzata per il lavaggio e il raffreddamento delle "carcasse" dopo la flambatura può essere raccolta e inviata alla vasca di scottatura o alle spazzolatrici

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - E' stato calcolato un abbassamento del consumo di acqua da 1300 a 390 l/t di carcassa).

Applicabilità - Nei macelli suini

Aspetti economici. - Tempo di ritorno dell'investimento economico di circa 6 mesi in un macello danese.

Depilazione dei suini - Riutilizzo dei fumi della macchina flambatrice per il preriscaldamento dell'acqua.

I fumi che escono nella parte alta della flambatrice sono convogliati ad uno scambiatore di calore dove viene preriscaldato ad esempio l'acqua che alimenta la vasca di scottatura o comunque acqua che debba essere riscaldata (lavaggi, ecc.).

Vantaggi ambientali - Minor consumo di energia e parziale riduzione dell'emissione di odore.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - La temperatura dei fumi della flambatrice supera i 900°C e i fumi che escono hanno temperature superiori ai 600 °C. L'utilizzo per riscaldare acqua consente di ottenere importanti riduzioni di consumi energetici.

Applicabilità - Nei macelli suini

Aspetti economici. - Sono riportati dati di tempo di ritorno dell'investimento economico molto discordanti e che vanno valutati caso per caso.

Eviscerazione e sezionamento - Sterilizzazione della sega in una vaschetta con ugelli di acqua calda anziché in bagno di acqua calda corrente.

Le seghe da sterilizzare vengono messe in una vaschetta a getti di acqua a 82°C, che sono azionati alla chiusura della vaschetta.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua e di energia.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - In tutti i macelli

Eviscerazione e sezionamento - Controllo e riduzione allo stretto necessario dell'uso di acqua per la movimentazione dei visceri.

L'acqua deve essere utilizzata nella movimentazione dei visceri solo se e nella quantità necessaria.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua e minor carico organico conseguente al dilavamento inviato in fognatura. Invio del materiale al rendering.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - In tutti i macelli

Eviscerazione e sezionamento - Prima lavorazione di sottoprodotti della macellazione fatte all'interno dei macelli

Molti macelli provvedono all'allontanamento di tutti i sottoprodotti, mentre altri provvedono ad alcune operazioni di prima lavorazione per avere un materiale di maggior valore da destinare al rendering.

Eviscerazione e sezionamento - Svuotamento a secco degli stomaci e dei visceri.

Lo svuotamento degli stomaci e degli intestini permette di estrarre materiale di scarto da inviare ad un impianto di digestione anaerobica o al compostaggio. In questo caso l'impiego di macchine che effettuano lo svuotamento a secco anziché per dilavamento con acqua sono sicuramente da preferire.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua. Minor volume di effluenti e minor concentrazione di materiale organico in essi. Maggior rendimento degli impianti di digestione e compostaggio per l'arrivo di materiale con un minor contenuto di acqua. Ricupero di materiale vendibile (trippa, trippini, budelli, materiale per pet foods)

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Modifica sostanziale o sostituzione delle macchine a lavaggio. Ogni macchina è dedicata ad un tipo di sottoprodotto

Applicabilità - In tutti i macelli, con le limitazioni per i macelli bovini legate al controllo della BSE.

Aspetti economici. Il costo di una macchina per lo svuotamento degli stomaci è di circa 28000 €.

Eviscerazione e sezionamento - Riduzione del consumo di acqua nel caso di lavaggio e trasporto degli intestini con acqua .

Il lavaggio esterno, l'allontanamento e il trasporto dei visceri dei maiali può essere fatto con acqua. In questo caso sono da preferire ugelli sottopressione nei quali l'erogazione di acqua sia comandata da fotocellula .

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - In tutti i macelli suini dove gli intestini sono allontanati e lavati con acqua.

Aspetti economici. Tempo di ritorno dell'investimento economico di circa 6 mesi

Eviscerazione e sezionamento - Trattamento mediante DAF (Dissolved air flotator) delle acque di lavaggio degli intestini.

Il grasso contenuto negli effluenti idrici di un macello deriva in massima parte dalle acque di lavaggio dei visceri. In considerazione di questo fatto è opportuno sezionare la parte di fognatura di questi locali e sottoporla a trattamento di separazione del grasso,

evitando di dovere poi sottoporre a flottazione l'intero effluente del macello. Oltre al grasso si separano proteine e anche materiale minerale indigerito .

Vantaggi ambientali - Minor carico inquinante in arrivo all'impianto di trattamento finale. Possibilità di ricupero del grasso.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Si considera un'estrazione di circa 4,5 kg di grasso/t di carcassa

Applicabilità - In tutti i macelli suini dove gli intestini sono allontanati e lavati con acqua.

Aspetti economici. Un impianto DAF in acciaio inox delle dimensioni sufficienti per trattare volumi inferiori ai 5 mc/h costa 35000 - 40000 € . Il flottatore che debba trattare tutto il liquame del macello costa proporzionalmente di più, consuma più energia e più flocculanti chimici e produce un materiale di risulta meno commerciabile.

Eviscerazione e sezionamento - Stoccaggio a medie temperature delle pelli bovine e ovine e lavorazione immediata (8 - 12 ore).

Se la lavorazione è effettuata entro 8-12 ore è possibile mantenere le pelli a 15 - 18 °C, anziché trattarle con sale e mantenerle a basse temperature.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di sale e minor immissione di esso negli effluenti nel successivo lavaggio in conceria. Minor consumo energetico per l'eliminazione della fase di congelamento e stoccaggio successivo.

Effetti incrociati - Nel caso di lavorazione immediata è stato riscontrato un uso più consistente di prodotti batteriostatici o battericidi per ridurre la velocità di crescita microbica

Dati operativi - Le pelli vengono stese a raffreddarsi su un pavimento di marmo o raffreddate per immersione in acqua. La possibilità di lavorazione entro il tempo indicato è limitato da fattori logistici e organizzativi.

Applicabilità - In tutti i macelli bovini e ovini dove esiste un'ideale possibilità di consegna alla conceria entro il tempo indicato.

Aspetti economici. Si risparmia sale, energia per il congelamento e si introducono economie nel trasporto di materiale non refrigerato.

Eviscerazione e sezionamento - Salatura in zangola di pelli di ovini macellati.

Le pelli di ovini macellati possono essere salate in una zangola.

Vantaggi ambientali - Non si richiede acqua per il raffreddamento. Minor consumo di sale (30 - 50%) per un più completo utilizzo e minor immissione di esso negli effluenti nel successivo lavaggio in conceria. Minor consumo energetico per l'eliminazione della fase di congelamento.

Effetti incrociati - Nel caso di lavorazione immediata è stato riscontrato un uso più consistente di prodotti batteriostatici o battericidi (acido borico, etc.) per ridurre la velocità di crescita microbica

Dati operativi - Le pelli vengono stese a raffreddarsi su un pavimento di marmo o raffreddate per immersione in acqua. La possibilità di lavorazione entro il tempo indicato è limitato da fattori logistici e organizzativi.

Applicabilità - In tutti i macelli bovini e ovini dove esiste un'idonea possibilità di consegna alla conceria entro il tempo indicato.

Aspetti economici. Si risparmia sale, energia per il congelamento e si introducono economie nel trasporto di materiale non refrigerato.

Macellazione di pollame

Macellazione – Applicazione di sistemi di abbattimento polveri nelle stazioni di arrivo, scarico e sospensione degli animali

In alcune esperienze europee è stata segnalata la criticità delle operazioni di ricevimento, scarico e sospensione degli animali ancora vivi in relazione al problema delle polveri. Si può ottenere con una ventilazione forzata delle stazioni collettata verso filtri in tessuto, verso lavaggi ad umido, o setacci metallici lavabili.

Vantaggi ambientali – Ridotte emissioni di polveri.

Effetti incrociati – Produzione di rifiuti, consumi di acqua nei lavaggi.

Dati operativi – Con i filtri a tessuto si può ridurre a 5 mg/Nm³ la concentrazione di polveri contro concentrazioni nell'ordine del grammo/Nm³. Con lavaggi ad umido si ottengono efficienze tra 50% e 90%.

Applicabilità - In tutti i macelli avicoli.

Aspetti economici. – Costo dell'installazione e costo operativo di gestione dei filtri, da valutare caso per caso.

Macellazione – Riduzione del consumo di acqua nei macelli di pollame eliminando tutti i dispositivi di lavaggio “carcasse” in linea eccetto dopo la spennatura ed eviscerazione

Si tratta dell'applicazione al caso specifico dei macelli di pollame del requisito generale di riduzione dei consumi di acqua.

Vantaggi ambientali - Minor consumo d'acqua.

Effetti incrociati – Nessuno.

Applicabilità - In tutti i macelli avicoli.

Aspetti economici. - Da valutare caso per caso

Macellazione - Scottatura a vapore

Gli animali vengono scottati appesi per passaggio in un tunnel a vapore.

Vantaggi ambientali - Minor consumo d'acqua e di energia almeno del 25% rispetto ad una scottatura per immersione in acqua calda.

Effetti incrociati - Nessuno

Applicabilità - In tutti i macelli avicoli di nuova installazione ovvero in caso di modifiche sostanziali.

Aspetti economici. - Costoso come investimento, ma con un favorevole tempo di ritorno dell'investimento economico (risparmio energetico e di acqua)

Macellazione - Isolamento e copertura delle tradizionali vasche ad acqua calda.

La vasca di scottatura in acqua può essere isolata termicamente.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di energia. Si riduce la necessità di ventilazione per eliminare la nebbia e quindi si ha anche un minor consumo energetico. Si riducono i cattivi odori nell'ambiente di lavoro.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi - Sono riportati in letteratura dati di un risparmio energetico di 0,5 kWh/m² di superficie laterale della vasca.

Applicabilità - In tutti i macelli avicoli di nuova installazione e negli esistenti quando venga sostituita la vasca di scottatura.

