

ALIMENTI PER IL SUINO BIOLOGICO – MANUALE PRATICO –

Casi Studio e di Supporto tecnico



ALIMENTI PER IL SUINO BIOLOGICO

-MANUALE PRATICO-

CASI STUDIO E DI SUPPORTO TECNICO

MICHELE COMELLINI, DAVIDE BOCHICCHIO E GIACINTO DELLA CASA

CRA-SUI UNITÀ DI RICERCA PER LA SUINICOLTURA



Il progetto ALAPAS ha avuto la finalità di fornire un supporto agli allevatori di suini bio nelle scelte gestionali ed in particolare nella gestione dell'alimentazione degli animali.

Alcuni degli alimenti più largamente impiegati nella suinicoltura convenzionale possono presentare problemi di approvvigionamento la cui soluzione potrebbe non essere a breve termine. Un esempio a tutti noto è la soia, l'alimento proteico più importante per la suinicoltura convenzionale, che secondo i dettami del biologico non deve provenire da sementi geneticamente modificate e non può essere sotto forma di farina di estrazione per la produzione della quali si utilizzano solventi. Vista la grande diffusione che ha raggiunto l'impiego di sementi OGM a livello internazionale, in particolare nel continente americano dal quale la suinicoltura italiana è grande importatrice di granelle di soia, è particolarmente probabile il rischio di un inquinamento accidentale da parte di soia GM anche del prodotto biologico, legato soprattutto allo stoccaggio e alla movimentazione delle granelle; per questo motivo il Ministero delle politiche Agricole, Alimentari e Forestali ha finanziato un progetto del CRA per approfondire le conoscenze sulla possibilità di formulare mangimi per suini senza far ricorso a prodotti derivati dalla soia.

Per questi motivi si è ritenuto opportuno produrre questo volumetto che raccoglie informazioni circa le caratteristiche e l'utilizzazione dei principali alimenti per il suino, per ognuno dei quali si sono condensate in due pagine le notizie di carattere agronomico e bromatologico e le possibilità e i limiti di utilizzazione.

Esso è stato compilato nell'ambito del progetto "ALAPAS" da parte del CRA Unità di ricerca per la suinicoltura ricercando nella bibliografia nazionale ed internazionale notizie, anche storiche, su tali alimenti e facendo ricorso alla collaborazione del Centro Ricerche Produzioni Animali di Reggio Emilia, per la sua esperienza nell'ambito della suinicoltura in generale e della suinicoltura biologica in particolare.

Il volumetto non ha, ovviamente, la pretesa di essere una summa dettagliata di tutte le conoscenze su tali alimenti, ma di fornire uno strumento di rapida consultazione ed orientamento per gli allevatori in particolare per quegli alimenti (quali ad esempio le castagne, le ghiande, gli erbai, il topinambur) che non trovano impiego frequente nella suinicoltura convenzionale.

Gli allevatori potranno approfondire gli argomenti di loro interesse sull'ampia bibliografia e manualistica esistente, una sintesi della quale è allegata alla pubblicazione.

Nell'ambito del progetto ALAPAS è stata anche condotta un'indagine sui cicli produttivi delle diverse tipologie di allevamento riscontrate nella suinicoltura biologica, allo scopo di individuare quali azioni

migliorative possano essere suggerite per migliorarne l'efficienza soprattutto in funzione dell'utilizzazione delle risorse alimentari fornite dai terreni facenti parte dell'allevamento.

Nel presente volume sono riportati i casi di studio più interessanti che sono emersi dall'indagine.

L'orizzonte temporale nel quale si è svolto il progetto ALAPAS è piuttosto ristretto, se si considera che una valutazione della produttività di pascoli e boschi può essere condotta solo su base poliennale. Esso ha però consentito di impostare un interessante lavoro metodologico e di intrecciare con gli allevatori coinvolti quel rapporto di collaborazione che è alla base di qualsiasi lavoro di supporto tecnico.

Il coordinatore del progetto ALAPAS

Giacinto Della Casa

INDICE

Cereali, granaglie, loro prodotti e sottoprodotti

AVENA	3
ORZO	5
MIGLIO	7
SEGALE	9
SORGO	11
FRUMENTO	13
FARRO	15
TRITICALE	17
MAIS	19

Semi oleosi, frutti oleosi, loro prodotti e sottoprodotti

SEMI DI COLZA	21
PANELLO DI COLZA	23
SEMI DI GIRASOLE	25
PANELLO DI GIRASOLE	27
SEMI DI LINO	29
PANELLO DI LINO	31
PANELLO DI SESAMO	33
PANELLO DI COCCO	35
PANELLO DI SEMI DI ZUCCA	37
OLIVE, SANSA DI OLIVA	39
OLI VEGETALI	41

Semi di leguminose

SOIA	43
PISELLO PROTEICO	45
FAVA	47

CECE	49
LUPINO	51
VECCIA	53
Tuberi, radici, loro prodotti e sottoprodotti	
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO (POLPE)	55
PATATE.	57
PATATE (SOTTOPRODOTTI)	59
MANIOCA	61
TOPINAMBUR	63
Semi e frutti, loro prodotti e sottoprodotti	
CARRUBE	66
ZUCCHE	68
PASTAZZO DI AGRUMI	70
FRUTTA	72
CASTAGNE	74
PANELLI DI NOCI	77
GHIANDE	79
Foraggi	
ERBA MEDICA	82
TRIFOGLIO	85
ERBA (OTTENUTA DA GRAMINACEE DA FORAGGIO)	87
Pesci, loro prodotti e sottoprodotti	89
Latte e prodotti lattiero - caseari	91
CASI STUDIO E DI SUPPORTO TECNICO	93
<i>Bibliografia</i>	104

AVENA



Le specie più diffuse del genere *Avena* sono rappresentate dall'avena comune (*Avena sativa*) diffusa soprattutto nel Centro Nord Europa e dall'*Avena byzantina* (avena rossa) più resistente alla siccità presente soprattutto nei climi mediterranei. Per la particolare sensibilità alle basse temperature ed all'allettamento viene consigliata, sul nostro territorio, la semina primaverile. Nonostante il declino della produzione dovuto principalmente alla riduzione degli allevamenti equini ed alla minore produttività rispetto all'orzo, si registra attualmente, come dimostrano le richieste di deroga per l'utilizzo di sementi convenzionali pervenute all'ENSE, un notevolissimo interesse per le sementi di avena nel settore delle produzioni biologiche. L'avena, infatti, risulta particolarmente indicata per l'agricoltura biologica in quanto non manifesta particolari esigenze dal punto di vista agronomico, può essere coltivata in terreni poco fertili senza alcuna concimazione e risulta meno sensibile del frumento e dell'orzo al mal del piede e alla septoriosi. Alcune varietà (Bionda, Donata), che si adattano a tutto il territorio nazionale, sia in semina autunnale che primaverile, sono oggi reperibili come sementi biologiche, altre, sono risultate conformi al metodo di produzione biologica (Hamel per il Centro Sud; Prevision e Perona per il Nord; Teo ex BD 40 per le semine autunnali). L'avena integrale o vestita, presenta un contenuto di cellulosa molto alto rispetto agli altri cereali più comuni (FG 12,40%) e le glume, che rappresentano mediamente il 28% della cariosside, ne sono particolarmente ricche (37%). Il contenuto relativamente alto di fibra grezza migliora la peristalsi e riduce i fenomeni di stipsi nelle scrofe ma, rispetto ai cereali più comuni, fornisce valori modesti di energia digeribile disponibile nell'alimento. Il tenore in amido si attesta mediamente su valori pari al 38% della sostanza secca; esso possiede un'elevata solubilità (45%) e, come altri cereali a granuli piccoli (riso per esempio), presenta un potenziale di digestione maggiore rispetto ai cereali con granuli grossi (mais). Per quanto riguarda la frazione lipidica è da sottolineare che l'acido linoleico rappresenti il 34 - 40% del totale; tale contenuto rappresenta un limite da prendere in considerazione nella formulazione delle diete durante il periodo di finissaggio poichè percentuali troppo alte di inclusione conferiscono al grasso caratteristiche non idonee alla stagionatura.

Alti sono i valori di fosforo, vitamina A e B. Alcuni autori attribuiscono ai semi di avena azione eccitante con ripercussioni favorevoli sull'istinto genesico dei riproduttori

IMPIEGO

Generalmente negli allevamenti biologici, dove le materie prime impiegate per l'alimentazione sono in larga parte di origine aziendale, l'avena viene prodotta in azienda e somministrata agli animali come seme integrale o come prodotto schiacciato. Nell'alimentazione dei suinetti l'elevato tenore di fibra può esser d'aiuto nella prevenire sintomatologie ricorrenti come le forme diarroiche, ma è doveroso sottolineare che, molto frequentemente il quantitativo di fibra presente nella semente sommandosi a quella apportata dai foraggi, (apporto indispensabile nell'allevamento biologico) riduce la disponibilità energetica della razione. La percentuale di inclusione nella razione di avena integrale non dovrebbe quindi superare il 10% nelle formule destinate ai suinetti. Anche nelle categorie destinate all'ingrasso, per le ragioni appena descritte e per non incorrere in problematiche legate alla stagionatura del prodotto, si consiglia di non superare percentuali comprese tra il 10-15% della sostanza secca ingerita. Se la produzione è destinata al consumo di carne fresca la quota può arrivare a coprire il 20-25% della razione. Nei riproduttori invece, specialmente nelle scrofe, dove i fenomeni di stipsi sono frequenti, la percentuale di inclusione del seme intero nei mangimi può arrivare al 20% durante il periodo di gestazione e al 15% nell'allattamento. Il seme decorticato e fioccato rappresenta un mangime di alto pregio per l'alta digeribilità, per il notevole contenuto nutrizionale (PG 14%, FG 2,2, EI 64,2) e per l'elevata appetibilità. Da segnalare l'esistenza di alcune Cultivars alternative a seme svestito, o nude, come ad esempio la Nave, iscritte al Registro Nazionale delle Varietà ancora difficilmente reperibili sul territorio nazionale. Tali varietà perdono il glume durante la raccolta e risultano, quindi, ad alto contenuto proteico, povere di fibra, maggiormente digeribili.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Avena (INRA, 2002)	Avena decorticata (INRA, 2002)	Fonti	Avena (INRA, 2002)	Avena decorticata (INRA, 2002)
Sostanza secca	88,10	85,60	Lisina	0,41	0,44
Proteine gregge	9,80	10,60	Met + Cist	0,18	0,19
Grassi greggi	4,80	2,50	Prolina	0,51	0,66
Fibra greggia	12,40	4,00	Treonina	0,34	0,37
Ceneri	2,70	2,10	Triptofano	0,12	0,13
Amido	36,00	52,60	Valina	0,52	0,56
Zuccheri totali	1,10	1,20	Calcio	0,11	0,09
A.D.F	15,10	4,60	Fosforo	0,32	0,29
N.D.F	33,10	11,60	Sodio	0,46	0,36
A.D.L	2,50	1,70	ED (Kcal/Kg)	2630	3210
Isoleucina	0,37	0,40	EM (Kcal/Kg)	2530	3110
Leucina	0,72	0,78	EN (Kcal/Kg)	1900	2380

ORZO



L'orzo comune (*Hordeum vulgare* L.) rappresenta uno dei principali cereali utilizzati per l'alimentazione degli animali da reddito. L'orzo si differenzia, a seconda della forma e della fertilità della spiga, in distico e polistico. Molto sinteticamente i tipi distici, più grossi, sono da sempre considerati orzi di alta qualità (utilizzati per la produzione della birra) rispetto ai polistici, i quali sono distinti in orzi esastici (a sei file) e orzi tetrastici (a quattro file), più produttivi nei terreni meno fertili. A seconda delle varietà è possibile distinguere orzi vestiti, se il seme rimane nelle giunelle, oppure in varietà definite nude che perdono l'involucro durante la trebbiatura. L'orzo, adattandosi ai climi più svariati, presenta un'area di produzione molto vasta e riveste un ruolo di prim'ordine nella cerealicoltura biologica italiana. Le ridotte esigenze idriche, la tolleranza alla salinità dell'acqua e la brevità del ciclo culturale permettono la coltivazione in ambienti semi - aridi dove la siccità primaverile - estiva non risulta idonea alla produzione dei cereali più tardivi. Inoltre, per la minore esigenza in termini di fertilità del suolo rispetto al frumento, e per la possibilità di crescere in terreni sciolti, l'orzo si adatta particolarmente bene alla crescita nelle aree più marginali. La coltivazione biologica non presenta difficoltà particolari e permette di ottenere produzioni di poco inferiori a quelle del metodo convenzionale. L'orzo è un cereale utilizzato tradizionalmente nelle diete del suino pesante, con percentuali d'inclusione comprese tra 10 e il 30%, in associazione con il mais nelle formulazioni più frequenti. Generalmente non è consigliato l'impiego di orzo come unico cereale in quanto l'alto contenuto di fibra grezza, rispetto ai cereali più comunemente utilizzati, riduce il valore energetico della razione. Inoltre l'alto contenuto di β -glucani aumenta la viscosità del contenuto intestinale riducendo ulteriormente il valore nutrizionale della dieta. Di contro l'alta percentuale di fibra grezza e la presenza di importanti principi come i tocoferoli e tocotrienoli, antiossidanti i primi e ipocolesterolemizzante i secondi, conferiscono da sempre all'orzo proprietà rinfrescanti e tonificanti. Puntualizza infatti il Piccioni (1960): "i maiali presentano, in seguito ad una somministrazione sistematica di orzo, pelle lucida, morbida ed elastica, setole soffici, grande appetito; eventuali forme di intossicazione dovute all'alimentazione errata scompaiono dopo l'uso dell'orzo". Come in tutti i cereali, la qualità proteica è scadente; il contenuto di lisina è comunque, mediamente, superiore a quello del mais.

I semi interi risultano meno digeribili rispetto alle comuni forme di somministrazione, macinati o schiacciati. In alternativa, per aumentarne la digeribilità, è possibile ricorrere alla macerazione in siero tiepido o in acqua calda per ventiquattro ore.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Distico (N.R.C.,1998)	Fiocco decorticato (INRA, 2002)	Fonti	Distico (N.R.C.,1998)	Fiocco decorticato (INRA, 2002)
Sostanza secca	89,00	88,00	Lisina	0,38	0,42
Proteine gregge	11,30	12,20	Met + Cist	0,17	0,17
Grassi greggi	1,90	2,00	Prolina	1,09	1,12
Fibra greggia	4,60	1,00	Treonina	0,35	0,39
Ceneri	2,20	1,80	Triptofano	0,13	0,14
Amido	52,20	59,80	Valina	0,52	0,50
Zuccheri totali	2,10	1,50	Calcio	0,07	0,05
A.D.F	5,50	3,80	Fosforo	0,34	0,35
N.D.F	18,70	17,00	Sodio	0,01	0,02
A.D.L	1,00	0,90	ED (Kcal/Kg)	3070	3760
Isoleucina	0,36	0,46	EM (Kcal/Kg)	2970	3680
Leucina	0,69	0,76	EN (Kcal/Kg)	2280	2880

IMPIEGO

Nonostante sia usato come unico cereale nella produzione biologica del suino leggero in molte nazioni Nord Europee, i Disciplinari di produzione dei principali circuiti DOP ne limitano l'inclusione al 40%. Il limite nell'uso di orzo come unica fonte amilacea risiede nella incapacità di soddisfare il fabbisogno energetico soprattutto nella fase terminale dell'ingrasso (120-160 Kg), quando la capacità di ingestione dell'alimento rappresenta un fattore spesso limitante per soddisfare alti fabbisogni energetici. Grazie alla grande variabilità genetica che permette una selezione mirata ad obiettivi specifici, è possibile oggi selezionare varietà a basso contenuto di contenuto in β -glucani, alta digeribilità dell'amido e bassi livelli di fibra (orzi nudi) al fine di incrementare i livelli di inclusione nelle razioni del suino da salumificio. Tali varietà, oggi in via di sperimentazione, potrebbero essere incluse in alte percentuali (60-70%) nella dieta degli animali, così da promuovere la produzione strategica di orzo a scapito del mais, coltura, quest'ultima, più "energivora" e meno sostenibile, soprattutto in base ai possibili scenari futuri caratterizzati da scarso approvvigionamento idrico. Il fiocco di orzo decorticato, più proteico ed energetico rispetto al prodotto crudo, viene utilizzato soprattutto nella dieta dei suinetti durante lo svezzamento dove la digeribilità e l'appetibilità dell'alimento impiegato risultano di primaria importanza.

MIGLIO



Il miglio (*Panicum miliaceum* L.) è una pianta erbacea a ciclo annuo appartenente alla famiglia delle Poacee (o Graminacee) che rientra nel raggruppamento dei cereali minori. La particolare resistenza alla siccità (la quantità di acqua necessaria per produrre 10 qli di sostanza secca è pari a circa la metà di quella necessaria per produrre lo stesso peso di frumento) e la tolleranza nei confronti dei più diversi tipi di terreno la rendono particolarmente adatta agli ambienti marginali caldo aridi. Inoltre, per la rapidità di crescita e per la brevità del ciclo vegetativo (alcune varietà arrivano infatti a maturare 70-80 giorni dopo la semina) il miglio potrebbe essere utilizzato come seconda coltura dopo l'orzo. Tali caratteristiche colturali, unite alla spiccata capacità di competere con le infestanti, rende il suo utilizzo particolarmente interessante in agricoltura biologica. Nonostante l'assenza in passato dal panorama agricolo italiano, dovuta principalmente alle basse rese in granella (circa 10-15 q/ha) e alla maturazione a scalare delle pannocchie presenti, oggi il prodotto biologico riesce a spuntare prezzi elevati grazie alla crescita della domanda proveniente dalle diete macrobiotiche e vegetariane tanto da essere destinato quasi interamente al consumo umano. La cariosside ha forma rotonda ed ovale, di dimensioni di 1 - 2 mm ed un peso di circa 4-6 mg. E' ricoperta da una buccia, rivestimento duro e lucente, che può essere, secondo le varietà, bianca giallognola o bruna. A causa della sua rotondità e delle piccole dimensioni il miglio è tradizionalmente commercializzato intero come becchime per gli uccelli da voliera.

