L'insilamento: i vantaggi di una buona qualità

Luciano Migliorati
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura, Lodi

Workshop: Gestione dei foraggi: i vantaggi delle nuove tecnologie
Venerdì 25 ottobre - ore 16.30-17.30
Pad. 2 Milk Village, Fiera di Cremona, Piazza Zelioli Lanzini 1
Fiera Internazionale del Bovino da Latte, Cremona, 23 – 26 ottobre 2019

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Cosa insilare

- Tutti i foraggi possono essere insilati anche se con tecniche e risultati diversi.

- L’insilamento della **pianta di mais intera**, di **quelle foraggere** e **prati pascoli** permettono una migliore utilizzazione produttiva.



Definizione di insilamento

- Sistema di conservazione dei foraggi basato su processi biochimici legati a specifiche fermentazioni.

- La tecnica mira a creare condizioni sfavorevoli per qualsiasi attività microbica indesiderata.

- Tale scopo si raggiunge creando nella massa insilata, mediante **un'efficace compressione**, condizioni d'anaerobiosi: per inibire la microflora aerobica e favorire la fermentazione lattica.

Attitudine della pianta all'insilamento

Un foraggio si insila tanto più facilmente quanto:

- ✓ più alto è il suo contenuto in carboidrati solubili, che sono il substrato della fermentazione;
- ✓ più debole è il potere tampone, che si oppone all'abbassamento del pH indotto dalla formazione degli acidi, maggiore è la probabilità di avere un buon insilato.

Se la concentrazione zuccherina non è sufficiente ad assicurare una buona fermentazione si può agire:

a) con l'aggiunta di acidi o altri conservanti;
b) eliminando una parte dell'acqua con il pre-appasimento.

Vantaggi dell'insilamento

- Limitazione delle perdite di raccolta;
- Possibilità di conservare alimenti non affienabili quale ad esempio la pianta intera di mais;
- Maggiore meccanizzazione delle operazioni di raccolta con notevole abbattimento dei costi;



- Minore dipendenza dalle variazioni meteorologiche;
- Minori perdite nutritive dell'alimento.

Fattori che determinano la buona riuscita dell'insilato

Epoca di taglio

- ✓ All'avanzare dello stadio vegetativo di una pianta aumenta il contenuto di fibra e diminuiscono il suo valore nutritivo e la sua appetibilità;
- ✓ Per i cereali autunno-vernini il momento più favorevole coincide di solito con lo stadio di maturazione latteo-cerosa della granella;
- ✓ Mais: ingiallimento delle brattee e maturazione cerosa della granella;
- ✓ Raccogliendo prima si perde in quantità di s.s., si compromette la riuscita dell'insilato, si avranno perdite maggiori.

Appassimento

- ✓ Contiene le perdite di percolazione, favorisce i lattobacilli rispetto ai clostridi, effetto favorevole sull'appetibilità del foraggio.