Aspetti economici. - Tempo di ritorno dell'investimento economico decisamente lungo (10 anni)

Macellazione - Sostituzione delle docce con ugelli orientabili nelle macchine spennatrici.

La sostituzione delle doccette a erogazione continua di acqua con ugelli orientabili nelle spennatrici e nelle successive macchine di lavaggio del pollame spennato permette di ridurre sensibilmente l'acqua utilizzata.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Dati operativi. Gli ugelli di diametro inferiore ai 2 mm si intasano facilmente, per cui è necessario che l'acqua sia sotto pressione. Si ottiene anche una maggior efficacia del lavaggio

Applicabilità - Nei macelli avicoli

Macellazione - Impiego di acqua di riciclo per l'allontanamento delle piume dalla spennatrice e l'invio al filtro.

Le piume e le penne raccolte al fondo della spennatrice vengono allontanate con acqua e inviate ad un filtro di drenaggio. L'acqua filtrata può essere ricircolata o, per questo uso può essere utilizzata altra acqua già utilizzata per altri scopi.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - Nei macelli avicoli

Eviscerazione - Ottimizzazione delle docce di lavaggio (tipo e numero).

Una linea di eviscerazione con 32 doccette consuma 600 l/h. Si può ottenere una uguale efficacia di lavaggio con teste delle docce a ugelli che consumano meno acqua; anche il numero delle doccette può essere ridotto.

Vantaggi ambientali - Minor consumo di acqua e minor carico organico in arrivo al depuratore.

Effetti incrociati - la raccolta e l'invio (pneumatico) dei diversi tipi di sottoprodotti ai tank di raccolta richiede un maggior consumo energetico.

Applicabilità - In tutti i macelli avicoli

Eliminazione di sottoprodotti animali

Raccolta in continuo e differenziata dei diversi tipi di sottoprodotti (da iniziare naturalmente nei macelli)

E' opportuno che i differenti tipi di sottoprodotti siano separati all'interno dei macelli e raggiungano lo (o gli) stabilimenti di lavorazione in modo differenziato e vengano così stoccati per la lavorazione.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento. Possibile utilizzo agronomico del materiale separato meccanicamente.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - maggior grado di utilizzo dei sottoprodotti, in particolare di quelli di maggior valore merceologico.

Applicabilità - In tutte le installazioni (macelli e impianti di lavorazione sottoprodotti).

Aspetti economici. Da valutarsi nello specifico. Una tramoggia di raccolta costa circa 300 € al metro e una pompa 3000 - 4000 €.

Stoccaggio temporaneo, movimentazione e invio alle linee di lavorazione dei sottoprodotti da effettuare in contenitori e tunnel chiusi.

I sottoprodotti dovrebbero arrivare in contenitori chiusi o almeno coperti ed essere poi inviati direttamente alla lavorazione mediante trasporto in tunnel, tubazioni chiuse e mantenute in aspirazione .

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e molesti.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - L'aria estratta dai tunnel deve essere inviata all'incenerimento o ad un impianto di abbattimento degli odori.

Applicabilità - In tutte le installazioni di lavorazione sottoprodotti nei quali sia possibile operare in ambienti isolati dall'esterno.

Aspetti economici. Da valutarsi nello specifico.

Installazioni per la lavorazione dei corpi interi o parti di animale in generale

Raccolta in continuo e differenziata dei diversi tipi di sottoprodotti

E' opportuno che i differenti tipi di sottoprodotti siano separati all'interno degli stabilimenti di lavorazione in modo differenziato e vengano così stoccati per la lavorazione.

Vantaggi ambientali - Riduzione del consumo di acqua e minor carico inquinante organico immesso nei reflui da inviare al trattamento. Possibile riutilizzo del materiale separato meccanicamente grazie ad una ridotta contaminazione incrociata tra le diverse tipologie di prodotti.

Effetti incrociati - nessuno

Dati operativi - maggior grado di utilizzo dei sottoprodotti, in particolare di quelli di maggior valore merceologico.

Applicabilità - In tutti gli impianti di lavorazione dei sottoprodotti.

Aspetti economici - Da valutarsi nello specifico. Una tramoggia di raccolta costa circa 300 € al metro e un sistema di pompaggio altri 3000 - 4000 €.

Utilizzo di aree di stoccaggio, movimentazione e carico isolate

I sottoprodotti possono essere stoccati in tramogge che possono essere abbinate con sistemi di trasferimento e movimentazione completamente chiusi. Le aree di stoccaggio possono anche in questo caso essere mantenute in depressione convogliando l'aria estratta ad un sistema di abbattimento degli odori od ad una sezione di incenerimento dove poter essere utilizzata come aria di combustione. La durata del periodo di stoccaggio dovrebbe essere ridotta al minimo al fine di contenere gli effetti indesiderati.

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e molesti e del rischio biologico.

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi - Alcune sezioni di impianto potrebbero dover essere modificate al fine di realizzare le condizioni di isolamento.

Applicabilità - In tutte le installazioni di lavorazione sottoprodotti nei quali sia rilevante il rischio di emissioni maleodoranti o di proliferazione di parassiti.

Aspetti economici - Da valutarsi nello specifico. Nel caso della sezione di carico impianti di incenerimento, la realizzazione dell'isolamento non comporta grossi investimenti.

Utilizzo di materie prime fresche o conservate refrigerate

L'utilizzo di materie prime fresche consente di ridurre l'impatto ambientale del processo produttivo, sia per i reflui di natura liquida che per le emissioni in atmosfera. In alternativa la pratica dello stoccaggio refrigerato delle materie prime può conseguire analoghi risultati. La sua applicazione può essere effettuata sia ai macelli che nel trasporto e nello stoccaggio nell'impianto di lavorazione dei sottoprodotti.

Vantaggi ambientali - Riduzione del carico inquinante nelle acque reflue in termini di COD, BOD, solidi sospesi, nitrati e fosfati. Riduzione delle emissioni di odori molesti dalle fasi di stoccaggio e di lavorazione.

Effetti incrociati - consumi energetici associati alla refrigerazione.

Dati operativi - La necessità dello stoccaggio refrigerato va valutata nella specifica condizione locale. Ad esempio la presenza di notevoli distanze tra l'impianto di macellazione e quello di lavorazione dei sottoprodotti o la presenza di elevate temperature ambientali (stagionali o meno) possono condurre all'adozione di tale tecnica.

Applicabilità - In tutte le installazioni di lavorazione sottoprodotti nei quali sia rilevante il rischio di emissioni maleodoranti e non sia possibile prevenirlo con altre metodologie.

Aspetti economici - Da valutarsi nello specifico.

Trattamento a mezzo biofiltrazione di gas, a bassa concentrazione di composti maleodoranti, utilizzati o prodotti nel corso della lavorazione

L'utilizzo di un trattamento di biofiltrazione può condurre ad una riduzione del contenuto di sostanze odorigene provenienti dalle lavorazioni. L'impianto prevede essenzialmente un sistema di aspirazione e convogliamento dell'aria da trattare ed un sistema di supporto delle flore batteriche responsabili della depurazione. Per l'efficacia del trattamento è necessario che l'umidità dell'aria si mantenga in un determinato intervallo, per cui potrebbe essere necessario un sistema di umidificazione preventiva.

Vantaggi ambientali – Riduzione dell'emissione di odori.

Effetti incrociati – il biofiltro può essere esso stesso una sorgente di emissione sia di sostanze odorigene che di N₂O. Il letto del biofiltro esausto pone problemi di smaltimento. Consumi energetici e problemi di rumore legati ai sistemi di ventilazione. Per l'umidificazione dell'aria da trattare deve essere previsto un sistema dedicato con consumi di acqua. Eventuale rilascio liquidi dal letto filtrante costituiscono acque inquinate da avviare al trattamento.

Dati operativi – Le superfici filtranti dipendono dalla portata di aria trattata. Un valore di prima stima è di circa 50 m² per tonnellata/ora di aria da trattare. L'efficienza di rimozione delle sostanze maleodoranti dipende dalle condizioni operative e dalle caratteristiche dell'aria da trattare. Sono riportati valori dal 90 sino ad oltre il 99%. Come supporto del biofiltro possono essere utilizzati diversi materiali (argille espanse, supporti plastici etc..)

Applicabilità – L'operatività del biofiltro è legata alle caratteristiche del gas da trattare. In presenza di concentrazioni elevate l'efficienza può risultare ridotta anche a causa di fenomeni di inibizione. Per tale motivo è adatto per trattare grossi volumi di gas a basse concentrazioni e con ridotte fluttuazioni.

Aspetti economici – I costi di investimento dipendono dalle dimensioni dell'impianto. Un esempio relativo ad un impianto per il trattamento di 1000 Nm³/h indica un costo di investimento di 5000-20000 euro..

Impianti di fusione del grasso

Non ci sono BAT aggiuntive a quelle riportate in generale nei paragrafi precedenti.

Impianti di fusione dei sottoprodotti animali (rendering)

Oltre alle BAT indicate per gli impianti di lavorazione dei corpi interi o parti di animale in generale, si applicano anche le seguenti tecniche specifiche.

Utilizzo di linee di processo isolate.

Tutta la linea di processo, incluso il convogliamento dei gas di processo e delle acque reflue viene realizzato in apparecchiature completamente isolate dall'ambiente esterno al fine di ridurre i rischi di fuoriuscite.

Vantaggi ambientali - Riduzione delle emissioni e delle fuoriuscite di liquidi e di solidi dalla linea di processo.

Effetti incrociati - nessuno.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di rendering.

Aspetti economici - I costi di investimento sono limitati.

Riduzione della pezzatura delle alimentazioni al processo.

La riduzione delle dimensioni delle parti di "carcasse" animali alimentate al processo ha come effetto un incremento dell'efficienza complessiva. Le dimensioni adottabili sono funzione delle successive lavorazioni e variano in genere tra 20 e 150 mm.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici per le lavorazioni.

Effetti incrociati - Consumi energetici legati alla fase di sezionamento.