Le cariossidi contengono un alto contenuto lipidico rispetto ai cereali più comuni, costituito per oltre il 50% da acidi grassi insaturi, principalmente acido linoleico e linolenico, i quali conferiscono al prodotto un alto valore biologico.

Il miglio è anche ricco di ferro, magnesio e fosforo e di vitamina A e del complesso B. Per l'alto contenuto di acido salicilico viene venduto per l'azione benefica che esercita sulla cute e sul sistema nervoso.

Caratteristiche chimico-nutritive			
Fonti	Miglio (Piccioni, 1960)	Panico (Piccioni, 1960)	Miglio a candela (Piccioni, 1960)
Sostanza secca	87,50	87,96	86,85
Proteine gregge	10,61	10,00	13,56
Grassi greggi	4,10	4,10	4,50
Fibra greggia	8,07	11,60	4,12
Ceneri	3,82	3,30	2,25
Estratti inazotati	61,11	58,60	62,26

IMPIEGO

Per l'alimentazione del suino il miglio deve essere finemente frantumato in quanto non riesce ad essere masticato dalla dentatura del suino e quindi assimilato,. Modeste sono le esperienze come alimento nella razione del suino; è possibile comunque arrivare a valori pari al 25% di inclusione nella miscela giornaliera in tutte le categorie presenti in allevamento.

Il prodotto biologico risulta poco conveniente per l'uso zootecnico.

SEGALE



La segale (*Secale cereale* L.) è un cereale coltivato tradizionalmente nelle zone fredde e di montagna, dove i terreni poveri e tendenzialmente acidi costituiscono un habitat meno adatto al frumento e agli altri cereali più comuni. Presentando inoltre una buona competizione con le infestanti non necessita di interventi agronomici particolari.

I principali produttori sono i paesi dell'Est Europa e dalla Germania, mentre in Italia la superficie investita è pari a circa a 2934 ettari, di cui circa 1000 destinati a produzione biologica. Le varietà autoctone sono di grande interesse per la produzioni di erbai mentre gli ibridi, selezionati più recentemente, sono più idonei alla produzione di granella.

La cariosside si presenta nuda, simile al frumento, di consistenza gommosa e di colore grigio-giallastro. In passato la farina, nelle zone di montagna, data la sua ricchezza di fibra, veniva utilizzata per la produzione di pane.

Potenzialmente potrebbe essere utilizzata, soprattutto nelle aree montane, a sostituzione o a parziale sostituzione dei cereali più comuni.

Presenta un valore energetico (3140 ED Kcal/Kg) che si pone tra l'orzo (3070 Kcal/Kg) e il frumento (3070 Kcal/Kg) e con contenuto proteico di poco inferiore (9,5%). Le proteine della segale presentano, rispetto al frumento, un contenuto maggiore di lisina e minore di metionina.

Particolare attenzione deve essere posta al pericolo della infestazione da *Claviceps purpurea*, parassita fungino, che induce la formazione sulla spiga, di corpi duri chiamati sclerozi contenenti alcaloidi (ergotina, ergotossina e ergotamina) ad azione neurotossica. Le partite inquinate rendono le granaglie o il foraggio contaminati pericolosi per gli animali, come per l'uomo,. Gli animali presentano un quadro patologico comprendente manifestazioni a carico della muscolatura liscia dell'utero (aborti), dell'apparato cardiovascolare in forma sistemica (ergotismo gangrenoso) e del SNC (ergotismo nervoso). Le misure di profilassi più indicate in agricoltura biologica sono costituite principalmente dallo scarto del seme infetto e dall'evitare in modo assoluto il ristoppio della coltura. Gli sclerozi non debbono essere presenti in quantità superiore a 60 grammi per quintale di granella.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	87,80	Treonina	0,32
Proteine gregge	9,50	Triptofano	0,11
Grassi greggi	1,50	Valina	0,48
Fibra greggia	2,20	Calcio	0,07
Ceneri	1,70	Fosforo	0,34
Amido	53,50	Sodio	0,48
Zuccheri totali	2,60	Potassio	0,02
A.D.F	3,70	Magnesio	0,11
N.D.F	16,20	Zolfo	0,13
A.D.L	1,10	ED (Kcal/Kg)	3140
Isoleucina	0,34	EM (Kcal/Kg)	3050
Leucina	0,60	EN (Kcal/Kg)	2360
Lisina	0,37		
Met + Cist	0,35		
Prolina	0,88		

IMPIEGO

Anche se le caratteristiche chimico nutrizionali della segale siano molto simili ai cereali più comuni, l'utilizzo in alimentazione animale non è mai stato particolarmente diffuso per il non facile controllo delle infestazione fungine da *Claviceps purpurea*. In realtà la coltura infestata da segale cornuta risulta sgradita all'animale, specialmente al suino, che rifiuta l'alimento anche a livelli di contaminazione non elevati. Appare comunque non opportuno, a meno che non vi sia la possibilità di accertare la presenza e l'entità della contaminazione, somministrare questo cereale alle scrofe. Anche basse concentrazioni di *Claviceps purpurea*, non pericolose per i soggetti in accrescimento, possono causare aborto e gravi ripercussioni sulla sfera riproduttiva e possono, inoltre, influire sulle prestazioni produttive degli animali destinati all'ingrasso. In passato, quando l'entità della contaminazione era di difficile stima, era consuetudine non superare il 20% di inclusione di questo cereale nella dieta dei suini.

Quando vi è la certezza di poter disporre di partite controllate, le dosi d'impiego possono essere pari a quelle utilizzate per gli altri cereali vernini, o meglio, a parziale sostituzione di quest'ultimi.



SORGO

Il sorgo è una pianta erbacea annua della famiglia delle Graminacee che può sostituire i cereali tradizionali nelle razioni destinate ai principali animali da reddito. La diffusione è legata principalmente alle caratteristiche della pianta, particolarmente resistente alla siccità grazie a radici particolarmente espanse in larghezza e in profondità. Questa coltura è caratterizzata quindi da un minor consumo idrico (circa il 25% in meno rispetto al mais) e da un ciclo più breve. L'utilizzo del sorgo in suinicoltura è stato in passato piuttosto limitato a causa della scarsa appetibilità dovuta alla presenza di tannini, che, legandosi alle proteine e all'amido, lo rendono astringente e difficilmente digeribile. Oggi la maggior parte delle varietà appartengono a sorghi chiari o Tipo I che possiedono un contenuto di tannini basso o nullo. I sorghi a granella colorata o di Tipo II possiedono mediamente il 3-5% di tannini mentre i *Bird resistance* o di Tipo III, utilizzati in passato e sicuramente utili in campo agronomico, contengono mediamente valori di tannino superiori al 6%. Ogni punto percentuale di tannini porta ad una riduzione del 6% della digeribilità proteica e dell'energia disponibile.

Da un punto di vista nutrizionale il sorgo è il cereale più simile al mais: il contenuto in amido e in energia digeribile è sovrapponibile mentre il contenuto proteico è di poco maggiore nel sorgo (8,10% vs 9,4%) e le differenze sulla quantità di lisina appaiono trascurabili con valori modesti in entrambi i cereali. La digeribilità intestinale del sorgo è stimata approssimativamente pari al 90% (il 92% quella del mais). Il profilo lipidico è più favorevole nel sorgo poiché conferisce al grasso caratteristiche più idonee alla stagionatura. In Italia esistono poche superfici destinate alla coltivazione di sorgo biologico; la difficoltà nel reperire la semente biologica o convenzionale non trattata con insetticidi e/o anticrittogamici gioca un ruolo di fondamentale importanza e di non facile soluzione per lo sviluppo di questa coltura con la metodologia di produzione biologica.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	86,50	Treonina	0,31
Proteine gregge	9,40	Prolina	0,80
Grassi greggi	2,90	Triptofano	0,10
Fibra greggia	2,40	Valina	0,51
Ceneri	1,40	Calcio	0,03
Amido	64,10	Fosforo	0,28
Zuccheri totali	1,10	Sodio	0,36
A.D.F	3,80	Potassio	0,02
N.D.F	9,40	Magnesio	0,12
A.D.L	1,10	Zolfo	0,09
Isoleucina	0,40	ED (Kcal/Kg)	3400
Leucina	1,28	EM (Kcal/Kg)	3320
Lisina	0,22	EN (Kcal/Kg)	2620
Met + Cist	0,33		

IMPIEGO

Tutte le varietà di sorgo possono essere utilizzate nell'alimentazione di tutte le categorie di suini conferendo al prodotto, sia fresco che stagionato, ottime caratteristiche organolettiche e carni idonee alla stagionatura. Considerata la difficoltà di masticazione per le piccole dimensioni del seme, è preferibile somministrare il prodotto macinato o schiacciato. Se si utilizzano sorghi scuri ad alto contenuto di tannino, *bird resistance*, è opportuno, per i motivi precedentemente descritti, non superare percentuali di inclusione pari al 20-25% (si consigliano percentuali pari al 15% della sostanza secca ingerita nei magroni e del 20-22% nei suini all'ingrasso).

I sorghi chiari a basso contenuto di tannini possono costituire la metà della razione giornaliera senza incorrere in cali prestazioni produttive. Il Disciplinare di Produzione dei principali circuiti DOP ne limita l'utilizzo al 40% della sostanza secca della razione.



FRUMENTO

Il grano o frumento (*Triticum* L.) appartiene alla famiglia delle Graminacee o Poacee, è un cereale di antica coltura, originario dell'Asia minore. Coltura di grande diffusione, ha subito nel tempo un intenso miglioramento genetico soprattutto per quanto concerne il contenuto proteico, di fondamentale importanza per la panificazione, conservando comunque i caratteri di rusticità, tipici dei cereali autunno-vernini, che ne semplificano la coltivazione, anche nei sistemi di produzione biologica. Il frumento biologico, insieme ai sottoprodotti più spesso utilizzati in alimentazione animale, è reperibile e quotato nelle principali borse delle granaglie presenti sul territorio nazionale. L'INRAN (Istituto Nazionale per gli Alimenti e la Nutrizione) attraverso il Piano Sementiero Nazionale per l'agricoltura biologica è impegnato nella selezione, in diversi ambienti del territorio nazionale di varietà che meglio rispondono, in termini di produttività, stabilità delle rese e qualità del prodotto, nei sistemi biologici sia per il frumento duro che tenero. Il valore nutritivo (3310 Kcal/kg) ed il contenuto proteico (10,50% e 14,50% rispettivamente grano tenero e duro) del frumento sono tra i più alti fra i cereali e relativamente elevato è il contenuto in lisina (3,1 g/Kg). I sottoprodotti più utilizzati della molitura della cariosside quali crusca, farinaccio e farinetta vengono tradizionalmente utilizzati per l'alimentazione animale. La crusca rappresenta la più nota fonte di fibra utilizzata tradizionalmente nell'alimentazione del suino e il suo valore nutritivo è in funzione al processo di macinazione: più la molitura è raffinata meno sarà la farina aderente alle squame minore sarà il valore nutritivo del prodotto. Risulta quindi elevato il tenore proteico (14%) e il contenuto di fibra grezza (10%). Farinaccio e farinetta, farine di qualità inferiore, soprattutto per il contenuto il tenore di fibra presente, derivate dalle ultime rimacine dei semolini e dai successivi abburattamenti, costituiscono una significativa fonte di amido e di proteina per la dieta degli animali da reddito; il tenore di fibra presente (solitamente minore del 6%) tende a limitare il valore energetico del prodotto.

IMPIEGO

La granella di frumento può essere utilizzata come unica fonte energetica o associata ad un secondo cereale, mentre i cruscami devono essere utilizzati insieme ad un seconda fonte alimentare ad alto contenuto energetico. Le dosi di inclusione dei cruscami possono arrivare al 30% della razione

(nelle scrofe in gestazione) quando queste non abbiano a disposizione altri alimenti fibrosi. Negli animali in accrescimento ingrasso possono essere utilizzati fino al 10-15% di crusconi quando non si richiedano prestazioni produttive elevate e gli animali non abbiano a disposizione altre fonti di fibra.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).				
Fonti	Grano duro INRA, 2002	Grano tenero INRA, 2002	Farinetta INRA, 2002	Crusca di Frumento tenero INRA, 2002
Sostanza secca	87.60	86,80	88,20	87.10
Proteine gregge	14.50	10,50	12,70	14.80
Grassi greggi	1.80	1,50	2,40	3.40
Fibra greggia	2.70	2,20	1,50	9.20
Ceneri	1.90	1,60	1,40	5.0
Ac. Aspartico	0.72	0,55	0,71	0.94
Ac. Glutammico	4.47	3.00	3,28	2.98
Arginina	0.70	0.53	0,68	0.91
Fenilalanina	0.71	0.49	0,51	0.58
Glicina	0.57	0.44	0,59	0.70
Isoleucina	0.52	0.38	0,40	0.47
Istidina	0.33	0.24	0,33	0.38
Leucina	0.98	0.71	0,82	0.91
Lisina	0.38	0.31	0,46	0.58
Metionina	0.23	0.17	0,19	0.23
Tirosina	0.46	0.33	0,18	0.36
Treonina	0.43	0.32	0,38	0.47
Fosforo	0.34	0.32	0,36	0.99
Sodio	0.01	0.01	0,01	0.79
Potassio	0.46	0.40	0,53	0.01
Cloro	0.13	0.09	0,06	0.08
ED (Kcal/Kg)	3390	3310	2650	2230
EM (Kcal/Kg)	3250	3210	2530	2110

Secondo il disciplinare del “Prosciutto di Parma” il frumento può essere utilizzato fino al 25% della s.s. della razione ed i crusconi e gli altri sottoprodotti della lavorazione fino al 20%. Il farinaccio, sottoprodotto ricco in lipidi, può determinare un peggioramento della qualità del grasso di deposito del suino se usato in percentuali superiori al 5-8%. Per l'allevatore potrebbe essere particolarmente conveniente utilizzare un prodotto biologico di scarto derivata dal comprensorio di appartenenza. Il pane raffermo e la pasta alimentare sono due prodotti dotati di ottimo valore nutrizionale e alta digeribilità. Il primo se di buona qualità (privo di muffe e odori sgradevoli) può essere utilizzato, opportunamente integrato con alimenti ricchi di proteine e complessi vitaminici, fino al 40-50% nella razione per i suini all' ingrasso, 30% nei magroni; il secondo, dopo cottura o macinazione, può costituire il 20% (magroni) o il 30% (ingrasso) della razione. Questi due alimenti non sono ammessi dal disciplinare del “Prosciutto di Parma”.



FARRO

Il farro è un cereale del genere *Triticum*, molto simile al frumento. Ne esistono tre specie diverse: farro piccolo o farro monococco (*Triticum monococcum*), farro medio o farro dicocco o semplicemente farro (*Triticum amyleum*), farro grande o farro spelta o semplicemente spelta (*Triticum spelta*). Mentre la prima specie ha solo un'importanza legata alla ricerca e alla conservazione del germoplasma, per le altre due, in particolare per il farro medio, si registra una discreta ripresa della coltivazione nel territorio nazionale soprattutto nelle aziende biologiche. La rusticità (adattamento a terreni poveri, resistenza al freddo, alla siccità e alle malattie, competitività con le infestanti) e la limitata richiesta di mezzi tecnici (fertilizzanti e diserbanti) ne fanno una coltura particolarmente adatta alla valorizzazione di zone agricole marginali, al recupero delle aree collinari, e più in generale, alla coltivazione con ridotto impiego di input energetici. Dopo la trebbiatura il chicco rimane rivestito dagli involucri glumeali (si parla di forte aderenza delle glume e delle glumelle alla cariosside); per questo le granelle vengono definite grani vestiti. L'eventuale 'sbucciatura' prima dell'uso viene fatta con macchine decorticatrici. La coltivazione ricalca quella del grano, del quale, del resto, è parente stretto. Nella rotazione segue le colture miglioratrici e da rinnovo che lasciano il terreno in condizioni di buona fertilità residua. I grani vestiti hanno un aspetto simile all'orzo mentre la composizione, per l'alto contenuto di fibra grezza, è simile all'avena. Le caratteristiche del farro consistono in un contenuto di sostanza secca del 87-90%, di sostanze azotate del 11-12% e di lipidi del 1,9-2,5%. Le sostanze amidacee rappresentano il 59,0-63,5%, la fibra l' 8,5-11,5% e le ceneri il 1,7-2,8%. I grani svestiti hanno una composizione chimica- nutrizionale simili al frumento, ma con un contenuto proteico mediamente superiore e una percentuale di lisina leggermente inferiore (29,3 g/Kg vs 32,1 g/kg). Per le molteplici proprietà che gli si attribuiscono il farro, soprattutto il prodotto biologico, trova grande spazio nell' alimentazione umana. Al cereale prodotto nell'Alta Valle del Serchio e tuttora lavorato in impianti molitori di tipo tradizionale, con macine di pietra, è stata riconosciuta dall'Unione Europea l'indicazione geografica protetta Farro della Garfagnana.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti % s.s	Ranhotra, 1996	Fonti % s.s	Ranhotra, 1996
Sostanza secca	89,7	Leucina	-
Proteine gregge	13,1	Lisina	2,91
Grassi greggi	1,9	Metionina.	-
Fibra greggia	10,8	Treonina	-
Ceneri	1,9	Triptofano	-
Estrattivi inazotati	61,9	Valina	-
Zuccheri totali	-	Calcio	0,25
A.D.F	-	Fosforo	0,38
N.D.F	-	Sodio	0,05
A.D.L	-	Potassio	0,42
Cistina	--	Magnesio	0,12
Isoleucina		ED (Kcal/100g)	317

IMPIEGO

In zootecnia, l'impiego del farro è assai poco diffuso se non per il bestiame bovino; è comunque possibile utilizzarlo nell'alimentazione del suino soprattutto a parziale sostituzione dei cereali più comuni. Se usato svestito può sostituire interamente la quota di grano o di mais presente nella razione; se invece, si utilizza il prodotto con le grumelle presenti si consiglia, dato l'alto contenuto di fibra grezza, di associarlo ad un altro cereale. Nelle diete per il suino in fase di accrescimento, qualora venga utilizzato il seme non decorticato, si consiglia di non superare il 20 % come quota percentuale di inclusione nei mangimi.