Effetto della sostanza secca dell'insilato sullo sviluppo di coli

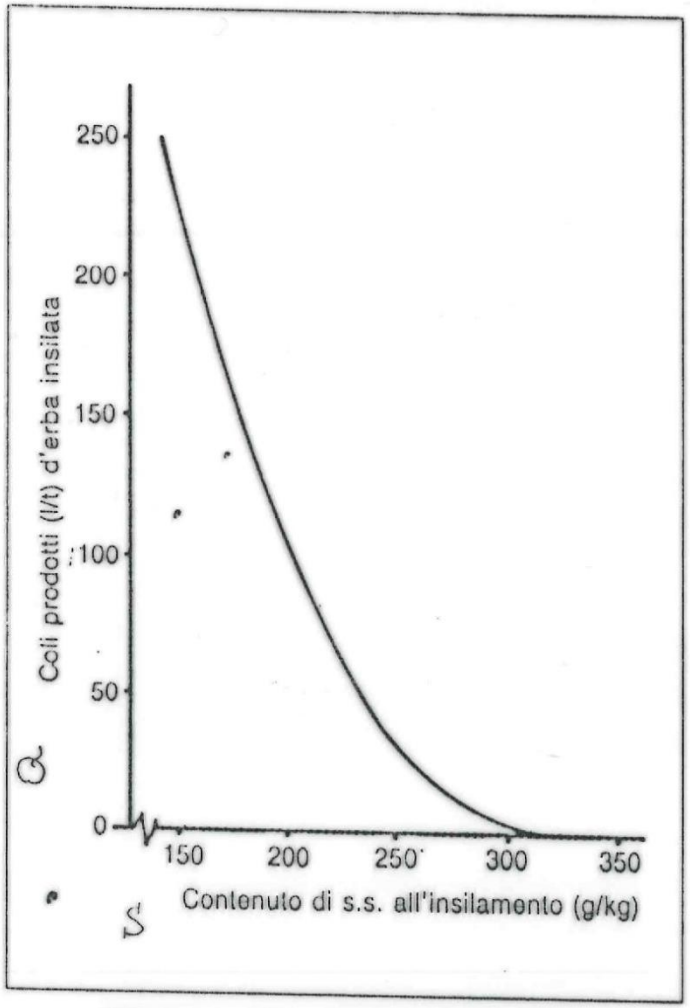


Figura 16 - *Relazione fra contenuto di sostanza secca dell'erba all'insilamento e produzione di coli, secondo Zimmer (1969). Dati di altri Autori evidenziano analoghi andamenti ma con tenore di s.s. corrispondente alla produzione zero di coli leggermente inferiore al 30% (300 g/kg s.s.)*

Tecniche di insilamento

- ✓ Evitare quanto possibile la raccolta con terreno bagnato;
- ✓ Eseguire una trinciatura idonea 0,5-2 cm; tanto più fine (0,5-1) quanto più elevata è la s.s. della pianta;
- ✓ Caricare e riempire rapidamente il silo;
- ✓ Presenza nei foraggi da insilare di adeguati quantitativi di sostanze zuccherine;
- ✓ Comprimere accuratamente la massa, per espellere quanta più aria possibile;
- ✓ Chiudere ermeticamente i sili e comprimerli con un film di plastica.

- ✓ **Desilamento**: il taglio deve essere netto e il più profondo possibile (10-20 cm);
- ✓ Evitare la formazione di muffe;
- ✓ Le muffe più tossiche sono quelle bianche e le rosate.