Dati operativi - Le apparecchiature utilizzate per il sezionamento sono particolarmente soggette a malfunzionamenti e richiedono una frequente manutenzione.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di rendering che trattano parti animali solide.

Disidratazione preliminare del sangue a mezzo coagulazione.

La coagulazione del sangue per mezzo di iniezione diretta di vapore consente di effettuare una prima separazione grossolana della fase acquosa presente (circa 80% in peso del totale) consentendo notevoli risparmi energetici nelle operazioni successive.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici.

Effetti incrociati - Formazione di composti maleodoranti quali ammoniaca, ammine e composti solforati.

Dati operativi - Il risparmio energetico può arrivare fino al 50% in funzione del tipo di essiccatore utilizzato. Si passa da 700-800 kWh a 350-400 kWh per tonnellata di sangue trattato. La produzione di acque reflue da inviare a trattamento ammonta a circa 2000 litri per tonnellata di sangue trattato con un carico inquinante dell'ordine di 5-6 kg di BOD, 0.6-0.8 kg di azoto e 0.2-0.25 kg di fosforo, sempre per tonnellata di sangue trattato.

Applicabilità – La tecnica è utilizzabile anche a valle del trattamento di macellazione.

Aspetti economici - Per piccole portate di sangue trattato, il risparmio energetico non bilancia i costi da sostenere.

Utilizzo di evaporatori a singolo effetto

L'evaporazione a singolo effetto può essere applicata in diverse sezioni di impianto, quali ad esempio la fusione dei grassi o la produzione di gelatine, per realizzare in maniera efficace la riduzione del contenuto di acqua della materia prima. Gli evaporatori a bassa pressione consentono di ridurre la temperatura di lavoro riducendo i rischi di degradazione della materia prima.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici.

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi - L'efficienza conseguibile nell'applicazione della tecnologia dipende, oltre che dalle condizioni operative adottate nell'evaporatore, dalla tipologia di apparecchiature utilizzate (evaporatori incamiciati, a fascio tubero, a film cadente)

Applicabilità - Applicabile negli impianti di fusione dei grassi, di produzione di gelatina e di alimenti per ittiocoltura.

Utilizzo di evaporatori a multiplo effetto

L'evaporazione a multiplo effetto può essere applicata in diverse sezioni di impianto, quali ad esempio la fusione dei grassi o la produzione di gelatine, per realizzare in maniera efficace la riduzione del contenuto di acqua della materia prima. La tecnica consente di ottimizzare lo scambio termico per mezzo della diminuzione della pressione operativa nei successivi effetti.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici.

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi - L'efficienza conseguibile nell'applicazione della tecnologia dipende, oltre che dalle condizioni operative adottate nei vari evaporatori, dalla tipologia di apparecchiature utilizzate (evaporatori incamiciati, a fascio tubero, a film cadente)

Applicabilità - Applicabile negli impianti di fusione dei grassi, di produzione di gelatina e di alimenti per ittiocoltura.

Aspetti economici - I costi di investimento sono più elevati rispetto alle tecnologie tradizionali e rendono la tecnologia applicabile per impianti di grandi potenzialità (superiore a 50000 – 100000 tonnellate/anno).

Nel caso di presenza di sostanze odorigene in gas non condensabili provenienti dalle lavorazioni, combustione degli stessi in caldaia.

I gas non condensabili provenienti dalla condensazione dei vapori prodotti dal processo, e contenenti sostanze odorigene possono essere inviati a combustione all'interno di caldaie esistenti nell'impianto.

Vantaggi ambientali - Riduzione delle emissioni di odori.

Effetti incrociati – Leggero incremento dei consumi di combustibile per la riduzione dell'efficienza di combustione. La caldaia deve essere mantenuta sempre in operazione al fine di assicurare la combustione dei gas.

Dati operativi – Necessario un controllo di portata sui gas inviati alla combustione al fine di garantire i corretti parametri operativi.

Applicabilità - Applicabile per gas di portata ridotta ed elevata concentrazione di sostanze odorigene e qualora sia presente già una caldaia compatibile con il trattamento (combustione di gas corrosivi e riduzione dell'efficienza di combustione).

Aspetti economici – I costi operativi dipendono fortemente dalla tipologia impiantistica adottata.

Nel caso di presenza di sostanze odorigene sia in gas non condensabili provenienti dalle lavorazioni che in altre fonti, combustione di entrambi in un reattore di ossidazione.

In questo caso la combustione viene condotta ad elevate temperature (superiori ad 850 °C) con tempi di residenza controllati. Di solito l'impianto è abbinato ad un sistema di recupero termico per mezzo di produzione di vapore e di preriscaldamento dell'aria in ingresso.

Vantaggi ambientali - Riduzione dell'emissione di odori da gas sia con basse che con alte concentrazioni. Riduzione del carico al sistema di trattamento delle acque reflue.

Effetti incrociati – Produzione di CO₂, di NO_x e, in funzione del combustibile utilizzato, anche SO_x.

Dati operativi - L'efficienza conseguibile nell'applicazione della tecnologia dipende, dalle condizioni operative applicate e può raggiungere teoricamente il 100%. L'utilizzo di un sistema di controllo di processo dedicato contribuisce all'ottimizzazione delle condizioni di combustione con riduzione delle emissioni in atmosfera.

Applicabilità - Applicabile negli impianti di rendering tradizionale quando non siano già utilizzati sistemi di recupero energetico nel processo.

Aspetti economici – I costi di investimento sono rilevanti ed andrebbero valutati nella specifica realtà aziendale.

Impianti di produzione di farine e di oli di pesce

Utilizzo di materia prima fresca a basso contenuto di azoto totale volatile.

Le condizioni di fermentazione anaerobica che possono instaurarsi nello staccaggio del pesce, possono causare la formazione di un gran numero di composti odorigeni quali NH₃, Trimetilammina, mercaptani, H₂S, organici volatili

Vantaggi ambientali - Riduzione del contenuto di azoto e di solfuri e conseguente riduzione degli odori prodotti nelle fasi di stoccaggio, lavorazione e trattamento acque reflue..

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi – L'emissione di odori dipende da vari fattori, tra i quali la temperatura ed il tempo di stoccaggio. Studi hanno evidenziato un raddoppio della concentrazione di TVN (azoto totale volatile) per ogni 6 °C di incremento di temperatura di stoccaggio.

Applicabilità – In tutti gli impianti per la produzione di oli e di farine di pesce.

Aspetti economici – L'utilizzo di materia prima a ridotto contenuto di TVN, conduce ad un prodotto di qualità migliore con un vantaggio economico..

Impianti di trattamento del sangue per la produzione di plasma e piastrine.

Concentrazione preliminare del plasma per mezzo di osmosi inversa.

La concentrazione in solidi del plasma, circa l'8%, può essere portata con un trattamento di osmosi inversa, fino a 24-28%.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici nella fase successiva di disidratazione.

Effetti incrociati – Consumi per l'operazione di osmosi inversa.

Dati operativi – Il processo può rimuovere fino al 75% dell'acqua presente inizialmente nel plasma. Problemi di manutenzione delle membrane.

Applicabilità – A qualsiasi plasma.

Aspetti economici – Il costo totale di disidratazione del sangue si riduce. La manutenzione delle membrane è piuttosto costosa..

Concentrazione preliminare del plasma per mezzo di evaporazione sotto vuoto.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici nella fase successiva di disidratazione.

Effetti incrociati – Fabbisogno di vapore e di acqua di raffreddamento per la condensazione dell'evaporato.

Dati operativi – Il processo può rimuovere fino al 75% dell'acqua presente inizialmente nel plasma.

Applicabilità – A qualsiasi plasma.

Aspetti economici – Il costo totale di disidratazione del sangue si riduce fino 75%.

Disidratazione preliminare del sangue a mezzo coagulazione.

La coagulazione del sangue per mezzo di iniezione diretta di vapore consente di effettuare una prima separazione grossolana della fase acquosa presente (circa 80% in peso del totale) consentendo notevoli risparmi energetici nelle operazioni successive.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici.

Effetti incrociati - Formazione di composti maleodoranti quali ammoniaca, ammine e composti solforati.

Dati operativi - Il risparmio energetico può arrivare fino al 50% in funzione del tipo di essiccatore utilizzato. Si passa da 700-800 kWh a 350-400 kWh per tonnellata di sangue trattato. La produzione di acque reflue da inviare a trattamento ammonta a circa

2000 litri per tonnellata di sangue trattato con un carico inquinante dell'ordine di 5-6 kg di BOD, 0.6-0.8 kg di azoto e 0.2-0.25 kg di fosforo, sempre per tonnellata di sangue trattato.

Applicabilità – Necessita di avviamento ad una fase successiva di produzione compost o biogas in un impianto autorizzato ai sensi del regolamento 1774/2002.

Aspetti economici - Per piccole portate di sangue trattato, il risparmio energetico non bilancia i costi da sostenere.

Attività di lavorazione delle ossa

Non ci sono BAT specifiche addizionali per gli impianti di lavorazione delle ossa.

Impianti di produzione di gelatine animali

Isolamento delle apparecchiature di sgrassatura delle ossa.

Le apparecchiature di sgrassatura delle ossa disperdono calore verso l'ambiente. Il loro isolamento potrebbe ridurre tali dispersioni.

Vantaggi ambientali - Riduzione dei consumi energetici.

Effetti incrociati - Nessuno.

Applicabilità – In tutti gli impianti di produzione delle gelatine animali.

Impianti di incenerimento di corpi interi, di parti di animale e di farine animali.

Utilizzo di aree di carico, stoccaggio, movimentazione e lavorazione isolate

Le attività di scarico, stoccaggio e movimentazione possono essere effettuate in aree completamente segregate dall'ambiente esterno con porte automatiche bloccabili, ed a prova di insetti, roditori ed uccelli. Al fine di prevenire le problematiche di odori molesti nelle aree di lavorazione, tali edifici possono essere dotati di sistemi di ventilazione forzata con estrattori dotati di filtri in linea riducendo il pericolo di emissione di particolato nell'ambiente esterno. L'aria estratta può essere destinata all'incenerimento al fine di ridurre le emissioni di sostanze odorigene nell'ambiente esterno.