TRITICALE

Il triticale (*x Triticosecale*) è una graminacea a ciclo autunno-vernino. E' un ibrido ottenuto dall'incrocio tra il frumento e la segale. La tecnica colturale è simile a quella del frumento: la produzione di granella è ottimale con semine autunnali precoci mentre si riduce se la semina è tardiva.

Il triticale presenta alcune caratteristiche di pregio del frumento, come l'elevata produttività ed il buon contenuto proteico, ed alcune proprietà della segale, come la rusticità, la resistenza alle malattie dell'apparato fogliare ed al freddo. Inoltre, come gli altri cereali vernini, il triticale, mantenendo la copertura del suolo durante la stagione fredda, limita la liscivazione di azoto nelle acque di falda.

La cariosside del triticale è di dimensioni piuttosto elevate, di sezione longitudinale ellittica, con dorso leggermente arcuato e ventre piatto solcato da una scanellatura. La superficie esterna è liscia e di colore molto simile a quello del frumento. La proteina grezza, solitamente in quantità maggiore rispetto a quella degli altri cereali con valori di lisina particolarmente importanti, presenta percentuali tra l'11 e il 13% della sostanza secca, mentre l'amido si aggira intorno al 55 % ma può arrivare fino al 60%. I valori di digeribilità reale per le principali frazioni amminoacidiche risultano spesso superiori a quelle di orzo e mais. La percentuale di grassi si attesta sotto il 2% con un contenuto in acido linoleico che si aggira su valori prossimi allo 0,5%, inferiori a quelli del frumento ma simili a quelli della segale.

La varietà Mizar è quella maggiormente diffusa, grazie alla elevata produttività, al contenuto proteico significativamente superiore a quello degli altri cereali (in particolare alto risulta il tenore in lisina) e ad un valore energetico superiore a quello dell'orzo. Altre varietà consigliate per l'utilizzo in agricoltura biologica sono:

- Central, Magistral, Trimaran per il Nord, a ciclo tardivo;
- Antares, Catria, Cume, Rigel per il Sud e Isole, tutte a ciclo precoce;
- Missionero, Cume Cenral per il Centro Italia.

Nelle principali varietà commercializzate sono presenti fattori antinutrizionali (antitripsici, antichimotripsici e antiamilasici) in quantità limitata, nello stesso ordine di grandezza di quelli che si ritrovano in molte varietà di grano tenero.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	Triticale INRA, 2002	Fonti	Triticale INRA, 2002
Sostanza secca	88,20	Leucina	0,62
Proteine gregge	11,50	Lisina	0,39
Grassi greggi	1,80	Metionina	0,17
Fibra greggia	2,70	Prolina	0,82
Ceneri	1,90	Serina	0,44
Amido	54,00	Tirosina	0,30
Zuccheri totali	2,10	Treonina	0,33
A.D.F	3,80	Triptofano	0,12
N.D.F	12,80	Valina	0,47
A.D.L	1,19	Calcio	0,07
Ac. Aspartico	0,72	Fosforo	0,35
Ac. Glutammico	2,26	Sodio	0,01
Alanina	0,46	Potassio	0,49
Arginina	0,52	Magnesio	0,10
Cistina	0,26	Cloro	0,09
Fenilalanina	0,41	Zolfo	0,13
Glicina	0,43	ED (Kcal/Kg)	3250
Isoleucina	0,37	EM (Kcal/Kg)	3150
Istidina	0,23	EN (Kcal/Kg)	2470

IMPIEGO

La coltura viene utilizzata nell'alimentazione zootecnica, sia come granella nelle diete dei monogastrici che come foraggio insilato nei ruminanti. Nel suino il triticale è impiegato in sostituzione parziale della granella di mais o orzo ed è particolarmente indicato nei soggetti in fase di accrescimento che traggono vantaggio dal suo buon contenuto proteico. Per la quantità e la qualità delle proteine contenute il triticale si presenta cereale particolarmente interessante per l'allevamento biologico nel quale la fonte proteica rappresenta spesso una costosa problematica per l'allevatore.

Alcune sperimentazione hanno dimostrato la possibilità di impiego come unico cereale, a totale sostituzione di mais e orzo, senza incorrere in peggioramenti nelle prestazioni produttive e di macellazione. Recenti studi hanno individuato il triticale come valida alternativa per la filiera energetica del biogas, in virtù del fatto che fornisce produzioni di biomassa interessanti dal punto di vista quanti-qualitativo e, di conseguenza, di biogas, rispondendo bene agli apporti di azoto sotto forma organica e fornendo una protezione delle acque sotterranee attraverso la copertura del suolo nel periodo più critico per la percolazione dei nitrati.



MAIS

Il mais (*Zea mays L.*) è una pianta erbacea annuale della famiglia delle Poaceae, tribù delle Maydeae. Rappresenta il cereale base per l'alimentazione del suino ed in particolare per il suino pesante.

Il mais è una pianta a coefficiente di evapotraspirazione relativamente basso ma la sua elevata produzione in un periodo stagionale breve e normalmente critico per i rifornimenti idrici rendono l'acqua fattore determinante e spesso limitante la produttività della coltura. Nella produzione biologica del mais risulta di primaria importanza il contenimento delle specie infestanti, attraverso rotazioni adeguate (la precessione migliore è costituita dal medicaio) e attraverso l'utilizzo di varietà rustiche tolleranti agli attacchi fungini e resistenti agli stress idrici.

Nel caso di autoproduzione deve essere posta particolare attenzione al reperimento del seme da utilizzare (OGM *free*), sempre più difficile da reperire nelle produzioni biologiche e alla conservazione del prodotto attraverso l'utilizzo di piani efficaci di lotta biologica al fine di evitare infestazioni di varia natura: acari, afidi, funghi con particolare riguardo alle micotossine. A tal fine potrebbe essere utile l'autocontrollo aziendale attraverso l'utilizzo dei semplici kit presenti sul mercato per l'analisi quantitativa delle principali micotossine. Nella profilassi risulta, inoltre, di fondamentale importanza l'essiccazione del prodotto; la percentuale di umidità non deve risultare superiore al 14%.

Per l'alta digeribilità dell'amido contenuto, il mais, risulta un'eccellente fonte energetica, scarso è invece il contenuto e la qualità del contenuto proteico presente, carente di lisina e triptofano.

Il limite principale nel suo impiego è legato alla frazione lipidica (oltre 4% sulla s.s.) in quanto l'elevato contenuto in acido linoleico può determinare un peggioramento qualitativo nei prodotti trasformati. Infatti il disciplinare del "Prosciutto di Parma" limita al 2% della s.s. il contenuto in acido linoleico della razione.

Negli ultimi anni sono stati selezionati nuovi ibridi di mais a basso contenuto di acido linoleico particolarmente idonei nell'alimentazione del suino pesante.

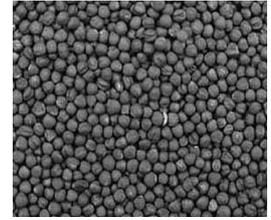
Alcuni importanti prodotti derivati dalla granella di mais come il glutine o la semola di mais sono reperibili sul mercato come biologici; tali prodotti, per l'elevato tenore proteico e l'alto valore biologico, possono essere utilizzati nell'alimentazione del suino, se integrati opportunamente con proteine più pregiate ricche di lisina e triptofano.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Mais	Glutine	Fonti	Mais	Glutine
	INRA, 2002	INRA, 2002		INRA, 2002	INRA, 2002
Sostanza secca	86.40	89.50	Leucina	1.02	9.66
Proteine gregge	8.10	60.60	Lisina	0.24	1.07
Grassi greggi	3.70	2.50	Metionina	0.17	1.46
Fibra greggia	1.20	1.10	Prolina	0.75	5.32
Ceneri	1.20	1.80	Serina	0.41	3.08
Amido	64.10	17.20	Tirosina	0.34	3.03
Zuccheri totali	1.60	0.30	Treonina	0.30	2.03
A.D.F	2.60	0.70	Triptofano	0.05	0.28
N.D.F	10.40	2.30	Valina	0.41	2.79
A.D.L	0.50	0.20	Calcio	0.04	0.07
Ac. Aspartico	0.53	3.61	Fosforo	0.26	0.49
Ac. Glutammico	1.54	12.56	Sodio	0.04	0.09
Alanina	0.61	5.29	Potassio	0.32	0.09
Arginina	0.38	1.94	Magnesio	0.10	0.04
Cistina	0.20	1.08	Cloro	0.05	0.07
Fenilalanina	0.40	3.76	Zolfo	0.11	0.58
Glicina	0.31	1.65	ED (Kcal/Kg)	3390	4640
Isoleucina	0.30	2.48	EM (Kcal/Kg)	3310	4280
Istidina	0.24	1.25	EN (Kcal/Kg)	2650	2750

IMPIEGO

Ottimo in tutte le fasi di allevamento, il limite principale di utilizzo è dato, come precedentemente descritto dal contenuto di acido linoleico, per questo il disciplinare del “Prosciutto di Parma” ne limita l'utilizzo nella percentuale massima pari al 55% sul secco. Solitamente viene utilizzato, come farina, in percentuali i del 40-50% in tutte le categorie dei suini, ad eccezione dei primi mesi di vita nei quali è opportuno utilizzarlo in parte sotto forma di fiocchi, più digeribili.

La semola glutinata di mais, può sostituire in parte la crusca, rispetto alla quale è meno appetita, le dosi massime consigliate sono il 10% della razione per i suini in accrescimento ed il 16% per quelli in fase di ingrasso. Accanto al tradizionale uso sotto forma di farina di granella essiccata al 12-15% di umidità, si va diffondendo l'uso del pastone di granella insilato al 28-30% di umidità, che ha un valore nutritivo (sulla s.s.) uguale o superiore al corrispondente prodotto secco. Il pastone di granella, per il suo minore contenuto in fibra, presenta un valore nutritivo superiore al pastone di pannocchia che presenta anche maggiori difficoltà di corretto insilamento. Una corretta pratica di insilamento è fondamentale per garantire una rapida caduta del pH ed evitare l'instaurarsi di fermentazione anomale (putrefattive) e lo sviluppo di funghi e relative micotossine. Il pastone di pannocchia trova la sua migliore utilizzazione nell'alimentazione in broda; è poco idoneo ad un'alimentazione a secco per difficoltà di miscelazione e corrosività nei confronti degli impianti.



SEMI DI COLZA

Il colza è una pianta annuale appartenente alla famiglia delle Brassicaceae; si adatta bene ad ambienti temperato freddi essendo sensibile agli stress termici che si verificano al momento della fioritura.

Questa crucifera può contare su un ampio panorama varietale e ciò la rende adattabile sia a semine primaverili, utilizzate soprattutto nell' Europa meridionale, che non necessitano di vernalizzazione per entrare in fase produttiva, sia a semine autunnali, proprie delle aree centro settentrionali, alle quali sono attribuite rese produttive migliori (3,5 - 4 t/ha).

Il rinnovato interesse verso questa coltura deriva dall'utilizzazione del suo olio per applicazioni tipicamente no-food, in particolare per la produzione del biodiesel. Attualmente l'Unione Europea, rappresentata soprattutto da Germania e Francia, è il maggior produttore mondiale sia di colza che di biodiesel, la cui produzione deriva tre quarti dalla colza e il restante dal girasole. Anche in Italia, negli ultimi anni, la coltivazione di colza è stata incentivata attraverso contributi erogati a favore delle colture energetiche ed è stata inserita recentemente all'interno delle colture considerate "miglioratrici" dall'articolo 68 Ce (73/2009).

I semi del Colza presentano un diametro di circa 1-2,5 mm, sono rotondi, rugosi e zigrinati, bruno-nerastri a seconda del grado di maturazione al quale sono stati raccolti, contengono importanti fattori antinutrizionali come: glucosinolati, acido erucico, tannini e saponine. Tali sostanze determinano effetti gozzigeni, depressione dell'accrescimento e problemi alla sfera riproduttiva. Grazie alla ricerca genetica sono state selezionate varietà di colza, denominate "00", a basso tenore di acido erucico e di glucosinolati (< 15 micromoli /g) e recentemente varietà "000", dove è stato ridotto ulteriormente il contenuto dei fattori antinutrizionali oltre al quantitativo di fibra.

Trattamenti termici, anche a basse temperature, portano a ridurre notevolmente le quantità dei fattori antinutrizionali presenti, è bene sottolineare però che le frazioni amminoacidiche del seme di colza, soprattutto per quanto concerne la lisina, risultano particolarmente sensibili al tempo di esposizione al calore.

Trattamenti termici di 30 minuti a 100 °C riducono drasticamente il contenuto di glucosinolati del 50%, senza alterare la frazione proteica. Non essendo disponibili sul mercato nazionale le sementi di colza biologica è possibile utilizzare, grazie al protrarsi del regime di deroga (DM 18354 27/09/2009), semi convenzionali.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	92,2	Leucina	1,22
Proteine gregge	19,1	Lisina	1,19
Grassi greggi	42,0	Metionina	0,42
Fibra greggia	8,2	Prolina	0,12
Ceneri	4,0	Serina	0,85
Amido	-	Tirosina	0,91
Zuccheri totali	5,1	Treonina	0,55
A.D.F	12,4	Triptofano	0,25
N.D.F	17,6	Valina	0,10
A.D.L	5,5	Calcio	0,47
Ac. Aspartico	1,35	Fosforo	0,66
Ac. Glutammico	2,86	Sodio	0,02
Alanina	0,86	Potassio	0,78
Arginina	1,14	Magnesio	0,24
Cistina	0,47	Cloro	0,09
Fenilalanina	0,72	Zolfo	0,33
Glicina	0,89	ED (Kcal/Kg)	5230
Isoleucina	0,77	EM (Kcal/Kg)	5080
Istidina	0,51	EN (Kcal/Kg)	3980

IMPIEGO

La quantità di utilizzo dei semi di colza è quindi in relazione alla varietà utilizzata . Utilizzando cultivar a basso contenuto di glucosinolati (varietà “000”) potrebbe essere considerata idonea una quantità di semi di colza non superiore al 12% della sostanza secca, quantitativi più alti, oltre al peggioramento delle prestazioni produttive, porterebbero ad un elevato grado di insaturazione della frazione acidica, che determinerebbe un peggioramento delle caratteristiche del grasso di deposito nella seguente stagionatura. E’ sufficiente infatti includere nella razione semi di colza in ragione dell’8% per incrementare del 13% il numero di iodio. Per quanto concerne l’alimentazione delle scrofe in lattazione quantitativi di inclusione di 150 g/Kg possono deprimere l’ingestione volontaria di alimento. Si consiglia quindi di non superare i 100 g/Kg di sostanza secca presente nella razione, durante la gestazione invece si consiglia di non superare i 50 g/Kg.

Nelle razioni alimentari in cui le concentrazioni di glucosinolati superano il valore soglia di $2,0 \mu \text{ mol/g}^{-1}$ è consigliabile integrare la formula dietetica con supplementi di iodio pari a $1000 \mu\text{g/ Kg}^{-1}$, additivo permesso dalla normativa sulle produzioni biologiche (Regolamento N. 889/2008 art. 22).

PANELLO DI COLZA



I grani residui dei semi di colza (*Brassica Napus L.*), dopo l'estrazione dell'olio, vengono pressati e messi in commercio sotto il nome di pannello di colza. Il prodotto fresco deve avere odore aromatico, gradevole, con una colorazione giallo verdognola con punti più scuri dovuti al frammento del seme; col tempo il pannello diventa poi più scuro, l'aroma diviene pungente e il sapore amarognolo.

L'utilizzo dei pannelli di colza è strettamente correlato alla quantità di fattori antinutrizionali presenti nel prodotto finito, difatti nel pannello solitamente si registrano concentrazioni superiori rispetto al seme integrale (fino al 30%). Questi ultimi interferiscono con l'assorbimento di iodio e con gli ormoni tiroidei e sembrano essere responsabili di importanti cali produttivi in animali alimentati con tali prodotti.