Evoluzione delle fermentazioni durante l'insilamento

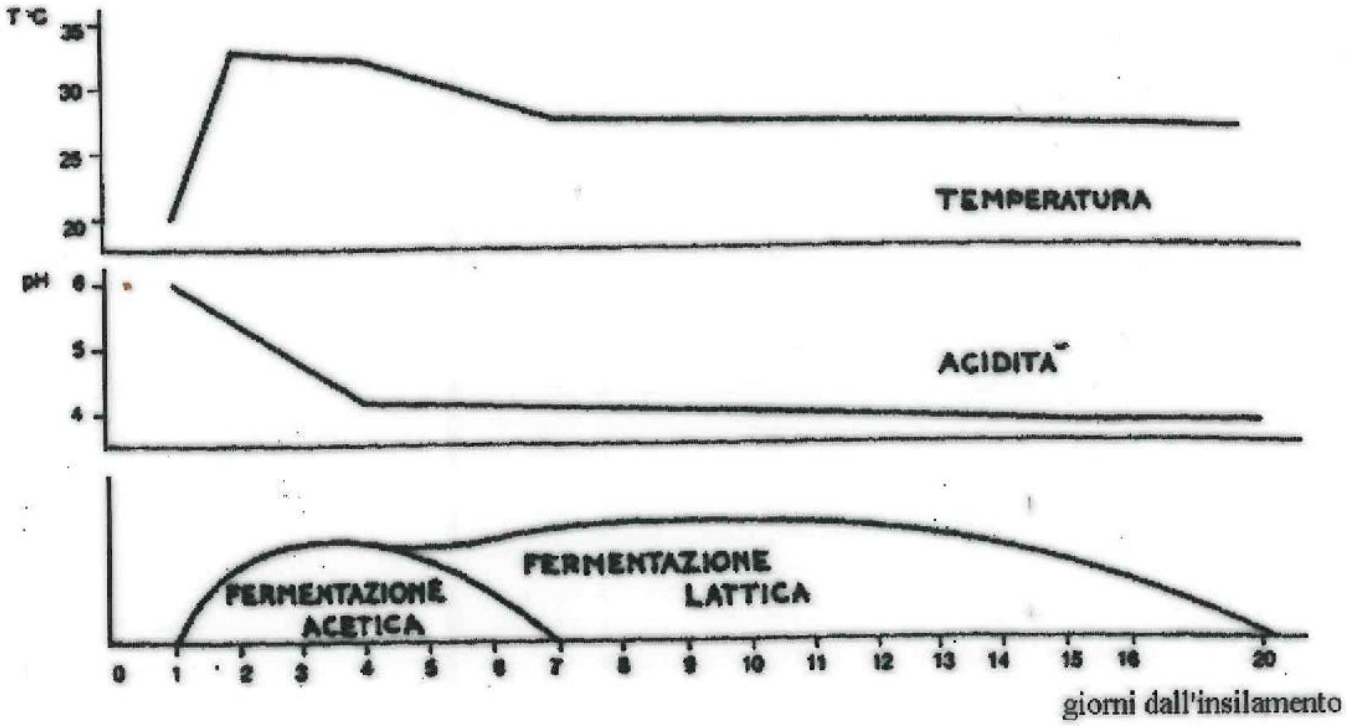


Fig. 5.98 - Andamento delle fermentazioni, dell'acidità e della temperatura quando il foraggio viene correttamente insilato (da Civiltà verde).

Effetto del pH sull'insilato

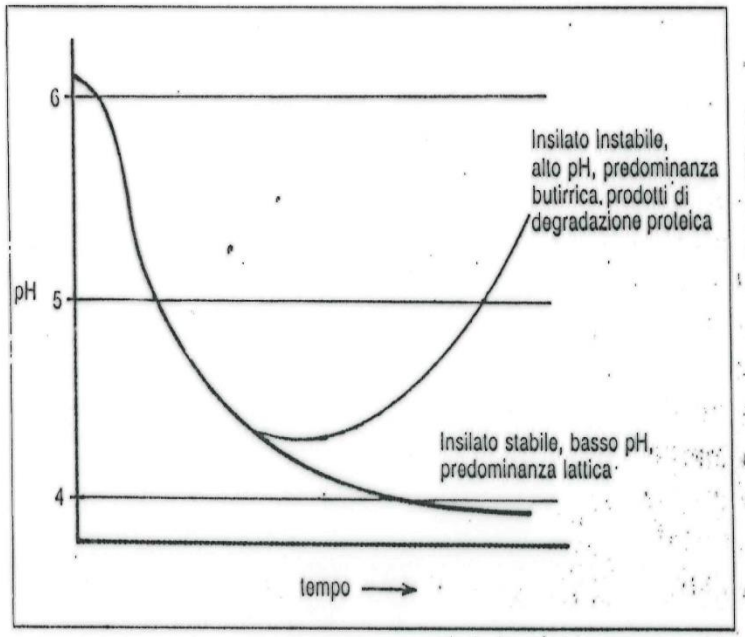


Figura 10 - *Se l'acidificazione non avviene rapidamente, o se il pH non risulta sufficientemente basso, non viene inibita l'attività dei clostridi saccarolitici, che fa consumare l'acido lattico già formato e quindi disacidificare l'insilato, che risulta così instabile, cioè suscettibile a ulteriori trasformazioni microbiche anaerobie*

Prodotti della fermentazione (sulla ss) e qualità degli insilati

	Qualità dell'insilato		
	Buona	***Intermedia***	***Scarsa***
pH dell'insilato con umidità <65%	< 4.8	< 5.2	> 5.2
pH odell'insilato con umidità > 65%	< 4.2	< 4.5	> 4.8
Acido lattico %	3-14	variabile	variabile
Acido butirrico %	< 0.2	0.2-0.5	> 0.5
Proporzione di acidi totali %			
Lattico	> 60	40-60	< 40
Acetico	< 25	25-40	> 40
Butirrico	< 5	5-10	>10
Azoto ammoniacale (% dell'azoto totale)	< 10	10-16	> 16
ADIN[1] (% dell'azoto totale)	< 15	15-30	> 30

Possibili perdite di sostanze nutritive

Perdite di sostanze nutritive nell'insilamento e fattori che le causano (da Zimmer, 1980)

Origine della perdita	Classificazione	Perdita %	Cause
1) Respirazione residua	Inevitabile	1-2	Enzimi della pianta
2) Fermentazione (lattica)	Inevitabile	2-4	Microrganismi
3) Colature	Alternativo	3>7	Insufficiente contenuto di s.s.
4) Perdite in campo per appassimento	Inevitabile Evitabile	4>6 0>5	Condizioni meteo, coltura, tecnica
5) Fermentazione secondaria-butirrica	Evitabile	0>10	Contenuto s.s. ambiente nel silo
6) Deterioramento aerobico durante la conservazione	Evitabile	0>15	Durata riempimento, densità, tipo di silo, chiusura
7) Deterioramento aerobico al desilamento			Come sopra, contenuto s.s. tecnica di scarico, stagione
Totale		7>40	