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e molesti e del rischio biologico legato alla presenza di insetti ed altri animali.

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi – Lo stoccaggio delle farine animali può comportare problemi di emissione di polveri oltre a fenomeni di impaccamento, nel caso di stoccaggi per lunghi periodi, con difficoltà nell'alimentazione all'incenerimento.

Applicabilità - In tutti gli impianti.

Aspetti economici - Da valutarsi nello specifico.

Pulizia e disinfezione dei mezzi di trasporto e delle apparecchiature di scarico dopo l'utilizzo.

I mezzi di trasporto e le apparecchiature di scarico possono essere lavate e disinfettate una volta svuotate ed al termine di ogni giornata lavorativa, utilizzando soluzioni a base di soda o di ipoclorito di sodio. Le acque reflue così prodotte possono essere smaltite in loco sfruttando l'incenerimento. Il regolamento 1774/2002 stabilisce norme stringenti al riguardo.

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e molesti e della presenza di insetti ed altri animali.

Effetti incrociati – E' necessario prevedere il trattamento delle acque reflue prodotte. Nel caso di utilizzo dell'incenerimento occorre che il processo sia in grado di trattare tali acque che contengono composti clorurati

Dati operativi – Lo stoccaggio delle farine animali può comportare problemi di emissione di polveri oltre a fenomeni di impaccamento, nel caso di stoccaggi per lunghi periodi, con difficoltà nell'alimentazione all'incenerimento.

Riduzione della pezzatura delle alimentazioni al processo.

La riduzione delle dimensioni delle parti di "carcasse" animali alimentate al processo ha come effetto un incremento della superficie esposta alla combustione. Le condizioni di combustione sono facilitate, in particolar modo negli inceneritori che operano con l'alimentazione su letto fluido o sottoposta a movimentazione continua.

Vantaggi ambientali – Il miglioramento delle condizioni di combustione comporta una riduzione delle emissioni di CO, COV, NO_x, diossine e furani. Inoltre la distruzione dei materiali organici è facilitata con un incremento della qualità delle ceneri residue.

Effetti incrociati - Consumi energetici legati alla fase di sezionamento. Possibili problemi di odori nella fase di sezionamento. Necessità di pulizia delle apparecchiature con incremento dei consumi di acqua e di prodotti disinfettanti.

Dati operativi – I dati relativi ad un impianto industriale indicano una pezzatura ideale di circa 30 mm. Le apparecchiature utilizzate per il sezionamento sono particolarmente soggette ad usura e richiedono una frequente manutenzione.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di incenerimento che trattano corpi interi o parti di animale.

Restrizioni sulla tipologia di farine animali incenerite.

Le caratteristiche delle farine in termini di potere calorifico, contenuto di umidità, grassi e distribuzione granulometrica, incidono sulle caratteristiche della combustione. Ponendo delle restrizioni sulle farine da inviare all'incenerimento è possibile limitare la variabilità delle caratteristiche rispetto a quelle dei campioni utilizzati nelle prove di combustione, favorendo quindi la stabilità delle condizioni operative.

Vantaggi ambientali – La stabilità delle condizioni di combustione comporta una riduzione delle emissioni e del consumo di combustibile.

Effetti incrociati - Nessuno.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di incenerimento che trattano farine animali.

Accordi tra l'impianto di co-incenerimento e quello di rendering per la determinazione delle caratteristiche delle farine animali da incenerire.

La determinazione concordata di un intervallo accettabile delle caratteristiche delle farine in termini di potere calorifico, contenuto di umidità, grassi e distribuzione granulometrica consentono di stabilire le condizioni di processo ottimali nella fase di combustione.

Vantaggi ambientali – La stabilità delle condizioni di combustione comporta una riduzione delle emissioni e del consumo di combustibile.

Effetti incrociati - Nessuno.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di incenerimento che trattano farine animali.

Evitare l'incenerimento di materiali contenenti imballaggi con PVC

Evitando l'accettazione di materiali imballati con PVC si consente di ottenere una serie di vantaggi ambientali.

Vantaggi ambientali – Riduzione delle emissioni di acido cloridrico e conseguente riduzione del carico al trattamento fumi.

Effetti incrociati – Nel caso di materiali non imballati possibili formazioni di polveri.

Applicabilità - Applicabile in tutti gli impianti di incenerimento.

Sistemi di carico in continuo all'inceneritore isolati dall'ambiente

Sistemi di caricamento isolati, costituiti da una fase di sminuzzamento preventivo e quindi dal carico vero e proprio, consentono di prevenire ingresso di aria fredda e la fuoriuscita di fumi. Il caricamento, nel caso di farine ad elevato contenuto di umidità, può essere fatto anche a mezzo pompa.

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e molesti. Riduzione dell'ingresso di aria e quindi: potenziale riduzione degli NOx prodotti; riduzione dei consumi di combustibile; aumento della stabilità del processo.

Effetti incrociati – Consumi energetici del sistema di alimentazione.

Applicabilità - In tutti gli impianti di incenerimento che operano in continuo.

Incenerimento delle acque reflue prodotte nell'ambito dell'impianto di incenerimento stesso.

Le acque reflue prodotte nell'ambito dell'impianto e quelle derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto possono essere smaltite all'interno dell'inceneritore. La componente organica può essere ossidata mentre l'acqua viene evaporata.

Vantaggi ambientali – Distruzione completa della carica patogena delle acque reflue e riduzione del carico inquinante in fogna.

Effetti incrociati – Consumi di combustibile addizionali dovuti al contenuto di umidità addizionale. Nel caso acque contenenti composti clorurati, possibile aumento del contenuto di acido cloridrico nei fumi di combustione.

Dati operativi – Lo stoccaggio delle acque reflue ed il loro dosaggio in continuo consente di minimizzare gli effetti di disturbo sulla combustione, controllando contemporaneamente la temperatura. Questa modalità di smaltimento assicura la completa distruzione dei materiali organici presenti nelle acque, anche in assenza di specifici trattamenti di grigliatura e separazione solido-liquido.

Applicabilità - In tutti gli impianti di incenerimento.

Aspetti economici – Risparmi economici legati alla riduzione od alla eliminazione dell'impianto di trattamento delle acque reflue. Possibile incremento di costi operativi legati all'aumento del consumo di combustibile.

Utilizzo dell'aria proveniente dai locali dell'impianto e dalle apparecchiature come aria di combustione

L'aria estratta dalle zone di stoccaggio, movimentazione e lavorazione può essere destinata all'incenerimento. La quantità di aria che può essere convogliata all'inceneritore dipende dal quantitativo di ossigeno necessario per condurre la combustione nelle condizioni operative desiderate. Nel caso di un fabbisogno di aria inferiore alla portata complessivamente estratta nell'impianto è possibile selezionare le aree prioritarie in funzione della presenza di odori.

Vantaggi ambientali - Riduzione del rischio di emissioni di odori sgradevoli e con la possibilità di prolungare i periodi di stoccaggio.

Effetti incrociati - Nessuno.

Dati operativi – Nel caso di fuori servizio imprevisto dell'inceneritore dovrebbe essere comunque previsto un sistema di evacuazione e trattamento dell'aria estratta. Nel caso di fermata programmata è possibile, in alternativa, pianificare anche una fermata degli stoccaggi e di quelle fasi di lavorazioni con produzione di aria a più elevato contenuto di sostanze odorogene.

Applicabilità - In tutti gli impianti di incenerimento e in quelli di lavorazione dei sottoprodotti animali che prevedono nel sito apparecchiature di combustione.

Aspetti economici - Da valutarsi nello specifico. Gli elementi di costo sono da ricondurre alle canalizzazioni per l'aria estratta ed agli interventi strutturali per assicurare la tenuta degli ambienti e delle apparecchiature interessate.

Sistema di controllo della temperatura di combustione dotato di allarmi ed interbloccato con il sistema di alimentazione del forno.

La presenza di un sistema di controllo della temperatura di combustione è di fondamentale importanza per il corretto smaltimento dei materiali trattati. La presenza di un interblocco con il sistema di caricamento consente di interrompere automaticamente l'alimentazione al forno in caso di anomalie. La presenza di allarmi consente all'operatore di intervenire in maniera tempestiva ripristinando, se possibile, le corrette condizioni operative secondo procedure predeterminate o, in alternativa, avviare la fermata dell'impianto.

Vantaggi ambientali – Il mantenimento delle corrette condizioni di combustione consente di ridurre le emissioni di inquinanti.

Effetti incrociati – L'attività di bruciatori ausiliari può comportare incremento dei consumi di combustibile.

Dati operativi – Il mantenimento di condizioni il più possibile costanti nella camera di combustione riduce le escursioni termiche, riducendo i rischi di danneggiamento dei materiali e la necessità di fermate impreviste.

Applicabilità – Virtualmente in tutti gli impianti di incenerimento.

Aspetti economici – Riduzione dei costi di manutenzione e dei periodi di fuori servizio dell'impianto.

Incenerimento in continuo

La realizzazione del sistema di incenerimento in continuo consente di evitare la ripetizione delle fasi di riscaldamento, incenerimento e raffreddamento, previste negli impianti operanti in modalità discontinua.

Vantaggi ambientali – L'assenza delle fasi di riscaldamento e raffreddamento evita la presenza di forti oscillazioni nelle emissioni, con un migliore funzionamento anche delle fasi di depurazione dei fumi. Anche il consumo di combustibile si riduce. L'esercizio in continuo consente inoltre di accelerare lo smaltimento del materiale riducendo i tempi di stoccaggio con la relativa produzione di odori.

Effetti incrociati – Nessuno, comparato con gli inceneritori operanti in discontinuo.

Dati operativi – L'assenza delle fasi di riscaldamento e di raffreddamento riduce i rischi di danneggiamento dei materiali e la necessità di fermate impreviste.