A scopo precauzionale la scelta dovrebbe ricadere quindi su pannelli di colza di varietà 00, derivati dalla lavorazione a caldo eseguita a temperature superiori ai 70 °C, temperatura sufficiente ad inattivare, almeno parzialmente, i principali fattori antinutrizionali. Inoltre, a garanzia dell'acquirente, il venditore dovrebbe dichiarare la provenienza del prodotto, poiché è noto che la percentuale degli isosolfocianati nei pannelli europei si attesta sullo 0,1%, mentre nei paesi di origine orientale il contenuto risulta essere superiore (0,33%) in quanto molto spesso vengono abusivamente inclusi, nei pannelli commerciati con il nome di colza, residui di altri vegetali della specie *Brassica* e *Sinapis*.

Il Parlamento Europeo con la Direttiva N. 32/2002/Ce relativa alle sostanze indesiderabili nell'alimentazione degli animali ha fissato la soglia di 4000 mg/Kg di isotiocianato di allile nei pannelli di colza. I residui nei tessuti muscolari e negli organi degli animali risultano inferiori dello 0,1% della dose assunta, mentre le concentrazioni misurate nei prodotti di origine animale risultano inferiori a quelle che si trovano nelle verdure per il consumo umano ed è improbabile che inducano effetti negativi per la salute dei consumatori (EFSA). La frazione azotata è caratterizzata da scarsa digeribilità e da un contenuto di lisina non sufficiente per coprire i fabbisogni alimentari di tutte le categorie suine allevate, quindi risulta essenziale l'integrazione di altre fonti proteiche; inoltre è opportuno porre attenzione sul contenuto di fibra del prodotto, in quanto il contenuto di fibra indigeribile risulta notevole, prima di utilizzarlo nella formula alimentare. Le differenze delle caratteristiche nutritive che si possono riscontrare nei vari prodotti commerciali sono dovute soprattutto al sistema di spremitura (se la spremitura è molto spinta i residui saranno più ricchi di proteine, di

estrattivi, di fibra con un tenore lipidico minore). Il prodotto decorticato è caratterizzato da un maggiore contenuto di energia metabolizzabile e di lisina, mentre la frazione proteica risulta più alta di circa il 10% rispetto al pannello integrale e più bassa risulta naturalmente la quantità di fibra indigeribile.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	88,7	Leucina	2,26
Proteine gregge	33,7	Lisina	1,80
Grassi greggi	2,3	Metionina	0,69
Fibra greggia	12,4	Prolina	2,07
Ceneri	7,0	Serina	1,49
Amido		Tirosina	0,98
Zuccheri totali	7,7	Treonina	1,45
A.D.F	19,6	Triptofano	0,41
N.D.F	28,3	Valina	1,70
A.D.L	9,5	Calcio	0,83
Ac. Aspartico	2,39	Fosforo	1,14
Ac. Glutammico	5,68	Sodio	0,04
Alanina	1,47	Potassio	1,23
Arginina	2,03	Magnesio	0,49
Cistina	0,82	Cloro	0,07
Fenilalanina	1,31	Zolfo	0,59
Glicina	1,67	ED (Kcal/Kg)	2760
Isoleucina	1,36	EM (Kcal/Kg)	2530
Istidina	0,88	EN (Kcal/Kg)	1510

IMPIEGO

Diversi autori consigliano di somministrare pannelli di colza in quantità progressivamente crescenti, in modo da abituare gli animali al sapore amarognolo del prodotto che spesso rifiutano, la melassatura o l'aggiunta di sostanze zuccherine permette di evitare tali problemi di appetibilità. Si consiglia di non superare quantità di glucosinolati superiori a $2,0 \mu \text{ mol/g}^{-1}$, integrando la formula dietetica con supplementi di iodio. Il pannello di colza può essere usato nelle miscele per magroni e nella produzione del suino leggero, a seconda della varietà e del trattamento eseguito sul prodotto (in particolar modo la decorticazione), in percentuali comprese tra il 5% e il 10%. Maggiori quantità nelle diete hanno portato ad una variazione significativa degli ormoni tiroidei ad un incremento del peso della ghiandola tiroide; alcune prove sperimentali eseguite con varietà "00" hanno evidenziato una diminuzione della quantità di ingestione ed una riduzione degli indici di accrescimento con quantitativi di inclusione superiori al 20%.

SEMI DI GIRASOLE



Il girasole è una pianta annuale, appartenente alla famiglia delle Asteraceae, che ben si adatta a tutti i tipi di terreno sia per quanto concerne la tessitura sia per il pH, evidenzia una notevole capacità nello sfruttare al meglio acqua e nutrienti dal terreno risultando idonea, se pur con rese differenti, sia alle colture irrigue del nord Italia sia alle zone più asciutte del Centro-sud. Grazie anche alle scarse esigenze azotate e alla moderata sensibilità alle malerbe, la pianta risponde bene ad una riduzione complessiva degli input.

L'articolo 68 del Regolamento Ce (73/2009) considera il girasole come "coltura miglioratrice" e rientra nella Misura "avvicendamento biennale", misura a finalità prevalentemente ambientale, che prevede sostegni erogati agli agricoltori che adottano una rotazione biennale, che deve prevedere, nella medesima superficie, almeno per un anno, cereali autunno vernini e almeno per un anno colture miglioratrici. La resa media nazionale di produzione in acheni è di 2,2 t/ha, per quanto negli areali più vocati raggiunga e superi 3,5 t/ha, il tenore in olio si attesta attorno al 45 - 48% s.s. Nella mandorla è concentrata, oltre alla frazione lipidica, la quota proteica (18,01%, che costituisce circa l' 80% della quantità totale), mentre il pericarpo è costituito principalmente da fibra grezza (52,27%, che costituisce circa il 90% della quantità totale), caratterizzata da alti tenori di lignina (26,3% s.s) e bassi livelli di emicellulosa (8,5%).

L' alta percentuale di fibra indigeribile rappresenta, insieme alla scarsa quantità di lisina, un limite nutrizionale assai notevole per l'utilizzo del frutto integrale nell' alimentazione dei suini

La frazione acidica può assumere caratteristiche differenti in funzione delle tipologie varietali coltivate. In tal senso il panorama nazionale offre principalmente cultivar tradizionali accanto ad ibridi ad alto contenuto di acido oleico. La scarsa reperibilità di sementi biologiche nazionali di girasole, reperibilità pubblicata annualmente attraverso la banca dati dell'ENSE (Ente Nazionale delle Sementi Elette), Ente competente per la concessione delle autorizzazioni delle sementi non biologiche (Art. 45 Reg. 889/2008), consente l'utilizzo, in seguito al protrarsi del regime di deroga (DM 18354 27/09/2009), delle varietà convenzionali suddette.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	93,0	Leucina	0,95
Proteine gregge	16,0	Lisina	0,63
Grassi greggi	44,6	Metionina	0,66
Fibra greggia	15,5	Prolina	0,69
Ceneri	3,4	Serina	0,72
Amido	-	Tirosina	0,45
Zuccheri totali	2,4	Treonina	0,60
A.D.F	18,7	Triptofano	0,20
N.D.F	28,8	Valina	0,74
A.D.L	5,7	Calcio	0,28
Ac. Aspartico	1,31	Fosforo	0,54
Ac. Glutammico	2,55	Sodio	0,01
Alanina	0,76	Potassio	0,91
Arginina	1,27	Magnesio	0,28
Cistina	0,29	Cloro	0,09
Fenilalanina	0,68	Zolfo	0,2
Glicina	0,94	ED (Kcal/Kg)	4520
Isoleucina	0,65	EM (Kcal/Kg)	4380
Istidina	0,40	EN (Kcal/Kg)	3710

IMPIEGO

Per bilanciare l'apporto aminoacidico della dieta del suino biologico potrebbe essere necessario, come per l'utilizzo del pannello da esso derivato, abbinare il girasole con alcune leguminose ricche di lisina (pisello, fava, cicerchia). Razioni alimentari con percentuali di inclusione superiori al 20% hanno provocato un significativo peggioramento delle prestazioni produttive e degli indici di conversione dell'alimento durante le fasi di ingrasso e di finissaggio, a causa dell'elevata quantità di fibra indigeribile e dalla carenza di lisina, mentre percentuali più basse, tra il 5% e il 10%, non hanno comportato cambiamenti significativi nelle performance di accrescimento. Percentuali di utilizzo superiori al 10% hanno inoltre messo in luce un peggioramento della qualità della componente lipidica, a causa dell'eccessivo contenuto di acidi grassi polinsaturi, portando il numero di iodio a valori troppo alti per un'ideale stagionatura del prosciutto.

Nonostante la buona digeribilità della frazione proteica si consiglia quindi di utilizzare, nelle fasi di ingrasso e di finissaggio, formulazioni dietetiche con valori compresi tra il 5% e il 10%. Il prodotto schiacciato risulta particolarmente appetibile. Valori più alti sono stati utilizzati nell'alimentazione dei riproduttori, dove l'introduzione di 200g/Kg nella razione di scrofe Large White non ha comportato variazioni significative, eccezione fatta per l'ovvio incremento del tenore lipidico nel latte, sulle prestazioni produttive materne.



PANELLO DI GIRASOLE

Il pannello, che residua dall'estrazione dell'olio con mezzi fisici, fornisce un mangime con caratteristiche nutrizionali assai diverse, a seconda del grado di decorticazione a cui vengono sottoposti i semi prima della spremitura. Anche se i pannelli totalmente decorticati esistono solamente sul piano teorico, perché una quota più o meno elevata degli acheni viene lasciata per migliorare la resa olearia; un maggiore grado di decorticazione corrisponde quindi ad una qualità superiore del mangime ottenuto con alti tenori proteici e più modesti quantitativi di fibra grezza, soprattutto lignina, presenti nei pannelli di semi interi in quantità tali da ostacolarne la digeribilità nelle specie monogastriche. I prodotti provenienti da semi parzialmente decorticati dovrebbero attestarsi su tenori proteici minimi del 35% e su valori di fibra grezza non superiori al 18 -20% della sostanza secca. Di fondamentale importanza risulta inoltre l'efficienza di spremitura, la quale incrementa la frazione proteica e diminuisce il valore energetico del prodotto. I pannelli di semi interi sono facilmente riconoscibili per i caratteristici frammenti della buccia di colore nerastro, mentre quelli preventivamente decorticati presentano una tinta più chiara.

A differenza delle farine d'estrazione, il cui uso risulta non conforme al Regolamento CE 889/2008 relativo alla produzione biologica, il pannello è ricco di vitamine del complesso B, mentre per quanto concerne la frazione proteica evidenzia un elevato contenuto di metionina ed uno scarso tenore di lisina. A differenza delle oleaginose più comunemente utilizzate nell'alimentazione animale, nel girasole non sono presenti fattori antinutrizionali.

Le cultivar più interessanti dal punto di vista dietetico sono quelle ad alto contenuto di acido oleico che conferiscono alla frazione lipidica del pannello una maggiore salubrità ed una maggiore attitudine alla trasformazione. Le varietà ad alto oleico ed a basso linoleico, considerate in passato meno produttive, negli ultimi anni hanno confermato un trend di produzione in acheni di poco inferiore alle cultivar convenzionali, rivelando inoltre un contenuto maggiore di sostanza grassa che tende ad eguagliare le due rese in olio (14,3 q/ha). Nella gestione del pannello, ai fini della conservabilità, risulta importante valutare il contenuto di umidità (che non deve superare l'8-9%), la freschezza del luogo di conservazione, la protezione dalla luce e i tempi d'immagazzinamento che devono essere più brevi possibili. Pannelli biologici di semi di girasole sono presenti sul mercato nazionale, più difficili da reperire i pannelli parzialmente o totalmente decorticati.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale), INRA(2002).					
Fonti	Panello Non decorticato	Panello parzialmente decorticato	Fonti	Panello Non decorticato	Panello parzialmente decorticato
Sostanza secca	88,70	89,70	Leucina	1,70	2,06
Proteine gregge	27,70	33,40	Lisina	1,00	1,18
Grassi greggi	2,00	1,70	Metionina	0,64	0,76
Fibra greggia	25,20	20,70	Prolina	1,21	1,46
Ceneri	6,20	6,70	Serina	1,20	1,43
Amido			Tirosina	0,65	0,75
Zuccheri totali	5,20	5,70	Treonina	1,00	1,20
A.D.F	29,30	24,70	Triptofano	0,34	1,21
N.D.F	41,10	35,90	Valina	1,35	1,64
A.D.L	10,10	8,20	Calcio	0,39	0,41
Ac. Aspartico	2,44	2,98	Fosforo	1,01	1,08
Ac.	5,27	6,55	Sodio	0,02	0,01
Glutammico					
Alanina	1,23	1,46	Potassio	1,51	1,62
Arginina	2,26	2,74	Magnesio	0,51	0,55
Cistina	0,48	0,58	Cloro	0,14	0,14
Fenilalanina	1,21	1,46	Zolfo	0,34	0,33
Glicina	1,59	1,90	ED (Kcal/Kg)	2140	2440
Isoleucina	1,13	1,36	EM (Kcal/Kg)	1950	2220
Istidina	0,67	0,81	EN (Kcal/Kg)	1090	1260

IMPIEGO

Fatta eccezione per i prodotti provenienti da semi interi o con una percentuale di fibra superiore al 20%, la quale rende il prodotto poco consigliabile nell'alimentazione del suino, il pannello di girasole può essere incluso nella razione in rapporto all'intensità della decorticazione.

Tenuto conto che la composizione della proteina non è delle più equilibrate è necessario bilanciare l'apporto amminoacidico con alcune leguminose come pisello e favino, e/o con altre fonti ricche di lisina come, per esempio, il concentrato proteico di patata. La quota di crusca sarà ridotta al fine di bilanciare il contenuto di fibra nella razione.

Al fine di ottenere nei prodotti stagionati una componente lipidica idonea alla conservazione, quindi con quantità contenute di acidi grassi polinsaturi, l'utilizzazione dei pannelli potrebbe attestarsi, nella fase di finissaggio, fino all' 8 - 15% della dieta; con questi livelli di inclusione e nell'ambito di una formulazione corretta, il peggioramento della qualità del grasso dovrebbe essere contenuta a livelli accettabili, a condizione che: i pannelli provengano da varietà ad alto oleico e basso linoleico, siano in ottimo stato di conservazione e siano quindi almeno parzialmente decorticati. I Disciplinari per le produzioni DOP (Parma e San Daniele) ne escludono l'utilizzo.



SEMI DI LINO

Il lino appartiene alla Famiglia delle Linaceae, di cui fanno parte circa 200 specie, tra cui il *L. usitatissimum*, che comprende varietà coltivate a fini tessili (con un tenore di olio del 30-35%), le quali prediligono aree temperate ed umide e varietà destinate alla produzione di olio (con un tenore di olio del 35-45%), le quali privilegiano ambienti caldi ed assolati. I semi di queste ultime varietà si presentano ovoidali, appuntiti ad una estremità, schiacciati, lunghi 4-6 mm, lisci, lucenti e di colore bruno rossastro; sono formati da un guscio (episperma) coriaceo e da una piccola mandorla bianca-gialliccia oleosa. Nella coltura da olio, la resa in seme può arrivare a 20-25 q.li/ha, da cui si ottiene circa il 30% di olio e il restante di pannello utilizzato in alimentazione animale.

L'interesse via via crescente negli ultimi anni per questa coltura è dovuto, oltre che alle ottime caratteristiche nutrizionali, ai potenziali effetti nutraceutici e al miglioramento delle caratteristiche organolettiche della carne ottenuta da animali alimentati con una integrazione a base di lino nella razione. La frazione acidica, infatti, è ricca di acido α Linolenico (C18:3 ω 3) precursore dell'acido eicosapentaenoico (EPA) dai quali derivano sia i principali mediatori della risposta anticorpale (prostaglandine, trombossani, leucotrieni) sia l'acido docosoesaenoico (DHA) di fondamentale importanza per quanto concerne l'integrità delle membrane cellulari, in particolar modo nel sistema nervoso. Inoltre risultano particolarmente interessanti le alte concentrazioni di lignani, precursori dei fitoestrogeni, usati nelle terapie e nella prevenzione delle patologie neoplastiche. Recenti ricerche indicano che l'utilizzo di lino nella dieta degli animali da reddito ha incrementato il contenuto di omega 3 nel prodotto alimentare (carne, uova, latte). Alta è la percentuale proteica (22-23%) con contenuti però modesti di lisina e di metionina rispetto alla soia, alti sono invece i quantitativi di calcio, fosforo, magnesio e selenio.