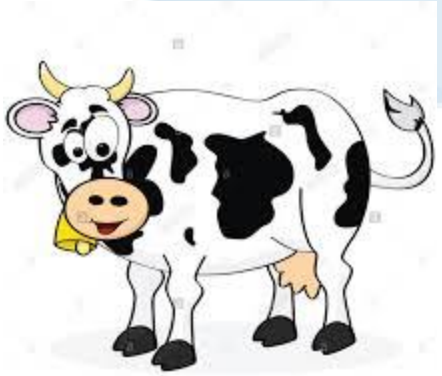
Additivi a supporto dell'insilamento

Classificazione		
Gruppo	**Tipo di azione**	**Esempi**
1) Acidi	1) Indurre variazioni qualitative della microflora	1) Miscela Giglioli-Virtanene, acidi solforico, formico (2-5 l/T)
2) Inibitori della fermentazione	2) Inibire la microflora in generale	2) Formaldeide, sodio metabisolfito
3) Stimolanti della fermentazione	3) Stimolare la rapida proliferazione dei batteri lattici o stabilire la loro dominanza	3) Melassi, enzimi, colture microbiche
4) Agenti antimicrobici specifici	4) Inibire direttamente lo sviluppo dei clostridi	4) Sodio nitrito, antibiotici

Insilati e stato di salute degli animali

L'utilizzo di una elevata quantità di insilato senza un opportuno periodo di adattamento comporta:

- ✓ **Acidosi:** elevato contenuto in acidi;
- ✓ **Ridotta ingestione:** utilizzo di insilati con un basso contenuto in sostanza secca (insilati troppo umidi);
- ✓ **Aumento di possibile rischio di contaminazione da clostridi.**



Caratteristiche del mais da foraggio

Granella apportata per unità di insilato di mais e pastone integrale:

30 kg di insilato di mais e 4 kg di pastone integrale

30 kg*150 g (granella/kg silomais)= 4,5 kg di granella

4 kg*650 g (granella/kg pastone)= 2,6 kg di granella

Odore gradevole e colore **verde chiaro**

Assenza di muffe e **ridotta presenza di batteri** (clostridi e listeria).

Caratteristiche del mais da foraggio

Contenuto in carboidrati fermentescibili idoneo: un eccessivo contenuto di granella, quindi di amido, provoca l'abbassamento del pH, la diminuzione della flora cellulosolitica e una minore digestione della fibra.



***Amido farinoso*:** l'amido vitreo è meno digeribile di quello farinoso, quindi si rende meno disponibile per l'attività della microflora ruminale e si ritrova nelle deiezioni.

Valore di digeribilità dell'NDF alto e un contenuto in lignina basso: alcuni ibridi sono selezionati per il loro basso ingombro nel rumine e per la loro alta percentuale in fibre digeribili, e sono caratterizzati da un basso contenuto in lignina.

Vantaggi del mais da foraggio

- ✓ Elevate produzioni unitarie (600-700 q/ha);
- ✓ Economicità della coltura;
- ✓ Limitate perdite di raccolta;
- ✓ Facile distribuzione al bestiame con il piatto unico;



- ✓ Insilamento della pianta integrale a maturazione cerosa oppure la pannocchia a maturazione avanzata.

Qualità dell'insilato



- ✓ **Metodo Flieg (1938):**
  E' basato sulla percentuale molare di acido lattico e degli acidi volatili monocarbossilici.

- ✓ **Metodo Flieg modificato da Vanbelle (1981):**
  Tiene conto anche della degradazione proteica espressa come azoto ammoniacale ($N\text{-}NH_3$) (%Ntot) ed esprime gli acidi volatili in milliequivalenti.

Punteggio «Flieg»