Applicabilità – Per gli impianti esistenti, dipende dalla disponibilità di materiale da incenerire.

Aspetti economici – Riduzione dei costi di manutenzione.

Post-combustione delle ceneri

La presenza di una fase di post-combustione delle ceneri assicura la completa distruzione della carica patogena residua, la riduzione dei volumi di solidi prodotti e la loro inerzia dal punto di vista biologico per un successivo smaltimento in discarica.

Vantaggi ambientali – Riduzione del rischio biologico.

Effetti incrociati – Nessuno.

Dati operativi – Normalmente prevista negli inceneritori rotativi. La sua effettiva necessità deve essere valutata in funzione dell'efficacia della fase di combustione.

Applicabilità – In tutti gli impianti quando la combustione completa non venga realizzata.

Rimozione in continuo delle ceneri

La rimozione in continuo delle ceneri, effettuata con sistemi a tenuta, consente di utilizzare la camera di combustione per l'incenerimento dell'alimentazione evitando nel contempo l'ingresso di aria durante l'operazione.

Vantaggi ambientali – Riduzione delle emissioni di polveri.

Effetti incrociati – Consumi energetici legati al sistema di rimozione automatizzato.

Dati operativi – La rimozione può essere ad esempio effettuata a mezzo coclea previo raffreddamento delle ceneri.

Applicabilità – In tutti gli impianti continui.

Monitoraggio delle emissioni, incluso un protocollo per il monitoraggio della post-combustione e del rischio biologico nelle ceneri prodotte.

Il sistema di monitoraggio può essere utilizzato per una misura della efficienza ambientale del processo e del rispetto dei limiti di emissione prescritti. Il monitoraggio di un parametro rappresentativo nelle ceneri può anch'esso essere utilizzato per verificare l'efficienza della termodistruzione, in particolare dal punto di vista del rischio biologico.

Vantaggi ambientali – Identificazione rapida di malfunzionamenti nel processo e nei trattamenti depurativi a valle.

Effetti incrociati – Nessuno.

Applicabilità – In tutti gli impianti di incenerimento. Il monitoraggio delle ceneri assume particolare importanza in impianti che trattano materiali a rischio BSE.

Uso di inceneritori a letto fluido bollente.

L'incenerimento in letto fluido bollente può essere applicato a farine animali, a corpi interi ed a parti di animale. L'efficacia del processo è legata alle dimensioni del materiale alimentato e quindi può essere necessario un pretrattamento di macinazione. Il tempo di residenza per i gas combustibili viene di solito assicurato in una zona al di sopra del letto fluido, piuttosto che in una seconda camera di combustione.

L'alimentazione al forno può essere additivata con un liquido al fine di ottenere la densità adatta al corretto funzionamento del letto di combustione. La fase liquida additivata può essere costituita anche dai reflui liquidi provenienti dall'impianto.

Vantaggi ambientali – Per l'incenerimento di corpi interi e di parti di animale, questa tecnologia previene il ristagno di fasi liquide nel letto di incenerimento rendendo

la combustione migliore e riducendo la quantità di residui al termine del processo. Riduzione delle emissioni di CO e di NO_x.

Per l'incenerimento di farine, si ottiene la completa distruzione di tutti i materiali a rischio biologico con una forte riduzione dei consumi di combustibile ausiliario.

Nel caso di utilizzo dei reflui di stabilimento come fluidizzanti dell'alimentazione, si ottiene il vantaggio aggiuntivo della riduzione del carico all'impianto di trattamento acque.

Una parte dei gas acidi prodotti può essere assorbita nel letto fluidizzato che ha caratteristiche alcaline (ceneri di ossa).

Anche per questa tipologia di inceneritori è possibile utilizzare l'aria estratta dalle varie zone dell'impianto e caratterizzata dalla presenza di odori, come aria di combustione.

Per gli impianti di notevoli dimensioni è possibile utilizzare il calore prodotto per la produzione di energia elettrica e/o di vapore e/o di acqua calda necessari all'impianto, riducendo il carico alle centrali termiche tradizionali.

Effetti incrociati – Consumi energetici addizionali ed emissioni in atmosfera di SO₂, HCl, NO_x e CO in relazione alla fluidizzazione del letto ed alle condizioni operative necessarie per la distruzione delle proteine e del virus della BSE.

Dati operativi – Al fine di ridurre ulteriormente le emissioni di NO_x, SO_x ed HCl può essere additivato del carbonato di calcio all'alimentazione. La presenza nei gas combusti di particolato derivante dal trascinarsi comporta la necessità di scambiatori particolarmente progettati in modo da consentire la rimozione periodica ed automatica delle ceneri depositate ed il loro collettamento.

Applicabilità – La tecnologia viene di solito utilizzata per l'incenerimento di farine animali mentre per il trattamento di copri interi o di parti di animale, è necessario un pretrattamento di macinazione.

Uso di inceneritori con letto fluido a circolazione.

In questo caso il materiale che costituisce il letto di combustione circola dal forno vero e proprio al ciclone in uscita che provvede alla separazione dei gas combusti e di gran parte dei solidi presenti. Il gas in uscita viene inviato ai recuperi termici ed ai trattamenti prima dello scarico in atmosfera. Dei solidi separati nel ciclone, una quota parte viene ricircolata alla camera di combustione dove, insieme all'alimentazione fresca, costituisce il letto di combustione. Una quota parte delle ceneri separate nel ciclone viene rimossa. Il controllo della portata in uscita delle ceneri estratte consente di controllare il tempo di residenza. L'alimentazione fresca viene effettuata a mezzo coclea. Tutto il sistema è in tiraggio forzato assicurando l'aria necessaria al completamento della combustione.

Vantaggi ambientali – Distruzione completa delle proteine. Possibilità di produzione di energia e/o vapore e/o acqua calda sfruttando il calore residuo dei fumi di combustione.

Effetti incrociati – Consumi energetici addizionali ed emissioni in atmosfera di SO₂, HCl, NO_x e CO in relazione alla fluidizzazione del letto ed alle condizioni operative necessarie per la distruzione delle proteine e del virus della BSE.

Dati operativi – Disponibili dati operativi unicamente per prove su impianti in piena scala.

Uso di inceneritori a tamburo rotante.

L'incenerimento in tamburo rotante prevede normalmente la presenza della camera di combustione vera e propria ed una camera di post-combustione, al fine di assicurare la combustione completa del materiale. I forni di questa tipologia hanno una configurazione interna tale da favorire, in concomitanza con la rotazione dell'asse e l'inclinazione presente, un continuo avanzamento dell'alimentazione favorendo l'esposizione alla combustione di tutte le superfici ed evitando il ristagno di liquidi.

Vantaggi ambientali – Possibilità di incenerire contemporaneamente anche reflui liquidi.

Effetti incrociati – Consumi energetici, e relative emissioni in atmosfera, dovuti alla rotazione del forno.

Dati operativi – Particolare importanza riveste la velocità dell'aria nel forno al fine di ridurre le emissioni di polveri in atmosfera. Il tempo di residenza deve essere sufficientemente lungo al fine di ridurre il carico sulla camera di combustione secondaria.

Applicabilità – Utilizzabile per l'incenerimento di corpi interi, di parti di animale e di farine animali..

Aspetti economici – Sono disponibili i dati relativi ad un inceneritore di 0.5 t/h di capacità con un investimento di 2.300.000 euro.

Pulizia e disinfezione periodica delle installazioni e delle apparecchiature.

Una regolare, ad esempio settimanale, ed accurata pulizia e disinfezione delle installazioni e delle apparecchiature riduce i rischi di proliferazione di insetti ed animali e riduce la formazione di odori molesti.

Vantaggi ambientali – Riduzione dell'emissione di sostanze odorigene.

Effetti incrociati – Consumo di detergenti e di disinfettanti.

Dati operativi – Un ciclo di pulizia indicato comprende un primo lavaggio con acqua, poi uno alcalino, un nuovo risciacquo, quindi una disinfezione con una soluzione di ipoclorito al 2% per almeno 1 ora. In altre zone di stoccaggio, movimentazione, macinazione e carico la pulizia delle apparecchiature prima della manutenzione viene effettuata facendo circolare segatura nel sistema provvedendo anche al suo incenerimento finale.

Applicabilità – Utilizzabile potenzialmente in tutte le installazioni. Nel caso di stoccaggio per lunghi periodi di farine animali andranno verificate le modalità e l'utilità della procedura.

Aspetti economici – Relativamente economica rispetto ai risultati ottenibili.

Adozione di tecniche di prevenzione della formazione di odori in caso di fuori servizio dell'inceneritore.

Durante i fuori servizio dell'inceneritore, di solito di maggiore entità per gli impianti che lavorano in batch, sarebbe opportuno adottare misure preventive al fine di evitare la formazione di odori. Nel caso di fermata programmata occorrerà provvedere

all'interruzione della ricezione di materiali da incenerire od al loro stoccaggio refrigerato.

Nel caso di fuori servizio imprevisti, che non vengano risolti in tempi brevi, occorrerà provvedere con altre tecniche di abbattimento (biofiltrazione, lavaggio chimico dell'aria estratta).

Vantaggi ambientali – Riduzione dell'emissione di sostanze odorigene.

Effetti incrociati – Dipende dalla tecnica utilizzata. Ad esempio nel caso di stoccaggio refrigerato si avrà un incremento dei consumi energetici..

Dati operativi – Nel caso di utilizzo di biofiltrazione dell'aria, occorre considerare che in presenza di funzionamento discontinuo si possono verificare significative riduzioni dell'efficienza di trattamento in corrispondenza di picchi di carico e/o di concentrazione delle sostanze odorigene.

Applicabilità – Utilizzabile potenzialmente in tutte le installazioni che trattano materiali putrescibili.

Abbattimento degli odori con filtri a carbone attivo in caso di fuori servizio dell'inceneritore.

L'utilizzo della filtrazione su carbone attivo deve essere valutata in funzione delle portate e delle concentrazioni in gioco. L'utilizzo è di solito relativo a correnti con ridotte concentrazioni di inquinante. Il carbone esausto può, nel caso non sia recuperabile, essere incenerito nel forno distruggendo le sostanze adsorbite.