Il seme di lino contiene linamarina, glucoside cianogenetico, dalla quale per idrolisi si forma glucosio, acetone ed acido Cianidrico il quale può portare, se si superano le percentuali consigliate di inclusione nella razione, ad una sintomatologia acuta o iperacuta tipica da avvelenamento da cianuro. Solitamente gli animali vengono trovati morti; più raramente presentano un quadro sintomatologico rappresentato da convulsioni, polipnea, incontinenza fecale ed urinaria, fenomeni paralitici a cui segue la morte per arresto respiratorio. La glucosilasi, enzima che permette la reazione di idrolisi che porta alla formazione di ac cianidrico, viene

fortunatamente inattivata, attraverso il calore, durante il processo di estrazione dell' olio. I semi integrali vengono inclusi nelle razioni alimentari solitamente dopo il trattamento termico. In commercio è reperibile il seme schiacciato o estruso, spesso associato a cereali o leguminose per facilitarne la conservazione. Sul mercato nazionale è presente il prodotto derivato da agricoltura biologica anche se il più delle volte risulta economicamente proibitivo a causa della crescente domanda nell'alimentazione umana.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	90,3	Leucina	1,50
Proteine gregge	22,6	Lisina	0,89
Grassi greggi	32,7	Metionina	0,44
Fibra greggia	9,2	Prolina	0,84
Ceneri	4,3	Serina	1,22
Amido		Tirosina	0,64
Zuccheri totali	3,4	Treonina	1,05
A.D.F	13,4	Triptofano	0,39
N.D.F	22,1	Valina	1,20
A.D.L	5,6	Calcio	0,38
Ac. Aspartico	2,32	Fosforo	0,61
Ac. Glutammico	4,36	Sodio	0,07
Alanina	1,03	Potassio	0,72
Arginina	2,45	Magnesio	0,36
Cistina	0,44	Cloro	0,06
Fenilalanina	1,28	Zolfo	0,27
Glicina	1,25	ED (Kcal/Kg)	4190
Isoleucina	1,11	EM (Kcal/Kg)	4020
Istidina	0,55	EN (Kcal/Kg)	3130

IMPIEGO

L'inclusione di semi di lino nelle diete dei suini incrementa la concentrazione di acido eicosapentaenoico (EPA) e di acido docosoesaenoico (DHA) nei muscoli e nei tessuti; tale concentrazione risulta sempre proporzionale alla quantità di lino somministrata. L'utilizzo di miscele contenenti 50-100 g /Kg di semi di lino nella produzione del suino leggero non evidenzia cali nelle prestazioni produttive, conferendo al prodotto finale caratteristiche qualitative elevate grazie all'alta concentrazione di Omega 3 presenti. Contrariamente nel suino pesante sembra opportuno non superare il 5% di semi di lino nella razione, in quanto l'elevato contenuto di acido α Linolenico porta inevitabilmente ad elevare il numero di iodio ed a rendere il prodotto non conforme ad una corretta stagionatura. Prove sperimentali sui riproduttori hanno dimostrato che piccole quantità di semi di lino (5-10 g /Kg) nella razione sono sufficienti per migliorare le prestazioni riproduttive delle scrofe, mentre quantità più significative (100 g/Kg) hanno conferito una maggiore capacità immunitaria alla nidiata, incrementando il numero di suini svezzati per scrofa/anno.



PANELLO DI LINO

Il pannello di lino è uno tra i più popolari supplementi proteici usati nelle diete degli animali da reddito. Apprezzato per l'appetibilità e per l'effetto rinfrescante è stato definito in passato come "l'alimento più efficace per ricondurre in buone condizioni anche estetiche il bestiame affaticato o depresso, migliorando l'aspetto esteriore e la vivacità stessa" (Piccioni, 1960).

Il residuo lipidico, circa l'8%, è infatti rappresentato da un alto contenuto di acidi grassi essenziali Omega 3, che conferiscono al prodotto caratteristiche qualitative eccellenti (scheda "semi di lino").

Il quantitativo di proteina risulta pari al 30-32%, risultano invece scarsi gli apporti sia di lisina che di metionina.

Dall'estrazione di un quintale di prodotto si ottengono mediamente 30 Kg di olio e 70 Kg di pannello, il quale si presenta di colore bruno-rossastro caratterizzato da un debole aroma di mandorla.

Occorre prestare particolare attenzione alla conservazione del prodotto. L'alto contenuto di acidi grassi polinsaturi rende di fatto il prodotto più sensibile all'irrancidimento; quindi il pannello deve essere conservato in ambiente asciutto e ben areato, possibilmente in sacchi di juta, ed il consumo deve essere effettuato il più velocemente possibile. Il pannello di semi di lino risulta reperibile come prodotto biologico all'interno del mercato nazionale.

IMPIEGO

Il pannello di lino non può essere usato come unica sorgente proteica, in quanto risulta carente di lisina e di metionina. Risulta quindi essenziale integrare la frazione proteica con fonti ricche di lisina (concentrato di patate, soia, favino, medica disidratata) ed incrementare la quantità di orzo rispetto alla quota di mais. Il pannello di lino è inoltre ricco di fosforo, ma povero di calcio, per cui una quota di siero di latte nella razione, nelle zone dove vi è larga disponibilità, potrebbe essere utile per equilibrare la quota proteica e minerale.

Grazie alla sua azione emolliente e rinfrescante viene utilizzato con ottimi risultati nei riproduttori, soprattutto nelle scrofe.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	90,40	Leucina	1,76
Proteine gregge	30,90	Lisina	1,17
Grassi greggi	8,10	Metionina	0,54
Fibra greggia	10,20	Prolina	1,14
Ceneri	5,90	Serina	1,52
Amido	-	Tirosina	0,72
Zuccheri totali	3,50	Treonina	1,18
A.D.F	14,20	Triptofano	0,47
N.D.F	23,40	Valina	1,49
A.D.L	6,00	Calcio	0,42
Ac. Aspartico	2,94	Fosforo	0,82
Ac. Glutammico	6,07	Sodio	0,08
Alanina	1,41	Potassio	1,17
Arginina	2,78	Magnesio	0,50
Cistina	0,60	Cloro	0,05
Fenilalanina	1,49	Zolfo	0,36
Glicina	1,82	ED (Kcal/Kg)	3320
Isoleucina	1,29	EM (Kcal/Kg)	3070
Istidina	0,83	EN (Kcal/Kg)	2000



PANELLO DI SESAMO

Il pannello di sesamo è il residuo dell'estrazione dell'olio dai semi di *Sesamum indicum*, pianta appartenente alla famiglia delle Pedaliacee. Nel mondo viene coltivata in India, Cina e Birmania; In Europa soltanto in Grecia (negli anni 60' - 70' veniva coltivata anche in Italia, soprattutto in Sicilia e in Calabria, su una superficie di quasi 2.000 ettari). I semi si presentano ovoidali, appuntiti ad una estremità, raggiungendo una lunghezza massima di mm 5 e al loro interno è presente la mandorla, bianchiccia e ricca di olio, rivestita da una buccia di colore variabile, bianca rossastra o nera, a seconda della varietà.

Sottoposti a pressione i semi, la cui resa è di circa 8-10 q per ettaro, rilasciano circa il 45% di olio di ottima qualità, inodore, con scarsa tendenza ad irrancidire per l'elevato contenuto di acidi grassi monoinsaturi (oleico in ragione del 40% circa).

Tale composizione acidica si ritrova nel pannello dove il tenore lipidico rappresenta circa il 10% della sostanza secca, mentre la frazione azotata costituisce il 40% e si distingue per l'ottima digeribilità e per gli alti valori di metionina presenti (più che doppia rispetto al contenuto nella soia), mentre scarsi sono gli apporti di lisina.

Il pannello di sesamo si presenta duro, compatto, poco friabile, di odore gradevole e fresco, il colore è strettamente correlato alle varietà utilizzate, le più chiare risultano essere le più pregiate.

L'utilizzo del prodotto nell'alimentazione animale dovrebbe rimanere contenuto in quanto ricco di acido fitico, la cui azione chelante potrebbe ridurre la disponibilità di alcuni minerali presenti nella dieta (potassio, ferro, rame, magnesio soprattutto) e diminuire la digeribilità e la solubilità della quota proteica ingerita, attraverso il legame tra l'acido fitico ed il gruppo ammidico, conferendo un minor valore nutritivo alla razione alimentare. Inoltre l'alto contenuto di ossalati potrebbe comportare una significativa riduzione l'appetibilità ed indurre alterazioni a carico del tubulo renale.

La parziale decorticazione del pannello di sesamo, quella completa è difficile a causa delle piccole dimensioni del seme, porta ad una rimozione totale degli ossalati, parziale dei fitati.

Il prodotto biologico, ma anche convenzionale, risulta oggi di difficile reperibilità sul mercato nazionale.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	93,9	Leucina	2,70
Proteine gregge	43,4	Lisina	1,02
Grassi greggi	11,0	Metionina	1,12
Fibra greggia	6,0	Prolina	1,41
Ceneri	11,4	Serina	1,58
Amido		Tirosina	1,34
Zuccheri totali	3,4	Treonina	1,28
A.D.F	18,9	Triptofano	0,48
N.D.F	9,9	Valina	1,86
A.D.L	1,8	Calcio	1,70
Ac. Aspartico	3,13	Fosforo	1,18
Ac. Glutammico	7,44	Sodio	0,01
Alanina	1,90	Potassio	0,97
Arginina	4,46	Magnesio	0,55
Cistina	0,77	Cloro	0,09
Fenilalanina	1,84	Zolfo	0,48
Glicina	1,99	ED (Kcal/Kg)	3670
Isoleucina	1,45	EM (Kcal/Kg)	3370
Istidina	0,97	EN (Kcal/Kg)	2240

IMPIEGO

Esistono poche informazioni bibliografiche sull' utilizzo del pannello di sesamo nel razionamento del suino pesante. Per l'alto contenuto di acidi grassi poliinsaturi ci sembra opportuno sconsigliare l' utilizzo nell'ultimo periodo dell'ingrasso, in quanto la composizione della frazione lipidica influirebbe sfavorevolmente sul lardo, rendendolo fluido e molle.

Inoltre alcuni autori sconsigliano l' utilizzo del pannello di sesamo nella dieta dei suinetti, in quanto presentano una particolare sensibilità ai fattori antinutrizionali presenti.

L' utilizzo del pannello nell'alimentazione delle scrofe e nelle fasi centrali dell'ingrasso potrebbe integrare, sostituendo ad esempio il 10-15% della soia biologica contenuta nella razione, fonti proteiche ricche di lisina e carenti di metionina.



PANELLO DI COCCO

Il pannello di cocco è il prodotto derivato dalla spremitura idraulica della polpa contenuta nella mandorla della *Cocos lucifera*, dopo essiccamento al sole e relativa estrazione dell'olio (olio di copra). Il seme è costituito dalla polpa della noce; ha un tegumento sottilissimo di colore bruno ed è formato da uno strato spesso 1-3 cm che forma una cavità contenente un liquido lattiginoso, detto "acqua di cocco". Il frutto che lo riveste è una drupa voluminosa costituita da un endocarpo (guscio) legnoso e durissimo che riveste la mandorla, dal mesocarpo fibroso e leggero e dall' esocarpo (rivestimento esterno) di colore rosso- brunastro.

Il pannello di cocco si presenta bianco o di colore appena bruno con odore gradevole che ricorda quello della noce di cocco, friabile e tenero al tatto. Un colore più scuro può indicare la presenza di parti fibrose del mesocarpo o del guscio, tale adulterazione, che riduce notevolmente la digeribilità del prodotto, può essere messa in luce attraverso l' analisi microscopica.

Talvolta la digeribilità del pannello può essere ridotta a causa dell'utilizzo di elevate temperature durante il processo d'estrazione. Il pannello evidenzia, in questo caso, un colorito nero - brunastro, mentre il pannello essiccato troppo velocemente, attraverso l'ausilio del fuoco diretto, presenta un odore acre, poco gradito agli animali.

Il pannello di cocco presenta un tenore proteico minore rispetto agli altri pannelli presenti sul mercato, la sua frazione amminoacidica è povera di lisina e dotata di scarsa digeribilità, anche l'alta percentuale di fibra presente rappresenta un limite di inclusione nelle razioni dietetiche ad uso zootecnico.

Il contenuto lipidico può variare a seconda della metodologia di estrazione, solitamente si rilevano valori compresi tra l'8 e il 12%. Gli acidi grassi principalmente contenuti sono: laurico, miristico, caproico, oleico, palmitico e stearico. La particolarità della composizione lipidica è infatti l'elevata presenza di acidi grassi saturi e il basso contenuto, per un prodotto di origine vegetale, di acidi grassi insaturi.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	91,2	Leucina	1,19
Proteine gregge	20,5	Lisina	0,54
Grassi greggi	8,2	Metionina	0,28
Fibra greggia	12,8	Prolina	0,70
Ceneri	6,2	Serina	0,89
Amido		Tirosina	0,42
Zuccheri totali	10,3	Treonina	0,61
A.D.F	26,1	Triptofano	0,28
N.D.F	49,7	Valina	0,96
A.D.L	6,1	Calcio	0,12
Ac. Aspartico	1,55	Fosforo	0,27
Ac. Glutammico	3,49	Sodio	0,07
Alanina	0,81	Potassio	1,68
Arginina	2,17	Magnesio	0,29
Cistina	0,26	Cloro	0,62
Fenilalanina	0,83	Zolfo	0,27
Glicina	0,84	ED (Kcal/Kg)	2360
Isoleucina	0,62	EM (Kcal/Kg)	2200
Istidina	0,39	EN (Kcal/Kg)	1490

IMPIEGO

Il pannello di cocco può essere utilizzato insieme, nelle miscele per i suini all'ingrasso, ad altre fonti proteiche qualitativamente superiori, nei quali può determinare un miglioramento della qualità del lardo e del grasso di copertura, aumentandone la consistenza. E' consigliato quindi l'impiego come correttivo di altre materie prime che tendono a ridurre la consistenza del lardo a causa dell'alto contenuto di acidi grassi insaturi conferendo al prodotto caratteristiche poche idonee alla stagionatura (pula di riso, farinaccio, pannelli di lino e di altri semi oleosi, sanse d'olivo, polpe e le trebbie fresche).

Risulta quindi più corretto l'utilizzo del prodotto durante la fase d'ingrasso rispetto alle prime fasi di accrescimento, nelle quali se ne sconsiglia l'uso a meno che nella miscela non siano presenti proteine di maggiore qualità (farina di pesce).

Per magroni e soggetti all'ingrasso se ne consiglia l'uso in percentuali comprese tra il 5% e l'8%.



PANELLO DI SEMI DI ZUCCA

Il residuo dell'estrazione dell'olio di zucca è costituito dal pannello che può presentarsi: di colore grigio-verdastro se il prodotto è ottenuto da semi decorticati, giallastro se il pannello deriva dalla spremitura di semi integrali. Quest'ultimo non risulta particolarmente indicato per l'alimentazione dei monogastrici, sia per l'alto contenuto di fibra sia per la scarsa appetibilità del prodotto.

Il pannello decorticato, nonostante la scarsa reperibilità dovuta al modesto pregio che è sempre stato attribuito all'olio di zucca, risulta un alimento ad altissimo apporto proteico (oltre il 50%) e dotato di discreta appetibilità e digeribilità nella maggior parte degli animali da allevamento.

All'alto valore proteico presente si contrappone un modesto valore alimentare dei protidi, a causa del basso contenuto di amminoacidi essenziali come lisina e isoleucina.

Il contenuto di grassi presenti è abbastanza variabile (attorno al 12%). Gli acidi grassi sono rappresentati soprattutto dall'acido oleico (50,4%) e linoleico (29,9%), mentre l'Energia Digeribile per Kg è di 2800 Kcal/Kg.

Particolarmente interessanti risultano le proprietà terapeutiche dei pannelli di zucca, soprattutto per le possibili applicazioni fitoterapiche nell'allevamento dei suini biologici. Ai semi di zucca e ai rispettivi pannelli viene da sempre attribuito una spiccata azione antielmintica; tale azione è stata oggi attribuita ad un amminoacido pirrolozidinico, la cucurbitina, che è in grado di provocare la paralisi ed il successivo distacco dalla parete intestinale del parassita favorendone l'espulsione. La cucurbitina sembra particolarmente attiva nei confronti dei cestodi e degli ascaridi.

Per la zucca, come per molte orticole, sono disponibili sul mercato nazionale sementi biologiche, la cui reperibilità è disponibile presso l'Ente Nazionale Sementi Elette (ENSE).

IMPIEGO

Il pannello di semi di zucca può essere somministrato, possibilmente decorticato, in ragione del 5-8% della razione del suino in fase di ingrasso, non come unica fonte proteica, ma associato a materie prime provviste di un profilo amminoacidico più completo, soprattutto per quanto concerne il contenuto di lisina.

Caratteristiche nutritive .	
Fonti	Pannello di semi decorticati Piccioni, 1960
Sostanza secca	93,1
Proteine gregge	52,1
Grassi greggi	12,3
Fibra greggia	14,2
Ceneri	8,1
Estratti Inazotati	6,4

OLIVE, SANSA DI OLIVA



Le materie prime derivate dall'estrazione dell'olio d'oliva dopo spremitura a freddo sono rappresentate dalle buccette che costituiscono circa il 50% della massa lavorata, dalla polpa che contiene una parte residua di olio e dei frammenti dei noccioli (frantumi). Quest'ultima, denominata sansa vergine d'oliva, in passato veniva lavorata ulteriormente attraverso solventi estraendone un'ulteriore quota di olio (olio di sansa); il rimanente sottoprodotto veniva, e viene ancora oggi utilizzato, come ammendante per i terreni.

Attualmente sono disponibili dispositivi per il trattamento delle sansa che separano l'acqua, le buccette e la polpa dal nocciolo. Il nocciolo o nocciolino si presenta come un ottimo combustibile dotato di un elevato potere calorico e particolarmente economico rispetto ai pellet classici. La polpa rimasta viene spremuta una seconda volta ottenendo l'olio di "ripasso", che ha qualità superiori rispetto a quello ottenuto con i solventi utilizzati nell'estrazione dell'olio di sansa "classico" (con il relativo sottoprodotto rappresentato dalla sansa esausta non è utilizzabile in zootecnia biologica per l'impiego dei solventi vietati dal Reg. N. 889/2008).

La decorticazione permette un sottoprodotto meno ricco di fibra e più facilmente digeribile se utilizzato nell'alimentazione animale, anche se sempre più spesso, a causa dei costi elevati di trasporto e del limitato interesse sul mercato, il frantoio oggi tende a destinare la totalità della sansa, e non solo il nocciolino, come biomassa per l'auto-produzione di energia termica.