LATTICO		ACETICO		BUTIRRICO	
% meq AGV totali	P	% meq AGV totali	P	% meq AGV totali	P
0 - 20	0	0 - 20	25	0,0 - 0,1	50
20,01 - 22	1	20,01 - 22	24	0,2 - 0,5	48
22,01 - 24	2	22,01 - 24	23	0,6 - 1,0	45
24,01 - 26	3	24,01 - 26	22	1,1 - 1,6	43
26,01 - 28	4	26,01 - 28	21	1,7 - 2,0	40
28,01 - 30	5	28,01 - 30	20	2,1 - 3,0	38
30,01 - 32	6	30,01 - 32	19	3,1 - 4,0	37
32,01 - 34	7	32,01 - 34	18	4,1 - 5,0	35
34,01 - 36	8	34,01 - 36	17	5,1 - 6,0	34
36,01 - 38	9	36,01 - 38	16	6,1 - 7,0	33
38,01 - 40	10	38,01 - 40	15	7,1 - 8,0	32
40,01 - 42	11	40,01 - 42	14	8,1 - 9,0	31
42,01 - 44	12	42,01 - 44	13	9,1 - 10,0	30
44,01 - 46	13	44,01 - 46	12	10,1 - 12,0	28
46,01 - 48	14	46,01 - 48	11	12,1 - 14,0	26
48,01 - 50	15	48,01 - 50	10	14,1 - 16,0	24
50,01 - 52	16	50,01 - 52	9	16,1 - 18,0	22
52,01 - 54	17	52,01 - 54	8	18,1 - 20,0	20
54,01 - 56	18	54,01 - 56	7	20,1 - 22,0	18
56,01 - 58	19	56,01 - 58	6	22,1 - 24,0	16
58,01 - 60	20	58,01 - 60	5	24,1 - 26,0	14
60,01 - 62	21	oltre 60	0	26,1 - 28,0	12
62,01 - 64	22			28,1 - 30,0	10
64,01 - 66	23			30,1 - 32,0	9
66,01 - 68	24			32,1 - 34,0	8
68,01 - 70	25			34,1 - 36,0	7
oltre 70	25			36,1 - 38,0	6
				38,1 - 40,0	5
				40,1 - 42,0	4
				42,1 - 44,0	3
				44,1 - 46,0	2
				46,1 - 48,0	1
				48,1 - 50,0	0
				50,1 - 52,0	— 1
				52,1 - 54,0	— 2
				54,1 - 56,0	— 3
				56,1 - 58,0	— 4
				58,1 - 60,0	— 5
				oltre 60	—10

QUALITÀ DELL'INSILATO	
Ottima	da 81 a 100 punti
Buona	da 61 a 80 punti
Media	da 41 a 60 punti
Scadente	da 21 a 40 punti
Pessima	da 0 a 20 punti

Punteggio «Vanbelle»

% $N\text{-}NH_3/N$ totale	Punteggio attribuibile	Qualità della conservazione
0 - 5	60	ottima
5,1 - 6	57	buona
6,1 - 7	54	
7,1 - 8	51	
8,1 - 9	48	
9,1 - 10	45	
10,1 - 11	42	soddisfacente
11,1 - 12	39	
12,1 - 13	36	
13,1 - 14	33	
14,1 - 15	30	
15,1 - 16	27	mediocre
16,1 - 17	24	
17,1 - 18	21	
18,1 - 19	18	
19,1 - 20	15	
20,1 - 22	12	cattiva
22,1 - 24	9	
24,1 - 26	6	
26,1 - 28	4	
28,1 - 30	2	
30,1 - 35	0	molto cattiva
35,1 - 40	— 5	
oltre 40	—10	

AGV = Acidi grassi volatili

Valutazione dell'insilato di mais

Umidità: 67%

	Sulla sostanza secca		In % degli acidi	Punteggio attribuito
		m.eq.		
acido lattico	6,05%	66,8	60,4	21
acido acetico	2,62%	43,7	39,4	15
acido butirrico	0,02%	0,2	0,2	50
altri acidi volatili	0,01%			-
Totale acidi presenti	8,70%	110,7	100	Punteggio complessivo 86

Qualità dell'insilato: ottima

% N NH3/Ntot.	4,5	60

40% del punteggio viene assorbito dall'acido lattico, acetico,butirrico.
60% del punteggio viene assorbito dall'N NH3/Ntot.

21/2,5=8 15/2,5=6 50/2,5=20

Punteggio complessivo secondo Vanbelle = 8+6+20+60 = 94
Qualità dell'insilato: ottima

Conclusioni mais-silo

- Elevata resa per ettaro;
- Diversa possibilità di sfruttamento;
- Costo contenuto per unità foraggera;
- Caratteristiche chimico-nutrizionali che lo rendono particolarmente adatto all'alimentazione di bovine ad alta produzione.



Conclusioni

- Gli insilati si adattano bene alla preparazione del piatto unico;
- L'insilamento limita le perdite di raccolta preservando le caratteristiche nutritive dell'alimento;
- Per ogni alimento l'insilamento deve essere eseguito al momento giusto secondo le buone prassi di insilamento.

Grazie per l'attenzione!