Vantaggi ambientali – Riduzione dell'emissione di sostanze odorigene.

Effetti incrociati – Consumi energetici relativi alla fase di rigenerazione del carbone.

Dati operativi – Si tratta di una tecnica che ben sopporta differenti condizioni di carico ed è quindi adatta per un funzionamento in discontinuo.

Applicabilità – Utilizzabile potenzialmente in tutte le installazioni che trattano materiali putrescibili.

Impianti per la produzione di biogas

Recuperi energetici durante la produzione di biogas.

E' possibile effettuare un recupero energetico preriscaldando l'alimentazione al digestore a spese del calore del prodotto in uscita.

Vantaggi ambientali – Riduzione dei consumi energetici per il riscaldamento del digestore.

Effetti incrociati – Nessuno.

Dati operativi – È necessario un riscaldamento a 70 °C per 60 minuti per assicurare la pastorizzazione dell'alimentazione. Per i digestori attualmente in esercizio la temperatura operativa è intorno ai 40 °C.

Applicabilità – In tutti gli impianti di digestione anaerobica.

Impianti di compostaggio

Assicurare sufficiente capacità di drenaggio agli impianti di compostaggio su platea di cemento.

E' necessario minimizzare l'ingresso della pioggia che contribuirebbe ad elevare la quantità di percolato prodotta.

Occorre comunque assicurare tutti gli accorgimenti impiantistici, quali una adeguata pendenza della platea di appoggio ed un sistema di captazione e stoccaggio, per il corretto drenaggio del percolato inevitabilmente formato.

L'utilizzo della platea di cemento, frequentemente in più strati con interposizione di una geo-membrana, consente di assicurare il necessario isolamento tra il compost in lavorazione ed il suolo. Particolare attenzione deve essere dedicata alla realizzazione di giunti elastici che consentano le dilatazioni differenziali della struttura senza formazione di crepe.

Vantaggi ambientali – Prevenzione dell'inquinamento ambientale da parte del percolato. Nel caso di riciclo si minimizza la necessità del trattamento acque.

Effetti incrociati – Nessuno.

Dati operativi – Soprattutto nella prima fase del compostaggio è possibile ricircolare il percolato raccolto. Pendenze dell'ordine di 1:200 sono sufficienti ad assicurare il corretto drenaggio del percolato. L'utilizzo di platee di cemento è particolarmente adatto per grosse volumetrie.

Applicabilità – In tutti gli impianti di compostaggio della tipologia indicata.

F. APPROFONDIMENTO, OVE NECESSARIO, DELLE TECNICHE ANALIZZATE NEI BREF COMUNITARI E DEFINIZIONE, OVE POSSIBILE, DEL RANGE DI PRESTAZIONE DELLE DIVERSE TECNICHE

Nel seguito di questo capitolo il GTR “allevamenti / macelli e carcasse” ha inteso fornire un approfondimento di alcuni aspetti delle tecniche descritte nel BRef comunitario.

Raccolta continua di sottoprodotti secchi e separati tra loro, in combinazione con sistemi di ottimizzazione delle raccolte di gocciolamento e sangue

Si tratta di una tecnica generale applicabile al settore della macellazione. Il GTR ha concordato sull'efficacia della tecnica al fine di ridurre i consumi specifici di acqua nonché sulla migliore lavorabilità dei sottoprodotti mantenuti secchi. Allo stesso tempo sono state valutate potenziali complicazioni derivanti da una superiore complessità del processo e da un maggiore consumo di energia. È opportuno che le aziende nel predisporre la domanda di autorizzazione e le autorità competenti nel valutarla considerino, caso per caso, vantaggi e svantaggi effettivi

Uso di inceneritori con letto fluido a circolazione.

È una tecnica adottabile negli impianti di incenerimento di corpi interi, parti di animale e farine animali. Il GTR ha inteso mantenere questa tecnica tra le migliori disponibili, ritenendola certamente oggi adottabile con profitto, ma non è a conoscenza di applicazioni significative nella realtà nazionale.

Adozione di tecniche di prevenzione della formazione di odori in caso di fuori servizio dell'inceneritore.

È opportuno segnalare come si tratti di tecniche che possono essere adottate solo in occasione di fuori servizio, programmati piuttosto che incidentali, che abbiano come conseguenza un lungo arresto dell'inceneritore e la necessità di trattare l'aria aspirata dai locali, normalmente inviata ad incenerimento, prima del suo rilascio all'esterno.

G. IDENTIFICAZIONE DI EVENTUALI TECNICHE ALTERNATIVE E DEFINIZIONE, OVE POSSIBILE, DEL RANGE DI PRESTAZIONE DI TALI TECNICHE

Impianti di lavorazione delle ossa

Il BRef comunitario non segnala tecniche specifiche (in aggiunta a quelle generali sempre valide) per questo specifico tipo di impianto. In Italia è diffusa la pratica della frantumazione e sminuzzamento delle ossa prima del loro trasporto. Ancorché non fondamentale dal punto di vista della minimizzazione dell'impatto ambientale diretto nel macello o nell'impianto di trattamento, questa tecnica consente un incremento significativo del fattore di carico dei contenitori per la movimentazione e degli automezzi per il trasporto, con un conseguente beneficio ambientale indiretto legato alla riduzione della domanda di "movimentazione specifica" ed al conseguente risparmio energetico.

H. DEFINIZIONE (SULLA BASE DELL'APPROFONDIMENTO E DELL'ESTENSIONE DELLE ANALISI SVOLTE IN SEDE COMUNITARIA), DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA

H1. Macellazione

H1.1 Tutti gli stabilimenti di macellazione e di lavorazione dei sottoprodotti della macellazione

1. Attivare un preciso programma di gestione ambientale (EMAS, ISO 14001 o aziendale ma basato sugli stessi principi dei modelli citati).
2. Attivare un corrispondente programma di addestramento e sensibilizzazione del personale.
3. Utilizzare un programma di manutenzione stabilito.
4. Immagazzinamento breve dei sottoprodotti animali e possibilmente loro refrigerazione.
5. Attivare un sistema di monitoraggio e misurazione dei consumi di acqua.
6. Separare delle acque di processo dalle altre.
7. Eliminare i rubinetti a scorrimento e provvedere alla periodica sostituzione delle guarnizioni di tenuta in rubinetteria, servizi igienici, ecc.
8. Effettuare la prima pulizia a secco degli impianti con successivo lavaggio con idropulitrici a pressione dotate di ugelli con comandi a pistola e applicazione alle caditoie sui pavimenti trappole amovibili per la separazione dei solidi.
9. Riduzione dei consumi di acqua – Progettazione e costruzione dei veicoli e delle attrezzature di carico e scarico in modo che siano facilmente pulibili.
10. Controllo degli odori attraverso un trasporto di sottoprodotti in contenitori chiusi, la chiusura delle zone di scarico dei sottoprodotti, l'installazione di porte autochiudenti dei reparti di lavorazione ed il lavaggio frequente delle aree di stoccaggio.
11. Controllo del rumore
12. Controllo delle emissioni gassose con la sostituzione, se possibile, della nafta con gas naturale per il funzionamento degli impianti di generazione del calore.
13. Controllo delle quantità di acqua e di detergenti impiegati nella pulizia degli impianti e dei locali con opportuna selezione dei detergenti.
14. Evitare, quando possibile i disinfettanti clorurati.
15. Trattamenti chimico - fisici sulle acque di scarico per l'eliminazione dei solidi sospesi e dei grassi.
16. Trattamenti biologici sulle acque di scarico per l'eliminazione di BOD, COD.
17. Trattamenti sulle acque di scarico per l'eliminazione di N e P.

H1.2 Tutti gli stabilimenti di macellazione, in aggiunta a quanto previsto al precedente punto

1. Effettuare la pulizia a secco dei mezzi di trasporto degli animali vivi (bovini e pollame) prima del lavaggio, con un successivo lavaggio dei mezzi di trasporto con getti d'acqua a pressione comandati da pistola.
2. Raccolta continua di sottoprodotti secchi e separati tra loro, in combinazione con sistemi di ottimizzazione delle raccolte di gocciolamento e sangue.
3. Effettuare la prima pulizia a secco dei pavimenti delle sale di macellazione e sezionamento.
4. Disattivare tutti i rubinetti non necessari dalla linea di macellazione.
5. Isolamento delle vasche di sterilizzazione dei coltelli.
6. Miglioramento della gestione dell'energia, in generale e negli impianti di refrigerazione in particolare.
7. Controllo e ottimizzazione del circuito dell'aria compressa.
8. Per i nuovi stabilimenti ovvero in caso di modifiche sostanziali prevedere che le macchine installate abbiano un sistema di pulizia Cleaning in place (CIP).

H1.3 Nei macelli di animali di grossa taglia, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti

1. Interrompere l'alimentazione degli animali almeno 12 ore prima della macellazione.
2. Installare abbeveratoi con apertura comandata dagli animali nella zona di stabulazione.
3. Prevedere temporizzazione della docciatura dei maiali durante la stabulazione.
4. Pulire a secco i pavimenti delle zone di stabulazione e passaggio degli animali seguita dal lavaggio (bovini).
5. Ottimizzare le operazioni di dissanguamento, raccolta stoccaggio del sangue con l'allungamento delle linee di sgocciolamento e l'impiego di spatole per la raccolta periodica del sangue sulle tramogge.
6. Applicare un sistema di controllo automatico del livello delle vasche di scottatura.
7. Compatibilmente con le indicazioni veterinarie, effettuare il ricircolo delle acque di lavaggio prima della scottatura e dell'acqua di raffreddamento dopo flambatura .
8. Nelle nuove linee di macellazione dei suini con scottatura in vasca ovvero in caso di modifiche sostanziali, prevedere l'isolamento e l'eventuale copertura delle vasche ad acqua calda o preferire linee di scottatura a condensazione del vapore (scottatura verticale).
9. Nelle nuove linee di macellazione suini ovvero in caso di modifiche sostanziali, preferire l'installazione di depilatrici a ricircolo interno delle acque.
10. Sostituzione delle docce di lavaggio e depilazione a scorrimento con ugelli orientabili.
11. Installare nella flambatrice interruttori di erogazione del gas che interrompono l'erogazione in assenza di "carcasse".
12. Nei nuovi stabilimenti ovvero in caso di modifiche sostanziali prevedere la possibilità di riutilizzare i fumi della macchina flambatrice per il preriscaldamento dell'acqua.