Le buccette, separate preventivamente per ventilazione dalla parte polposa e le sansa vergini denocciolate tendono ad essere i due sottoprodotti più facilmente reperibili sul mercato.

Come è possibile notare dalle tabelle riportate in seguito le caratteristiche nutrizionali rilevano un alto contenuto di fibra, bassa digeribilità e un quantitativo modesto di protidi sulla sostanza secca. La composizione chimica delle buccette differisce generalmente da quella delle sansa vergini per l'alto contenuto in grassi e per il minore contenuto in fibra grezza e in ceneri; la digeribilità risulta più alta rispetto alle sansa vergini o denocciolate. Entrambi i prodotti sono caratterizzati da un elevato contenuto in antiossidanti di natura fenolica, in particolare di idrossitiroso, e da una composizione acidica del grasso ricca di acidi grassi monoinsaturi, quali l'acido oleico.

A causa dell'elevato contenuto di umidità del prodotto che, a seconda della tipologia estrattiva, può variare dal 60% (se l'estrazione avviene in due fasi) al 50% (se avviene in tre fasi) l'essiccazione delle sansa vergini

risulta di fondamentale importanza per la commercializzazione e per la valorizzazione del prodotto come alimento zootecnico, il quale, altrimenti, risulterebbe utilizzabile solamente per i primi 30 - 40 giorni seguenti all'estrazione.

L'incremento negli ultimi anni di oliveti destinati all'agricoltura biologica, rende disponibili elevati quantitativi di sanse utilizzabili nell'alimentazione degli animali allevati con metodologia biologica. Inoltre tale destinazione potrebbe incrementare la sostenibilità dell'intera filiera, attraverso l'eliminazione dell'impatto ambientale derivante dall'utilizzazione delle stesse sanse in sansificio e dallo smaltimento della sansa nei terreni.

L'appetibilità dei sottoprodotti dell'industria olearia risulta piuttosto scarsa per cui può essere utile l'utilizzo di dolcificanti. Particolarmente graditi sono invece i frutti, tant'è che pratiche antiche come la spigolatura, atto che il maiale compie raccogliendo da terra grani e/o frutti lasciati cadere o accidentalmente caduti sul terreno, sono oggi da rivalutare, anche per quanto concerne le olive, per una corretta integrazione alimentare del suino biologico.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	Sansa vergine	Sansa vergine denocciolata	Buccette
	Piccioni, 1960	Piccioni, 1960	Piccioni, 1960
Sostanza secca	67,5	81,9	89,3
Proteine gregge	5	7,5	9,5
Grassi greggi	6,7	11,2	17,6
Fibra greggia	38,7	26	23,4
Ceneri	1,7	6	3,9
Estratti Inazotati	15,4	31,2	34,9
ED Kca l /Kg	1221	1292	2181

IMPIEGO

Le sanse vergini denocciolate possono essere utilizzate nell'alimentazione del suino, soprattutto in virtù della qualità della frazione lipidica e del quantitativo di antiossidanti in esse contenuti, se opportunamente integrate con alimenti ad alto valore nutrizionale. Le prime prove di alimentazione risalgono agli anni '30. Diversi Autori integrarono alla miscela, costituita principalmente da orzo e fave, sansa vergine decorticata fino al 20% della sostanza secca, rilevando buone prestazioni produttive ed evidenziando problematiche di costipazione solamente con percentuali d'inclusione maggiori. Più recentemente ricerche eseguite su suini Landrace x Large White, alimentati con il 10% di sanse vergini d'oliva nella razione, non hanno evidenziato problematiche negli accrescimenti ponderali e nella conversione degli alimenti.



OLI VEGETALI

Il Regolamento (CE) N. 834/2007, relativo al metodo di produzione biologica permette l'uso nell'alimentazione animale di oli ottenuti per estrazione fisica dalle piante oleaginose, mentre non è ammessa "la trasformazione con l'ausilio di solventi chimici".

Nella suinicoltura convenzionale l'aggiunta di fonti lipidiche nel mangime è pratica consolidata per aumentare il valore energetico della razione ed ottenere il beneficio tecnologico di un mangime meno polveroso, quindi più salubre per l'apparato respiratorio, più morbido (migliora infatti il rendimento delle pellettatrici), più appetibile. La grassatura dei mangimi biologici è comunque possibile solo attraverso l'uso di oli vegetali biologici, che spesso hanno prezzi fuori mercato per l'impiego zootecnico.

L'utilizzo di fonti lipidiche di origine vegetale è generalmente controindicato, soprattutto nell'ultima fase dell'ingrasso, per i suini le cui carni siano destinate alla stagionatura ciò a causa del peggioramento che può essere indotto sulla qualità del grasso di deposito per l'elevato contenuto di acidi grassi poliinsaturi (PUFA).

L'uso, quindi, di oli vegetali biologici nelle miscele per suini è oggi limitato, anche per quanto concerne la reperibilità, all'olio di soia e di girasole. L'olio di soia si presenta di colore giallo-aranciato di aspetto torbido e, se non raffinato, ha odore piacevole. Sebbene molto insaturo, è piuttosto stabile in quanto fornito di antiossidanti come la vitamina E. Viene usato in medicina come integratore, in quanto ricco di lecitine, importanti fosfolipidi per la regolazione del colesterolo. L'olio di girasole si presenta di colore giallo chiaro, limpido, di odore gradevole e poco marcato. Gli oli di girasole provenienti da latitudini fredde sono ricchi di acido linoleico mentre quelli provenienti da regioni calde sono sensibilmente ricchi di oleico ed alte sono le concentrazioni di tocoferoli (Vit. E). L'analisi qualitativa verte su alcuni parametri, importanti indicatori dello stato di conservazione del prodotto quali: numero dei perossidi, quantità degli acidi grassi liberi o acidità, umidità ed impurità eventualmente presenti. Il Regolamento della produzione dei prosciutti DOP esclude l'impiego di queste fonti lipidiche durante le fasi di ingrasso e finissaggio, stabilendo la possibilità di utilizzare nella dieta dei suini al massimo il 2% di un grasso avente punto di fusione superiore a 40 °C (superiore a 36 °C nel periodo fino a 80 Kg).

IMPIEGO

La grassatura delle diete per suinetti è necessaria per sfruttare al meglio il corredo enzimatico ricco di lipasi. Possono essere integrate quantità pari al 3% della sostanza secca del mangime, rendendolo così anche maggiormente appetibile. Nei magroni, per aumentare l'energia della dieta, sono consigliati valori non superiori al 2% s.s. Nelle scrofe la grassatura della dieta può avvenire nell'ultima parte della gestazione con il mangime periparto (2% della s.s) e nel corso della lattazione (3-4% della s.s); elevati livelli di grasso conferiscono generalmente un miglioramento delle caratteristiche qualitative del latte, contribuendo al miglioramento della sopravvivenza dei suinetti nati sotto peso (inferiori ad 1 Kg di peso vivo).

Per quanto concerne la fase di ingrasso, dove l'utilizzo di fonte lipidiche vegetali è sconsigliata, studi recenti mettono in luce l'opportunità di utilizzare varietà di girasole alto oleico e basso linoleico ottenendo prodotti adeguati alla stagionatura e più salubri per la salute dei consumatori. L'utilizzo di tali varietà, derivate dalla selezione genetica tradizionale, quindi non geneticamente modificate, utilizzabili anche in agricoltura biologica, permetterebbe di includere queste lipidiche nella dieta di animali all'ingrasso, con ripercussioni commercialmente accettabili sulla qualità del grasso stagionato.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
	Girasole INRA, 2002	Soia INRA, 2002	Colza INRA, 2002
Umidità	0,50	0,50	0,50
Grassi greggi	97,50	98,00	97,50
Acidità (espressa in acido oleico)	0,50	0,50	0,50
Titolo iodio	120-145	120-143	110-126
Numero Perossidi	0-10	0-10	0-10
Punto di fusione °C	17-24	20-29	17-24
Densità relativa (20 °C)	0,918-0,923	0,919-0,925	0,910-0,920
Acidi grassi saturi %	12-14	15-20	8-9
Acidi grassi insaturi %	80-85	86-88	91-92
Ac. Laurico	0,20	-	0,20
Ac. Miristico	0,20	0,10	0,10
Ac. Palmitico	6,30	10,50	4,20
Ac. Stearico	4,30	3,80	1,80
Ac. Oleico	20,30	21,70	58,10
Ac. Linoleico	64,90	53,10	20,50
Ac. Linolenico	0,30	7,40	9,80
A. Arachico	-	0,30	-
Ac. Eicosenoico	-	0,20	-
Ac. Erucico	0,30	-	0,40
ED (Kcal/Kg)	7970	7970	7970
EM (Kcal/Kg)	7920	7920	7920
EN (Kcal/Kg)	7110	7110	7110

SOIA



La soia o soja (*Glycine max* L.) è una pianta erbacea della famiglia delle Leguminose. I suoi frutti sono baccelli leggermente arcuati che producono due o più semi rotondi, di colore variabile (bianco, giallo, verdastro tendente al bruno) da cui si estrae l'olio e da cui si ottiene la farina d'estrazione, che rappresenta, la principale fonte proteica nell'alimentazione degli animali da reddito. Il fabbisogno nazionale e comunitario di soia per l'alimentazione animale è coperto dalle importazioni da Paesi non UE nei quali, negli ultimi anni, l'utilizzo di varietà di soia GM ha prevalso su quelle non GM, creando una convivenza spesso forzata tra le colture OGM e le produzioni suinicole tipiche nazionali. Il metodo di produzione biologico vieta sia l'impiego di farine di estrazione di semi delle oleo – proteaginose (come è la f.e di soia), in quanto ottenute da trattamenti tecnologici che comportano l'uso di solventi (esano), sia la presenza di organismi geneticamente modificati nella dieta degli animali. Le sementi biologiche risultano reperibili sul mercato nazionale anche se spesso presentano quotazioni elevate; inoltre l'utilizzazione di seme integrale (ricco di acido linoleico) può determinare un peggioramento dell'attitudine alla stagionatura delle carni, per cui può essere conveniente assicurare la quota proteica della razione attraverso l'apporto di sottoprodotti della spremitura meccanica come i pannelli di soia. La soia integrale è caratterizzata da un alto valore nutrizionale sia in termini energetici che proteici. La frazione proteica di questo alimento corrisponde circa al 35-36% della sostanza secca ed ha una digeribilità nei suini adulti che raggiunge l'85%; particolarmente alti sono i quantitativi di lisina e triptofano. Il valore energetico è elevato grazie al contenuto di olio (18-20%) particolarmente digeribile, mentre la concentrazione di zuccheri semplici e di amido è limitata. La frazione acidica è caratterizzata da alti tenori di acido linoleico che rappresenta il 50% dei grassi totali raggiungendo il 9-10% del peso del seme. La soia, come altri semi di proteaginose, contiene numerosi fattori antinutrizionali (soprattutto inibitori tripsinici, chimotripsinici, ureasi, saponine, lectine) che interferiscono sui normali processi digestivi, causando importanti cali nelle prestazioni produttive, soprattutto nei soggetti giovani. Tali fattori debbono essere inattivati attraverso trattamenti termici (fiocatura, estrusione e micronizzazione sono i più frequenti) prima dell' uso zootecnico, ciò ostacola di fatto l'autosufficienza aziendale in quanto la materia prima deve essere preventivamente consegnata agli appositi stabilimenti per consentire il trattamento. Negli ultimi anni sono state selezionate e testate in Italia varietà di soia a basso contenuto di fattori antinutrizionali (Hilario, Aires) utilizzate direttamente in azienda senza l'ausilio di

trattamenti termici. I risultati ottenuti sono risultati discordanti: la salute degli animali non sembra risentirne così come le prestazioni produttive durante le fasi d'ingrasso, mentre lievi cali degli accrescimenti sono stati registrati nella sola fase di magronaggio (30-70 kg) utilizzando alte percentuali d'inclusione (20%).

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	88,60	Leucina	2,62
Proteine gregge	35,20	Lisina	2,18
Grassi greggi	19,20	Metionina	0,53
Fibra greggia	5,60	Prolina	1,85
Ceneri	5,20	Serina	1,79
Amido	-	Tirosina	1,24
Zuccheri totali	8,80	Treonina	1,42
A.D.F	6,90	Triptofano	0,45
N.D.F	11,70	Valina	1,68
A.D.L	1,20	Calcio	0,32
Ac. Aspartico	3,93	Fosforo	0,53
Ac. Glutammico	6,24	Sodio	0,08
Alanina	1,43	Potassio	1,84
Arginina	2,60	Magnesio	0,23
Cistina	0,57	Cloro	0,05
Fenilalanina	1,76	Zolfo	0,28
Glicina	1,49	ED (Kcal/Kg)	3880
Isoleucina	1,62	EM (Kcal/Kg)	3640
Istidina	0,94	EN (Kcal/Kg)	2640

IMPIEGO

Tradizionalmente i semi interi di soia della varietà convenzionali vengono utilizzati dopo trattamento termico per evitare che i fattori antinutrizionali riducano la digeribilità e l'appetibilità. La soia viene utilizzata come fonte calorica e proteica nelle diete dei suinetti e delle scrofe in lattazione generalmente con percentuali d'inclusione pari al 10% della dieta giornaliera; in tali categorie la concentrazione può arrivare fino al 15% della razione. In fase d'ingrasso, invece, qualora le carni siano destinate alla produzione di prodotti a lunga stagionatura, la percentuale massima di integrazione deve tener conto dell'elevato contenuto di acido linoleico per non incorrere in fenomeni ossidativi.. Per questa destinazione produttiva si può suggerire l'utilizzo nelle diete di proporzioni di soia integrale superiori al 5% (8-9%) solo quando la razione alimentare preveda l'impiego di cereali poveri di grassi insaturi (come l'orzo e il grano) in sostituzione del mais. L'utilizzo di soia cruda a bassi fattori antinutrizionali potrebbe coprire tali percentuali di inclusione nei mangimi senza compromettere le prestazioni produttive degli animali.

PISELLO PROTEICO



Il pisello proteico (*Pisum Sativum*) è una leguminosa erbacea annuale e rappresenta, insieme ad altre leguminose da granella (soprattutto favino ma anche fava, cece, lupino, cicerchia), una fonte proteica molto utilizzata nella zootecnia e nell'agricoltura biologica. Infatti tale coltura rappresenta una valida alternativa alla farina d'estrazione di soia e può consentire un certo grado di autoapprovvigionamento proteico per l'agricoltore biologico scongiurando così il problema, sempre più attuale, di reperire a costi ragionevoli prodotti proteici biologici a partire dalla soia *ogm free*.

Il pisello, come le altre leguminose proteiche, presenta, inoltre, indiscutibili vantaggi riconducibili principalmente al miglioramento della fertilità agronomica del terreno. E' in grado, infatti, di fissare l' azoto atmosferico in quantità elevate nel terreno, rivestendo così un ruolo di fondamentale importanza se inserito nelle rotazioni colturali con colture depauperatrici (mais). Per gli effetti positivi che svolge sugli equilibri biologici e chimico-fisico del suolo (aumento della stabilità dei grumi, assorbimento di nutrienti negli strati profondi e successiva ricollocazione, apporto di azoto organico prontamente disponibile), il pisello proteico, insieme alle altre leguminose, è utilizzato soprattutto nelle aziende in conversione come pianta da sovescio, al fine di incrementare la fertilità residua nel terreno.

Tra le caratteristiche nutrizionali di questa semente, completamente *ogm free* e difficilmente contaminata da micotossine anche in annate particolarmente umide, è da sottolineare la sua duplice attitudine ad apportare sia proteine che amido nell'alimentazione degli animali. Rispetto alla farina d'estrazione di soia, il pisello proteico si distingue per livelli proteici inferiori (21% vs 46%) ed alti livelli di amido (32%-38%).

Il profilo amminoacidico della frazione proteica si caratterizza per un buon contenuto di triptofano, arginina e lisina; scarsa è invece la quantità di amminoacidi solforati, soprattutto di metionina, rispetto alla soia. Per questo, l'abbinamento con il mais, ricco in metionina e carente in lisina compensa la relativa carenza di aminoacidi solforati.

Nelle varietà tradizionali sono presenti fattori antinutrizionali: inibitori della tripsina (i quali esplicano la loro azione legandosi alla tripsina e alla chimotripsina) e lectine anche se in quantità minore rispetto alla soia. Le cultivar selezionate ultimamente, a "fiore chiaro", contengono fattori antinutrizionali in quantità tale da non rappresentare un particolare problema per l'alimentazione dei monogastrici.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	86,40	Leucina	1,47
Proteine gregge	20,70	Lisina	1,50
Grassi greggi	1,00	Metionina	0,20
Fibra greggia	5,20	Prolina	0,86
Ceneri	3,00	Serina	0,96
Amido	44,60	Tirosina	0,64
Zuccheri totali	3,90	Treonina	0,78
A.D.F	6,0	Triptofano	0,18
N.D.F	12,0	Valina	0,97
A.D.L	0,30	Calcio	0,11
Ac. Aspartico	2,41	Fosforo	0,40
Ac. Glutammico	3,38	Sodio	0,01
Alanina	0,90	Potassio	0,98
Arginina	1,78	Magnesio	0,14
Cistina	0,28	Cloro	0,08
Fenilalanina	0,97	Zolfo	0,20
Glicina	0,91	ED (Kcal/Kg)	3320
Isoleucina	0,86	EM (Kcal/Kg)	3160
Istidina	0,52	EN (Kcal/Kg)	2320

IMPIEGO

In passato, quando le varietà a fiore bianco non erano così diffuse, si consigliava il trattamento termico del prodotto oppure di non eccedere oltre al 10% di prodotto crudo nelle diete dei monogastrici. Oggi, grazie a varietà con fattori antitripsinici bassi o addirittura nulli si consigliano percentuali di inclusione in ragione del 15% nelle formule per suinetti in svezzamento e fino al 25% per i suini all'ingrasso e per i riproduttori, senza incorrere in cali produttivi.