13. Sterilizzare la sega di sezionamento in una vaschetta con ugelli di acqua calda anziché in bagno di acqua calda corrente.
14. Svuotamento a secco degli stomaci e dei visceri.
15. Controllo e riduzione allo stretto necessario dell'uso di acqua per la movimentazione dei visceri e nel caso di lavaggio e trasporto degli intestini con acqua, con eventuale trattamento mediante DAF (Dissolved air flotator) degli effluenti di queste operazioni.
16. Nei macelli bovini e ovini dove esiste la possibilità di consegna alla conceria e lavorazione delle pelli entro 8 - 12 ore prevedere lo stoccaggio a medie temperature delle pelli.
17. Valutare la possibilità di effettuare la salatura in zangola di pelli di ovini macellati.

H1.4 Nei macelli di pollame, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti H1.1 e H1.2

1. Macellazione – Applicazione di sistemi di abbattimento polveri nelle stazioni di arrivo, scarico e sospensione degli animali
2. Macellazione – Riduzione del consumo di acqua nei macelli di pollame eliminando tutti i dispositivi di lavaggio “carcasse” in linea eccetto dopo la spennatura ed eviscerazione
3. Isolare e eventualmente coprire le vasche di scottatura ad acqua calda e valutare, nel caso di nuove installazioni o di modifiche complete di linea la possibilità di passare alla scottatura a vapore.
4. Sostituzione delle docce con ugelli orientabili nelle macchine spennatrici.
5. Impiego di acqua di riciclo per l'allontanamento delle piume dalla spennatrice e l'invio al filtro.
6. Ottimizzazione delle docce di lavaggio (tipo e numero).

H1.5 Nelle installazioni di lavorazione dei sottoprodotti della macellazione, in aggiunta a quanto previsto ai precedenti punti H1.1 e H1.2

1. Controllo degli odori mediante il trasporto dei sottoprodotti in contenitori chiusi e la chiusura delle zone di scarico dei sottoprodotti con l'adozione di porte autochiudenti in tutti i reparti dello stabilimento di lavorazione dei sottoprodotti e il lavaggio frequente delle aree di stoccaggio dei materiali.
2. Raccolta in continuo e differenziata dei diversi tipi di sottoprodotti (da iniziare naturalmente nei macelli).
3. Stoccaggio temporaneo, movimentazione e invio alle linee di lavorazione dei sottoprodotti da effettuare in contenitori e tunnel chiusi.

H2 Installazioni per la lavorazione dei sottoprodotti

H2.1 Nelle installazioni per la lavorazione dei corpi interi o di parti di animale in generale

1. Raccolta in continuo e differenziata dei diversi tipi di sottoprodotti
2. Utilizzo di aree di stoccaggio, movimentazione e carico isolate
3. Utilizzo di materie prime fresche o conservate refrigerate
4. Trattamento a mezzo biofiltrazione di gas, a bassa concentrazione di composti maleodoranti, utilizzati o prodotti nel corso della lavorazione

H2.2 Negli impianti di fusione dei sottoprodotti animali (rendering) in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Utilizzo di linee di processo isolate.
2. Riduzione della pezzatura delle alimentazioni al processo.
3. Disidratazione preliminare del sangue a mezzo coagulazione.
4. Utilizzo di evaporatori a singolo effetto
5. Utilizzo di evaporatori a multiplo effetto
6. Nel caso di presenza di sostanze odorigene in gas non condensabili provenienti dalle lavorazioni, combustione degli stessi in caldaia.
7. Nel caso di presenza di sostanze odorigene sia in gas non condensabili provenienti dalle lavorazioni che in altre fonti, combustione di entrambi in un reattore di ossidazione.

H2.3 Impianti di produzione di farine e di oli di pesce in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Utilizzo di materia prima fresca a basso contenuto di azoto totale volatile.

H2.4 Impianti di trattamento del sangue per la produzione di plasma e piastrine in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Concentrazione preliminare del plasma per mezzo di osmosi inversa.
2. Concentrazione preliminare del plasma per mezzo di evaporazione sotto vuoto.
3. Disidratazione preliminare del sangue a mezzo coagulazione.

H2.5 Attività di lavorazione delle ossa in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Frantumazione e sminuzzamento delle ossa al fine di aumentare la capacità di carico negli spostamenti.

H2.6 Impianti di produzione di gelatine animali in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Isolamento delle apparecchiature di sgrassatura delle ossa.

H2.7 Impianti di incenerimento di corpi interi, di parti di animale e di farine animali in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Utilizzo di aree di carico, stoccaggio, movimentazione e lavorazione isolate
2. Pulizia e disinfezione dei mezzi di trasporto e delle apparecchiature di scarico dopo l'utilizzo.
3. Riduzione della pezzatura delle alimentazioni al processo.
4. Restrizioni sulla tipologia di farine animali incenerite (in Italia i requisiti minimi per il potere calorifico, l'umidità massima e ceneri sul secco delle farine animali sono fissati dall'Allegato 1 della già citata Ordinanza 30/03/2001 recante "Misure sanitarie ed ambientali urgenti in materia di encefalopatie spongiformi trasmissibili relative alla gestione, al recupero energetico ed all'incenerimento del materiale specifico a rischio e dei materiali ad alto e basso rischio" e ribaditi dall'allegato 3 dell'emanando decreto legislativo di recepimento della Direttiva 2000/767CE⁵).
5. Accordi tra l'impianto di co-incenerimento e quello di rendering per la determinazione delle caratteristiche delle farine animali da incenerire.
6. Evitare l'incenerimento di materiali contenenti imballaggi con PVC.
7. Sistemi di carico in continuo all'inceneritore isolati dall'ambiente.
8. Incenerimento delle acque reflue prodotte nell'ambito dell'impianto di incenerimento stesso.
9. Utilizzo dell'aria proveniente dai locali dell'impianto e dalle apparecchiature come aria di combustione.
10. Sistema di controllo della temperatura di combustione dotato di allarmi ed interbloccato con il sistema di alimentazione del forno.
11. Incenerimento in continuo.
12. Post-combustione delle ceneri.
13. Rimozione in continuo delle ceneri.
14. Monitoraggio delle emissioni, incluso un protocollo per il monitoraggio della post-combustione e del rischio biologico nelle ceneri prodotte.
15. Uso di inceneritori a letto fluido bollente.
16. Uso di inceneritori con letto fluido a circolazione.
17. Usi di inceneritori a tamburo rotante.
18. Pulizia e disinfezione periodica delle installazioni e delle apparecchiature.
19. Adozione di tecniche di prevenzione della formazione di odori in caso di fuori servizio dell'inceneritore.

⁵ Alla data di pubblicazione della presente linea guida la normativa si è completata e si deve intendere allegato 3 del decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133 (GU 163, SO del 15 luglio 2005) di attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

20. Abbattimento degli odori con filtri a carbone attivo in caso di fuori servizio dell'inceneritore.

H2.8 Impianti per la produzione di biogas in aggiunta a quanto previsto nel precedente punto H2.1

1. Recuperi energetici durante la produzione di biogas.

H2.9 Impianti di compostaggio in aggiunta a quanto previsto nel punto H2.1

1. Assicurare sufficiente capacità di drenaggio agli impianti di compostaggio su platea di cemento.

I. ANALISI DELL'APPLICABILITÀ AD IMPIANTI ESISTENTI DELLE TECNICHE DI PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO ELENCALE AL PUNTO PRECEDENTE, ANCHE CON RIFERIMENTO AI TEMPI DI ATTUAZIONE

Prestazioni ambientali conseguibili e criteri di monitoraggio

I programmi di monitoraggio dovranno controllare che le MTD elencate nel capitolo H ed eventualmente adottate siano gestite nella maniera più corretta, cioè in modo che il beneficio ambientale non venga a diminuire o a interrompersi nel tempo.

In aggiunta ad un requisito di controllo di gestione, generico ma certamente fondamentale per il conseguimento di buone prestazioni ambientali, si possono fornire alcune indicazioni per lo specifico settore dell'incenerimento che è certamente il più significativo dal punto di vista delle emissioni.

Emissioni in atmosfera

Considerata la particolare rilevanza, in termini di emissioni in atmosfera, dei trattamenti di incenerimento, nella tabella seguente sono indicati i criteri di monitoraggio ed le prestazioni conseguibili con gli inceneritori operanti con tecnologie a letto fluido (sia bollente che circolante) ed a tamburo rotante. I valori (tratti dal BRef comunitario) sono riferiti ad impianti con una sezione di trattamento dei fumi a secco costituita da filtri a maniche ed iniezione di reagenti a secco.

I livelli di performance ambientale vanno intesi come livelli che ci si può aspettare di raggiungere in un determinato periodo di tempo e in determinate condizioni operative e strutturali dell'impianto, ma non sono da intendere in nessun caso come valori limite di emissione.