Alcuni recenti autorevoli studi, svolti con ibridi tradizionali (Large White x Landrace), non hanno evidenziato peggioramenti sulle performance di accrescimento e sulla qualità della carne prodotta quando il pisello crudo veniva utilizzato a totale sostituzione della farina di estrazione di soia e a parziale sostituzione dei cereali tradizionali. In tali sperimentazioni il pisello proteico veniva inserito nelle diete in diverse percentuali di inclusione: 33%, nel periodo di magronaggio (40-80 kg), 24% nel periodo d' ingrasso (80-120 kg) e 20% del periodo di finissaggio (120-160 kg).

Anche in razze autoctone allevate con sistema semibrado (ad esempio ingrasso e finissaggio di suini Cinta Senese) quando inserito in percentuali d'inclusione pari al 30% della sostanza secca in parziale sostituzione del mais e in totale sostituzione della farina d' estrazione di soia, non ha portato a differenze significative nelle prestazioni produttive degli animali e sulla qualità della carcassa.

FAVA



La fava è una leguminosa appartenente alla tribù delle *Vicieae*; nell'ambito della specie *Vicia faba* si distinguono tre varietà botaniche in base alle dimensioni dei semi: *V. faba var. maior*, fava grossa utilizzata soprattutto in alimentazione umana, *V. faba var. minor o favino*, con semi rotondeggianti e relativamente piccoli impiegati per gli erbai e per l'utilizzo della granella nell'alimentazione degli animali da reddito e *V. faba var. equina* o favetta, provvista di semi appiattiti di media grandezza, che si impiegano sia nell'alimentazione del bestiame che umana. Attualmente il favino, insieme al pisello proteico, è considerato una delle principali alternative alla soia nell'alimentazione degli animali allevati con metodo biologico, anche perché è in grado di consentire l'autoapprovvigionamento proteico all'interno dell'azienda agraria. E' infatti possibile, grazie alla selezione di nuove varietà rese più resistenti a climi secchi e aridi, la sua coltivazione in tutta Italia. Generalmente le semine vengono eseguite nel periodo autunnale nel centro-sud, in primavera nelle regioni più a nord dove la stagione invernale è particolarmente rigida. Nei sistemi biologici è utilizzato frequentemente come coltura da sovescio, con semina autunnale ed interrimento nel periodo primaverile, al fine di accrescere la fertilità del terreno soprattutto se inserito nelle rotazioni agrarie e nel periodo di conversione dell'azienda. Data l'impossibilità di utilizzare diserbanti nell'azienda biologica il favino trova ampio utilizzo anche come coltura rinettante (colture che, poste in rotazione, hanno l'importante compito di evitare l'erosione dei terreni collinari durante le piogge invernali e di preservare il suolo dallo sviluppo di specie infestanti). I semi del favino sono caratterizzati da elevati livelli proteici (25-26%) e, come il pisello proteico, presentano alti livelli di lisina, argina e triptofano e bassi contenuti di aminoacidi solforati (metionina). Presentano, inoltre, un alto contenuto energetico (3310 kcal/kg), dovuto all'elevata percentuale di amido in essi contenuto. Il seme di favino contiene, soprattutto nel tegumento, un' elevata quantità di polifenoli tannici che, per la loro proprietà di formare legami stabili con carboidrati, ioni metallici e soprattutto proteine, possono limitarne l'utilizzazione digestiva soprattutto nei monogastrici. Anche la presenza di alcuni fattori antitripsinici, in quantità comunque inferiore alla soia, ne riducono l'utilizzazione digestiva. Da sottolineare che le varietà più diffuse sul mercato presentano un quantitativo di tannini particolarmente basso. I trattamenti termici, solitamente tostatura e fiocatura, riducono i fattori antinutrizionali e quindi migliorano l'appetibilità.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	86,10	Leucina	2,03
Proteine gregge	26,80	Lisina	1,72
Grassi greggi	1,10	Metionina	0,19
Fibra greggia	7,5	Prolina	1,11
Ceneri	3,60	Serina	1,36
Amido	37,30	Tirosina	0,85
Zuccheri totali	3,70	Treonina	0,95
A.D.F	9,10	Triptofano	0,22
N.D.F	13,70	Valina	1,21
A.D.L	0,70	Calcio	0,14
Ac. Aspartico	3,22	Fosforo	0,47
Ac. Glutammico	4,72	Sodio	0,01
Alanina	1,10	Potassio	1,00
Arginina	2,61	Magnesio	0,17
Cistina	0,34	Cloro	0,07
Fenilalanina	1,12	Zolfo	0,18
Glicina	1,15	ED (Kcal/Kg)	3310
Isoleucina	1,09	EM (Kcal/Kg)	3130
Istidina	0,68	EN (Kcal/Kg)	2200

IMPIEGO

L'uso del favino consente di sostituire una quota dei cereali della razione e costituirne integralmente o parzialmente la frazione proteica. In passato l'inclusione di alte percentuali di seme, non trattato termicamente, nella razione era spesso accompagnata da una sintomatologia acuta che comprendeva eritema a chiazze rosse e stipsi; pertanto si consigliava di non superare il 15% del prodotto nella razione. La maggior parte delle varietà presenti oggi sul mercato può venire utilizzata in percentuali tali da sostituire completamente la farina d'estrazione di soia, rappresentando così la principale fonte proteica nella dieta degli animali. Diversi studi, utilizzando ibridi tradizionali (Large White x Landrace), hanno dimostrato la possibilità di utilizzare alte percentuali d'inclusioni pari al 20% negli animali in finissaggio, al 25% negli animali nella fase d'ingrasso (80-120 kg) e al 30% negli animali in accrescimento (40-80 kg) senza incorrere in cali delle prestazioni produttive e della qualità della carne prodotta. Anche in diverse razze autoctone quantitativi d'inclusione pari al 20% in tutto il ciclo produttivo non hanno comportato cambiamenti di rilievo nelle performance degli animali. Da alcune indagini condotte per valutare il comportamento alimentare degli animali allevati all'aperto su terreni seminati coltivati a favino, emerge come il suino riesca ad utilizzare totalmente la granella prodotta se l'immissione al pascolo avviene quando la granella è matura e la pianta è perfettamente essiccata. Particolarmente interessante potrebbe risultare anche la spigolatura dopo la trebbiatura per far fronte alle perdite di granella durante la raccolta (3-10%).



Il cece (*Cicer arietinum*L.) è una leguminosa da granella della famiglia *Papilionaceae*, tribù *Vicieae*, e rappresenta una delle leguminose da granella più antiche e largamente utilizzate nel bacino del Mediterraneo. Essa possiede infatti manifesti caratteri di pianta arido resistente e si adatta molto bene anche agli ambienti marginali di cui rappresenta un mezzo di valorizzazione. Per quanto concerne l'Italia la coltivazione del cece è confinata nelle regioni meridionali ed in quelle insulari, la produzione biologica è concentrata soprattutto in Sicilia. Oltre alla fertilità azotata residua, peraltro comune a tutte le leguminose, il cece presenta altri vantaggi in termini di avvicendamento quali l'epoca di raccolta, piuttosto anticipata e la lavorazione del terreno tipicamente profonda. Questa, necessaria per favorire l'accumulo naturale di acqua negli strati più profondi del terreno e un ottimale sviluppo in profondità dell'apparato radicale, manifestata i suoi effetti positivi anche nelle colture successive. Per tali aspetti il cece trova una classica collocazione nella rotazioni colturali asciutte dell'Italia centrale e meridionale in alternanza con cereali per i quali costituisce una buona precessione colturale.

I pregi nutrizionali sono dati essenzialmente dall'alto contenuto di proteine grezze (24-26%), costituite essenzialmente dalla legumina, associato ad un elevato contenuto di amido (44-45%) che ne fanno un alimento bilanciato nell'apporto proteico ed energetico. La digeribilità proteica e degli estrattivi inazotati sono particolarmente elevate, rispettivamente dell' 89% e dell'88%. Il contenuto amminoacidico risulta quello tipico dei semi di leguminosa con valori elevati di lisina ed un basso contenuto di amminoacidi solforati che rende il cece particolarmente adatto alla complementazione con cereali. Il cece si differenzia dalle altre leguminose utilizzate nell'alimentazione degli animali da reddito per l'alto contenuto lipidico (4-5%), responsabile del caratteristico sapore e per il minore contenuto di fibra grezza. Non è da sottovalutare l'elevato contenuto di sali minerali, in particolar modo di ferro, calcio e fosforo assimilabili e di vitamine del gruppo B (tiamina, riboflavina).

Il cece si presenta quindi particolarmente idoneo a soddisfare i fabbisogni nutrizionali degli animali da reddito soprattutto in forma di sfarinato o di schiacciato. Al fine di aumentarne la digeribilità, alcuni Autori consigliano il trattamento per due o più giorni in acqua salata (acqua di mare).

Un ostacolo all'utilizzazione digestiva è rappresentato da alcuni fattori antinutrizionali (che limitano l'azione di tripsina e chimotripsina) che, se presenti in alte percentuali (maggiore di 0,45%) nella dieta, possono compromettere le performance di accrescimento.

Azioni di innovazione e ricerca a supporto del piano proteine vegetali (Fonte).	Regione Emilia Romagna 2009
Caratteristiche chimico-nutritive	
Sostanza secca, %	91,81
Umidità, %	25,10
Proteine gregge, % s.s.	5,02
Fibra greggia, % s.s.	4,40
Lipidi, % s.s.	5,02
Ceneri, % s.s.	3,60
NDF, % s.s.	15,32
ADF, % s.s.	5,62
ADL, % s.s.	0,21
Amido, % s.s.	47,38
Proteina solubile, % s.s.	17,61
Proteina solubile, % PG	70,16
Minerali	
Calcio, % s.s.	0,11
Fosforo, % s.s.	0,50
Magnesio, % s.s.	0,14
Sodio, % s.s.	0,01
Potassio, % s.s.	1,30
Ferro, mg/kg s.s.	57,19
Zinco, mg/kg s.s.	37,48
Rame, mg/kg s.s.	8,13
Manganese, mg/kg s.s.	19,93

IMPIEGO

Nell'alimentazione del suino è bene non includere dosi superiori al 20-25% per evitare un peggioramento produttivo in termini di accrescimento ed indice di conversione. Alcune prove sperimentali di impiego della farina di cece nell'alimentazione del suino leggero (Landrace x Large White) hanno dimostrato il suo possibile utilizzo come fonte proteica alternativa alla soia. Il cece, sotto forma di farina (var. Calia), è stato impiegato nelle diete in ragione del 10% e del 20% in sostituzione parziale e totale della soia, riducendo progressivamente la quota di mais nella razione. Tale impiego non ha prodotto alcuna variazione delle performance in vivo e al macello e non si sono osservati fenomeni di intolleranza alimentare verso la varietà di cece somministrata. Anche per quanto concerne la qualità del grasso della carcassa non sono stati rilevati, per quanto concerne la composizione acidica della frazione lipidica, differenze significative rispetto ai suini alimentati con la fonte proteica tradizionale (soia).

LUPINO



Il lupino è una leguminosa conosciuta per la sua notevole adattabilità negli areali marginali con terreni poveri, ghiaiosi, ciottolosi e tendenzialmente acidi dove spesso non è possibile la coltivazione di colture più produttive.. Nell'area mediterranea sono presenti diverse specie, classificate in base al colore del fiore: lupino bianco (*Lupinus albus L.*), lupino giallo (*Lupinus luteus L.*) e lupino blu o azzurro (*Lupinus angustiolius L.*). Il lupino produce una elevata quantità di biomassa di ottima qualità per il sovescio e viene considerata una specie miglioratrice dei terreni in termini di fertilità azotata.

Il seme di lupino presenta un contenuto proteico elevato (30-35%), uno dei più alti fra le leguminose, escludendo la soia spesso non utilizzata nei sistemi biologici. In alcune varietà, solitamente di lupino giallo, il contenuto proteico, può arrivare al 40% della sostanza secca . Di contro la composizione aminoacidica non risulta particolarmente equilibrata per l'uso zootecnico, presentando carenze di metionina e di lisina ed un eccesso di arginina. A differenza delle altre proteaginose, il lupino presenta un limitato contenuto in amido, in quanto l'accumulo di carboidrati avviene principalmente attraverso la formazione di polisaccaridi (galattani). Il contenuto in lipidi grezzi risulta particolarmente elevato (5%) e i principali acidi grassi presenti sono l'acido linoleico (48%), oleico (31%), palmitico (7,6%)e linolenico (5,4%).

La limitazione principale per l'alimentazione animale è rappresentata dall'alto contenuto in alcaloidi tossici , soprattutto nelle varietà amare, che possono provocare importanti cali nelle prestazioni produttive degli animali. Inoltre un fungo parassita della pianta (*Phomopsis leptostromiformis*) produce micotossine (fomopsine) con struttura molto simile ai più comuni alcaloidi che, se assunte in quantità notevoli, sono in grado di provocare uno stato morboso, chiamato lupinosi, caratterizzato da diarrea con presenza di sangue ed aborti. In passato i semi venivano deamarizzati attraverso il lavaggio continuo in acqua corrente oppure attraverso la cottura (tostatura, espansione, estrusione).

Dalla fine degli anni trenta sono state selezionate varietà prive di alcaloidi e resistenti al parassita fungino *Phomopsis* denominate "dolci" (perché prive del sapore amaro caratteristico delle varietà originarie), ed attualmente disponibili nella varietà bianco ed azzurra.

L'elevata concentrazione di fibra, contenuta soprattutto nel rivestimento esterno del seme, riduce inevitabilmente la digeribilità del prodotto.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonte	Lupino Bianco INRA,2002	Lupino Azzurro INRA,2002	Fonte	Lupino Bianco INRA,2002	Lupino Azzurro INRA,2002
Sostanza secca	88,60	90,20	Leucina	2,47	2,26
Proteine gregge	34,10	30,70	Lisina	1,66	1,54
Grassi greggi	8,40	5,30	Metionina	0,26	0,26
Fibra greggia	11,40	14,90	Prolina	1,44	1,30
Ceneri	3,50	3,40	Serina	1,82	1,65
Amido	-	-	Tirosina	1,59	1,41
Zuccheri totali	6,40	5,50	Treonina	1,26	1,19
A.D.F	13,70	17,70	Triptofano	0,24	0,23
N.D.F	18,90	22,30	Valina	1,47	1,36
A.D.L	0,90	1,60	Calcio	0,34	0,32
Ac. Aspartico	3,63	3,24	Fosforo	0,38	0,37
Ac.	7,08	6,28	Sodio	0,04	0,03
Glutammico					
Alanina	1,15	1,08	Potassio	1,16	0,84
Arginina	3,70	3,07	Magnesio	0,17	0,18
Cistina	0,56	0,54	Cloro	0,05	0,05
Fenilalanina	1,33	1,21	Zolfo	0,25	0,23
Glicina	1,35	1,25	ED (Kcal/Kg)	3630	3370
Isoleucina	1,58	1,43	EM (Kcal/Kg)	3380	3120
Istidina	0,74	0,69	EN (Kcal/Kg)	2170	1940

IMPIEGO

A causa dello scarso contenuto di alcuni aminoacidi essenziali, soprattutto lisina e metionina, il lupino deve essere utilizzato insieme ad altre fonti proteiche ricche di lisina ed amminoacidi solforati (farina di pesce, di carne, concentrato proteico di patate). E' opportuno utilizzare nella dieta del suino varietà "dolci" a basso contenuto di fattori antinutrizionali. Nei suini in accrescimento si consiglia comunque di inserire nella dieta il lupino nella quantità massima del 10%, ponendo particolare attenzione alla conservazione del prodotto a causa dell'alta percentuale di olio in esso contenuto.

Nei suini all'ingrasso il contenuto di lupino dolce dovrebbe variare dal 10 al 20% in stretta correlazione con la varietà utilizzata e con la qualità delle fonti proteiche presenti nella razione. Anche per le scrofe e i riproduttori è consigliato di non superare il 20% di inclusione nella gestazione ed il 15% durante l'allattamento.



VECCIA

La veccia (*Vicia sativa L.*) è una leguminosa annua, i cui bacelli si presentano compressi, lisci e allo stato maturo contengono i semi arrotondati, lisci, colorati in bruno-grigio (veccia bigia o nera), in giallognolo (veccia bianca o pisella) o in verdastro (veccia lente). Le centinaia di varietà esistenti si suddividono in: veccia da granella, veccia da foraggio e vecce spontanee. Il prodotto in semi si attesta mediamente sui 25-30 qli per ettaro e altrettanti sono i residui pagliosi, nutrizionalmente poco pregiati ma utilizzabili in campo zootecnico. Oggi nella produzione biologica sono disponibili e vengono utilizzate varietà destinate alla produzione di foraggio (mirabella) sia da sole che in consociazione con avena o con altre leguminose come il favino (scheda: graminacee da foraggio). Per il suo ricco contenuto azotato la veccia è spesso utilizzata nelle aziende biologiche come coltura da sovescio.