Parametro	Prestazione conseguibile	Tipo di monitoraggio
SO ₂	30 (mg/Nm ³)	Continuo ⁽¹⁾
HCl	10 (mg/Nm ³)	Continuo ⁽¹⁾
NO _x	175 (mg/Nm ³)	Continuo ⁽¹⁾
CO	25 (mg/Nm ³)	Continuo ⁽¹⁾
VOC	10 (mg/Nm ³)	Periodico ⁽¹⁾
Polveri	10 (mg/Nm ³)	Continuo ⁽¹⁾
Diossine e furani	0.1 (ng/Nm ³)	Periodico ⁽²⁾
Cd + Ti	0.05 (mg/Nm ³)	⁽³⁾
Hg	0.05 (mg/Nm ³)	⁽³⁾
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0.5 (mg/Nm ³)	⁽³⁾
NH ₃	10 (mg/Nm ³)	

Tempo di residenza a T>850°C	3.5 (s)	
Pressione, Temperatura, Contenuto di umidità, Portata volumetrica		Continuo
Ceneri – Carbonio organico totale	1 (% peso)	Periodico
Ceneri – Contenuto totale di proteine in estratto acquoso ⁽⁴⁾	0.3 – 0.6 (mg/100g)	Periodico
<p>Note</p> <p>1) È opportuno riferirsi al 95% percentile delle medie orarie su un periodo di 24 ore ed a gas anidro a 0 °C, 101.3 kPa e con una concentrazione di O₂ pari all'11 % in volume.</p> <p>2) È opportuno un periodo di campionamento di minimo 6 e massimo 8 ore ed un valore espresso come tossicità equivalente in accordo all'Allegato 1 della Direttiva sull'Incenerimento dei rifiuti.</p> <p>3) È opportuno un periodo di campionamento di minimo 6 e massimo 8 ore.</p> <p>4) L'analisi delle proteine nelle ceneri non è significativa nel caso di impianti dedicati unicamente all'incenerimento di pollame.</p>		

Emissioni in acqua

Sarebbe bene articolare il monitoraggio in una fase conoscitiva iniziale ed in una fase operativa. La fase conoscitiva iniziale ha come finalità la classificazione dello stato di qualità dell'effluente al momento della presentazione della domanda di autorizzazione (ovviamente qualora tale stato non sia già noto); in base ad esso le autorità competenti potranno valutare gli obiettivi e la possibile efficacia delle MTD proposte (evidentemente quando interessanti la riduzione dell'inquinamento idrico, ma anche in altri casi, per evitare che una MTD finalizzata ad altri comparti si risolva in un peggioramento della situazione riguardante gli effluenti idrici). Il monitoraggio in fase di regime serve a valutare l'efficacia delle MTD applicate e la conformità degli scarichi alle prescrizioni autorizzative e sarà effettuato in base al programma concordato fra azienda ed autorità competente. Esso potrà essere ridotto ai soli parametri ritenuti rilevanti quali, ad esempio, quelli riportati nella tabella seguente che mostra proprio una sintesi dei principali inquinanti di interesse per le emissioni in acqua, accompagnata da un'indicazione sulle frequenze di monitoraggio ritenute oggi praticabili.

È importante osservare che la scelta del piano di monitoraggio è un compito dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione e dipende da molte circostanze, anche collegate allo specifico impianto ed al sito in cui esso è collocato. La tabella che segue è dunque valida solo come indicazione di massima.

SOSTANZE	Unità di misura	Frequenza di monitoraggio
pH		mensile
Temperatura	°C	mensile

Materiali grossolani	assenti ⁶	mensile
Solidi sospesi totali	mg/l	mensile
BOD ₅ (come O ₂)	mg/l	mensile
COD (come O ₂)	mg/l	mensile
Cloruri	mg/l	mensile
Fosforo totale (come P)	mg/l	mensile
Azoto totale (come N)	mg/l	mensile
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	mg/l	mensile
Azoto nitroso (come N)	mg/l	mensile
Azoto nitrico (come N)	mg/l	mensile
Tensioattivi totali	mg/l	mensile
Grassi e olii animali/vegetali	mg/l	mensile
Altri parametri della tabella 3 del decreto legislativo 152/99 (e successive modificazioni) ritenuti rilevanti		annuale ovvero occasionale in relazione allo specifico caso

La frequenza di campionamento della tabella precedente è tipica di un funzionamento a regime. Frequenze differenti (ad esempio bimestrali) possono essere prescelte in relazione alla specificità dell'impianto considerato ed alla storia dei monitoraggi effettuati. Comunque si ritiene che la frequenza minima accettabile sia quella annuale.

Le determinazioni analitiche ai fini del controllo sono di norma riferite ad un campione medio prelevato nell'arco di tre ore. L'autorità preposta al controllo può, generalmente con motivazione espressa nel verbale di campionamento, effettuare il campionamento su tempi diversi al fine di ottenere il campione più adatto a rappresentare lo scarico qualora lo giustifichino particolari esigenze quali quelle derivanti dalle prescrizioni contenute nell'autorizzazione dello scarico, dalle caratteristiche del ciclo tecnologico, dal tipo di scarico (in relazione alle caratteristiche di continuità dello stesso), il tipo di accertamento (accertamento di routine, accertamento di emergenza, ecc.).

⁶ Per i materiali grossolani il monitoraggio è finalizzato a verificarne l'assenza che deve essere comunque sempre garantita.

K. DEFINIZIONE DEI CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E UTILIZZAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Le informazioni contenute in questo documento sono da intendere come un riferimento per la determinazione delle MTD nei singoli casi specifici. Le tecniche che vengono presentate e i livelli di emissione e di consumi energetici e materiali ad esse associati dovrebbero essere considerate come un'indicazione generale e una sorta di base tecnica da consultare nel momento del rilascio di un'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) basata sulle MTD. La determinazione di appropriate condizioni da prescrivere nel rilascio dall'AIA dovrebbe tener conto, infatti, di fattori locali e specifici del sito, come le caratteristiche tecniche dell'allevamento interessato, la sua localizzazione geografica e le specifiche condizioni ambientali. Nel caso di impianti esistenti, inoltre, si dovrebbe prendere in considerazione la fattibilità tecnico/economica dell'introduzione di una tecnica indicata in questa guida come MTD, ricordando che, tranne nei casi in cui è riportato uno specifico commento, essa è definita come tale solo in senso generale. Le tecniche e i livelli di performance ambientale indicati non sono perciò necessariamente da considerare appropriati per tutti i tipi di impianti, anche se possono essere ritenuti validi per un'ampia casistica.

Un'altra precisazione importante riguarda i livelli di performance ambientali e/o di consumi energetici che vengono associati alle varie tecniche illustrate in questo documento. Questi vanno intesi come livelli che ci si può aspettare di raggiungere in un determinato periodo di tempo e in determinate condizioni operative e strutturali dell'allevamento, ma non sono da intendere in nessun caso come valori limite di emissione o di consumo.

Il documento sottolinea inoltre la necessità, nell'adozione delle MTD, di attenersi alle seguenti regole:

- una volta adottata una tecnica classificabile come MTD, perché tale tecnica sia veramente tale è necessario che sia gestita nella maniera più corretta in modo che il beneficio ambientale non venga a diminuire o a interrompersi nel tempo;
- il concetto di MTD va applicato a tutta la catena di gestione delle attività, onde evitare che il beneficio ambientale di una misura presa all'inizio venga cancellato da una gestione a valle a bassa efficacia ambientale.

L. GLOSSARIO

L1 Definizioni

INCENERIMENTO	ossidazione ad alta temperatura che converte le materie prime in prodotti gassosi e residui solidi con un alto grado di riduzione di volume
RENDERING	Termine adottato per definire una serie di possibili processi industriali di trasformazione di sottoprodotti di origine animale derivanti dall'industria delle carni. Essi di norma coinvolgono almeno una fase di riduzione di volume della materia prima ed un trattamento termico. Le caratteristiche dei processi termici dipendono dalla tipologia di materia prima e dal successivo utilizzo del prodotto ottenuto dopo il processo di trasformazione.
BIOGAS	Processo controllato di decomposizione e stabilizzazione di biomasse in fase liquida o semiliquida in condizioni prevalentemente anaerobiche atto alla produzione, recupero e sfruttamento della frazione carboniosa in forma di biogas.
COMPOSTAGGIO	processo controllato di decomposizione e stabilizzazione biologica in condizioni prevalentemente aerobiche, con produzione di calore. Il risultato finale del processo è rappresentato da un prodotto sanitizzato e stabilizzato ad alto contenuto di sostanza organica e, come tale, applicabile nei terreni agricoli con benefici agronomici.

L2 Abbreviazioni ed acronimi

AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
BAT	Best Available Techniques
BOD	Domanda Biochimica di Ossigeno; è la misura della quantità di ossigeno consumata dai processi biologici
BOD ₅	Domanda Biochimica di Ossigeno; è la misura della quantità di ossigeno consumata dai processi biologici in 5 giorni
BRef	BAT Reference Document
COD	Domanda Chimica di Ossigeno
COV	Composti Organici Volatili
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EPA	Environmental Protection Agency
EPER	European Pollutant Emission Register
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
MTD	Migliori Tecniche Disponibili
M t. p.m.	Migliaia di tonnellate peso morto
SGA	Sistema di Gestione Ambientale
TWG	Gruppo tecnico di lavoro

M. BIBLIOGRAFIA

Eklund B., LaCosse J., 1998. *Field Measurement of Greenhouse Gas Emission Rates and Development of Emission Factors for Wastewater Treatment*. Project Summary, EPA, January 1998.

EPA Ireland, 1992. *Integrated pollution Control Licensing. Batneec Guidance Note For The Slaughter of Animals*. Environmental Protection Agency.

EPA, 1994. *Development and Selection of Ammonia Emission Factors. Final Report*. EPA, August 1994.

Federici C., 1999. *Un "calo pesante". L'evoluzione della macellazione in Italia nel corso del '98*. L'allevatore, 10 luglio 1999.

Federici C., 2000. *La carne: il panorama europeo*. Eurocarni, aprile 2000.

World Bank Group, 1998. *Meat Processing and Rendering*. In: *Pollution Prevention and Abatement HanBODok*, Effective July 1998: 337-340.

EPA, 1995. *Meat Rendering Plants. Final Report*. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 9.5.3, September 1995.

Prokop W.H., 1992. *Rendering Plants*. In: *Air Pollution Engineering Manual*, cap. 13 *Food and Agriculture Industry*, Van Nostrand Reinhold Press, 1992.