Pur dotata di ottime caratteristiche nutrizionali come l'alto contenuto proteico (27% ss) e l'elevata digeribilità non è sempre stata apprezzata dagli allevatori in quanto molte varietà, soprattutto quelle spontanee, presentano alti contenuti di sostanze cianogenetiche che, se ingerite in notevoli quantità, possono provocare una sindrome tossica con gravi fenomeni di costipazioni e dermatiti (latirismo). Il contenuto di queste sostanze è solitamente correlato al sapore amaro e al colore scuro del seme. Le nuove cultivar presentano generalmente bassi livelli di questi fattori antinutrizionali. La cottura a vapore riduce di circa la metà il contenuto di acido cianidrico.

IMPIEGO

Si consiglia quindi di utilizzare nell'alimentazione dei suini varietà a basso contenuto di acido cianidrico e tannini. In questi casi è possibile utilizzare percentuali di inclusione fino al 15-20% nell'alimentazione dei suini all'ingrasso, mentre per i magroni e i lattoni le percentuali si attestano al 10% della razione. Si consiglia di somministrare il prodotto macinato o schiacciato dopo macerazione in acqua.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti % s.s	Blair, 2007	Fonti % s.s	Blair, 2007
Sostanza secca	87,50	Leucina	1,49
Proteine gregge	27,30	Lisina	2,00
Grassi greggi	1,20	Metionina.	0,20
Fibra greggia	5,70	Treonina	0,80
Ceneri	3,20	Triptofano	0,23
Estrattivi inazotati	33,00	Valina	1,05
Zuccheri totali	1,00	Calcio	0,12
A.D.F	6,15	Fosforo	0,43
N.D.F	10,40	Sodio	0,02
A.D.L	2,30	Potassio	0,74
Cistina	0,260	Magnesio	0,12
Isoleucina	0,85	ED (Kcal/Kg)	3000



BARBABIETOLA DA ZUCCHERO (POLPE)

Le polpe di barbabietola rappresentano il residuo di estrazione dello zucchero per diffusione in acqua calda. A seconda del trattamento subito per la conservazione si distinguono in polpe soppressate, sottoposte solitamente a due pressature e polpe essiccate, in cui viene aggiunta l'essiccazione al termine del trattamento meccanico. In base alla capacità del processo estrattivo subito si distinguono inoltre polpe esauste (con un contenuto di zuccheri del 6-8%) e polpe chiamate energicos, difficilmente reperibili sul mercato, in cui il contenuto zuccherino può attestarsi su valori vicini al 30%. Le polpe secche spesso sono commercializzate sotto forma di peletts mentre le polpe soppressate, ancora ricche di acqua, vengono solitamente insilate al fine di conservare la salubrità del prodotto. Tradizionalmente le polpe secche vengono addizionate al melasso o alle borlande concentrate di zuccherificio, al fine di diminuire la percentuale di fibra grezza ed aumentare il valore nutrizionale. Il prodotto si distingue, oltre che per il contenuto energetico dipendente dalla metodologia estrattiva applicata, per l'alto contenuto di fibra altamente digeribile in virtù dell'alto contenuto di cellulosa ed emicellulosa e per la modestissima lignificazione della quota fibrosa.

La scarsa reperibilità del prodotto biologico è dovuta sia a fattori intrinseci alla coltivazione (solitamente i trattamenti per contrastare alcune patologie come la cercosporiosi, l'oidio e la rizomania sono piuttosto spinti), sia a fattori estrinseci come l'impossibilità di garantire una linea di trasformazione separata in senso spaziale o temporale da quella convenzionale, nella quale l'uso di alcune molecole come l'isopropanolo, utilizzate per la cristallizzazione, risultano incompatibili con le produzioni biologiche.

L'utilizzo della barbabietola intera, pratica piuttosto diffusa un tempo nelle zone bieticole, potrebbe rappresentare una soluzione naturale per l'utilizzo di questo alimento nell'allevamento biologico.

La sostanza secca è costituita in prevalenza da zuccheri e tra essi prevale il saccarosio (14-20% in relazione alla varietà, alla concimazione ed all'andamento stagionale); gli altri zuccheri (glucosio, raffinosis ecc.) sono presenti in misura minima. Modesta risulta la frazione azotata delle radici, rappresentata per il 50% da composti di natura non proteica.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Polpe Disidratate INRA, 2002	Polpe Surpressate INRA, 2002	Fonti	Polpe Disidratate INRA, 2002	Polpe Surpressate INRA, 2002
Sostanza secca	89,10	24,10	Leucina	1,70	0,15
Proteine gregge	8,10	2,10	Lisina	1,00	0,16
Grassi greggi	0,90	0,10	Metionina	0,15	0,04
Fibra greggia	17,30	5,00	Prolina	0,39	0,10
Ceneri	6,80	1,60	Serina	0,46	0,12
Amido			Tirosina	0,47	0,51
Zuccheri totali	6,60	8,90	Treonina	0,40	0,10
A.D.F	20,60	5,80	Triptofano	0,08	0,02
N.D.F	40,50	11,60	Valina	0,55	0,15
A.D.L	1,90	0,4	Calcio	1,32	0,34
Ac. Aspartico	0,65	0,17	Fosforo	0,09	0,02
Alanina	0,43	0,11	Potassio	0,43	0,10
Arginina	0,40	0,10	Magnesio	0,18	0,04
Cistina	0,11	0,03	Cloro	0,12	0,03
Fenilalanina	0,37	0,10	Zolfo	0,24	0,05
Glicina	0,38	0,10	ED (Kcal/Kg)	2600	710
Isoleucina	0,36	0,09	EM (Kcal/Kg)	2450	670
Istidina	0,30	0,08	EN (Kcal/Kg)	1480	400

IMPIEGO

L'ottima qualità della frazione fibrosa delle polpe di barbabietola e l'alto contenuto di pectine ne consiglia l'uso soprattutto nelle diete per scrofe gestanti ed allattanti, per evitare fenomeni di stipsi.

Negli animali destinati all' ingrasso la somministrazione di polpe secche dovrebbe essere limitata, solitamente se ne consiglia l'utilizzo fino al 10% di sostanza secca nella razione, a causa del basso valore energetico. Diversi studi sul prodotto insilato, utilizzato a parziale sostituzione dell' orzo con percentuali d'inclusione del 15% sulla sostanza secca nella razione, mettono in luce interessanti risultati: prestazioni produttive eccellenti e diminuzione di lesioni gastriche. Percentuali d'inclusione vicine al 20% sulla sostanza secca ingerita hanno invece portato ad un leggero calo sulle performance di accrescimento.

Le radici intere sono assunte volentieri sia dai suini riproduttori che da quelli all'ingrasso. Esse possono coprire dal 30 al 40% della s.s della razione. La quantità massima ingeribile è di circa 1,8 Kg di sostanza secca, che significa circa 10 Kg di barbabietola per scrofa al giorno o a 2 Kg per i giovani animali. Alcuni piani di razionamento nell'immediato dopoguerra prevedevano l'uso di barbabietole e patate in rapporto di 1:1 per coprire il 60% del fabbisogni di sostanza secca giornaliera. La dieta veniva completata da materie prime ad alto tenore proteico, come farina di pesce o farina di soia. Alcuni studi eseguiti in allevamenti di suini al pascolo su terreni seminati in consociazione sorgo da granella - barbabietola da zucchero non hanno dato risultati soddisfacenti per quanto concerne il consumo *in situ* da parte degli animali.

PATATE



La patata rappresenta un prodotto in forte crescita nel mercato biologico. Negli ultimi anni, infatti la forte domanda dei consumatori ha incentivato la conversione a biologico di superfici importanti, soprattutto in pianura padana, da destinare alla coltivazione di questo tubero. Coltura da rinnovo che solitamente apre la rotazione precedendo il frumento e seguendo il frumento o un cereale minore (orzo, avena, segale), la patata riveste particolare importanza anche su rotazioni più intensive incentrate su cucurbitacee (soprattutto melone, ma anche zucchino e zucca), sul fagiolino e sulla cipolla, fino ad essere presente nelle rotazioni ultraintensive di piccole aziende orticole. La patata è una coltura miglioratrice per l'ottima concimazione che solitamente riceve ed in quanto lascia un terreno particolarmente soffice. La scelta in agricoltura biologica ricade su varietà che abbiano: una veloce copertura del suolo, un adattamento alla fertilizzazione organica, una precoce raccolta, al fine di anticipare gli attacchi degli elateridi, oltre che ad una maggior tolleranza alle avversità. Per gli areali della pianura padana hanno trovato diffusione, nelle realtà biologiche, le varietà Agata, Ambra, Primura. Le patate vengono coltivate prevalentemente per il consumo umano, tuttavia i surplus produttivi o gli scarti di produzione possono essere utilizzati nell'alimentazione suinicola, soprattutto quando il prezzo dei cereali risulta proibitivo.

Il contenuto di amido, costituente fondamentale, è strettamente correlato alla varietà utilizzata ed al basso contenuto proteico si contrappone l'elevato valore biologico conferito dalle frazioni amminoacidiche presenti. Alti sono i contenuti di lisina, triptofano, treonina e cisteina, mentre scarso è il contenuto di metionina. I tuberi somministrati crudi risultano poco appetibili e difficilmente digeribili per i suini; la cottura migliora il valore nutrizionale e l'indice di conversione dell'alimento. Un noto fattore antinutrizionale, la solanina, è presente in ogni parte della pianta, comprese foglie, frutti e radici, in quanto rappresenta una difesa della pianta stessa contro funghi ed insetti. La solanina nella patata è concentrata soprattutto nella buccia e nelle porzioni germinative. È tossica anche in modeste quantità, la sintomatologia prevede disordini enterici e neurologici che precedono spesso i casi di aborto. Un aumento del principio tossico di tre volte superiore rispetto al contenuto originale, si osserva inoltre quando le patate, esposte alla luce, rinverdiscono. La solanina non è eliminata dalla cottura, perché viene degradata solo a temperature superiori ai 243 °C. La solanina nella patata è concentrata soprattutto nella buccia e nelle porzioni germinative. Al fine di prevenire alterazioni del prodotto (germinazione e rinverdimento che portano quindi

ad elevare il contenuto di solanina, annerimento e putrefazione che anticipano solitamente la formazione di ammine tossiche) risulta di fondamentale importanza la metodologia di conservazione: luoghi areati, asciutti, a temperatura costante, preferibilmente privi di luce appaiono i più indicati. Al fine di prolungare il tempo di conservazione le patate cotte possono essere pressate e insilate. Le patate essiccate rappresentano un ottimo mangime altamente digeribile e particolarmente gradito agli animali esso è solitamente commercializzato in fiocchi.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	89,30	Leucina	0,43
Proteine gregge	8,80	Lisina	0,39
Grassi greggi	0,30	Metionina	0,12
Fibra greggia	2,30	Prolina	0,25
Ceneri	5,0	Serina	0,30
Amido	65,50	Tirosina	0,33
Zuccheri totali	1,90	Treonina	0,31
A.D.F	3,40	Triptofano	0,07
N.D.F	7,90	Valina	0,42
A.D.L	0,80	Calcio	0,11
Ac. Aspartico	1,43	Fosforo	0,21
Ac. Glutammico	1,36	Sodio	0,04
Alanina	0,30	Potassio	1,95
Cistina	0,12	Cloro	0,18
Fenilalanina	0,31	Zolfo	0,09
Glicina	0,26	ED (Kcal/Kg)	3320
Isoleucina	0,27	EM (Kcal/Kg)	3240
Istidina	0,14	EN (Kcal/Kg)	2550

IMPIEGO

Per l'alto contenuto energetico il tubero di patata trova impiego soprattutto durante la fase di ingrasso e nell'alimentazione delle scrofe. In genere sono necessari 4 Kg di patate per sostituire 1 Kg di orzo nella dieta; l'utilizzo di patate nella razione alimentare può arrivare fino a 6 Kg i quali, opportunamente integrati con concentrati ad alto tenore proteico, rappresentano circa la metà della sostanza secca della dieta.

Alcuni piani alimentari degli anni '60 in Germania assicuravano un suino di ottima qualità somministrando ad ogni capo 1 Kg di concentrato ad alto valore proteico (costituito per il 30% da farina di soia) e patate cotte *ad libitum* (il consumo/capogiorno era stimato dai 6 Kg, ai 60 Kg di peso, fino ai 9 Kg quando il peso dell'animale aveva raggiunto il quintale). Per le scrofe non si dovrebbero superare i quantitativi di 6-8 Kg al giorno, integrando la dieta con una miscela ad alto valore azotato e bilanciando i relativi squilibri minerali e vitaminici. L'inclusione nella dieta di patate intere dovrebbe avvenire gradualmente per conferire parziale resistenza ai possibili principi tossici contenuti.



PATATE (SOTTOPRODOTTI)

La *fecola di patate* è una farina ricavata con l'essiccamento e la successiva macinazione della patata. E' composta essenzialmente dall'amido delle stesse ed,essendo totalmente inodore e particolarmente leggera, è usata come addensante per creme e nella pasticceria in generale.

Durante il procedimento d'estrazione dell'amido le patate vengono disgregate in acqua tiepida, liberando i granuli di amido. La parte solida, costituita dalle bucce e dall' amido non liberato in acqua, viene separata per centrifugazione e poi essiccata (*polpa di patate*, mentre dalle acque residue, dopo l'estrazione dell'amido, si ricava la frazione proteica solubile (*concentrato proteico*).

La composizione chimica nutrizionale delle *polpe di patate* si presenta particolarmente variabile in relazione alla porzione solubile che rimane unita alla pellicola esterna. Pur essendo composte principalmente da pareti cellulari e bucce le polpe di patate offrono, come sottoprodotto, un discreto valore alimentare residuo e risultano particolarmente gradite agli animali. A causa del contenuto di amido non trattato termicamente, quindi più difficilmente digeribile, e dai valori potenzialmente alti di solanina, è consigliabile non somministrare il prodotto ai giovani suinetti ed alle scrofe. Nei suini, in miscela con materie prime più ricche di proteine, le polpe possono essere utilizzate con percentuali d'inclusione non superiori al 10-15% sulla sostanza secca della razione.

Il *concentrato proteico di patate* costituisce un sottoprodotto di altissima qualità, utilizzato spesso anche nell'alimentazione umana per l'alta digeribilità e per l'alto valore biologico. Il prodotto biologico, facilmente reperibile sul mercato, presenta un contenuto proteico che oscilla tra il 72 e il 76% con alti valori di lisina (6,27%). In zootecnia e in modo particolare nella produzione biologica, che vieta l'utilizzo delle farine d'estrazione e degli amminoacidi di sintesi, il concentrato rappresenta una valida alternativa alle fonti proteiche animali; risulta, inoltre, particolarmente interessante se usato insieme ad altre fonti proteiche vegetali (leguminose, oleaginose).

Alcune prove di alimentazione dimostrano come la somministrazione del concentrato proteico di patata, utilizzato nella miscela insieme al favino, consenta ai suini allevati secondo il metodo biologico di sostenere performance produttive pari ai suini allevati secondo il metodo convenzionale.

Tali prestazioni produttive sono state raggiunte con percentuali di inclusione del 6-8% sulla sostanza secca della razione, mentre l'utilizzo in ragione del 15% nelle diete dei suinetti, in sostituzione alla farina di pesce, ha portato a buoni risultati sia in termini di accrescimenti giornalieri che come conversione dell'alimento.

La presenza di alcaloidi come la solanina, anche in basse percentuali, conferisce al prodotto un sapore amarognolo poco gradito soprattutto ai giovani animali. Si consiglia, reperibile sul mercato, il concentrato di patate con bassi livelli di glicoalcaloidi. Di fatto per l'alto costo è utilizzato generalmente nell'alimentazione dei giovani suinetti.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Polpa di patata essiccata INRA, 2002	Concentrato Proteico INRA, 2002	Fonti	Polpa di patata essiccata INRA, 2002	Concentrato Proteico INRA, 2002
Sostanza secca	87,40	92,30	Leucina	-	7,61
Proteine gregge	4,60	77,60	Lisina	0,06	5,89
Grassi greggi	0,40	0,90	Metionina	0,02	1,73
Fibra greggia	15,90	0,80	Prolina	0,02	3,93
Ceneri	3,20	2,60	Serina	0,08	3,97
Amido	37,80	0,7	Tirosina	0,10	4,02
Zuccheri totali	1,80	0,9	Treonina	0,07	4,31
A.D.F	18,00	1,70	Triptofano	0,02	0,95
N.D.F	25,90	6,00	Valina	0,13	5,12
A.D.L	5,00	0,40	Calcio	0,54	0,29
Ac. Aspartico	0,91	9,70	Fosforo	0,13	0,40
Ac.	0,92	8,25	Sodio	0,13	0,01
Glutammico					
Alanina	0,10	3,70	Potassio	0,75	0,55
Arginina	0,08	4,02	Magnesio	0,14	0,29
Cistina	0,06	1,03	Cloro	0,18,	0,36
Fenilalanina	0,04	4,83	Zolfo	0,10	0,36
Glicina	0,05	3,66	ED (Kcal/Kg)	2630	4630
Isoleucina	0,02	4,40	EM (Kcal/Kg)	2540	4150
Istidina	0,04	1,73	EN (Kcal/Kg)	1830	2430



MANIOCA

Tubero, appartenente alla famiglia delle *Eurforbiacee* originarie dell'America Meridionale, oggi viene coltivato anche in molte regioni tropicali del Sud Est Asiatico e dell'Africa Equatoriale dove, grazie alla notevole umidità dei terreni, si hanno produzioni superiori ai 200 qli per ettaro.

La peculiarità di adattarsi però a tutti i tipi di terreni (nelle regioni più a Sud, dove le precipitazioni sono meno frequenti, vengono comunque raccolti ogni 2-3 anni) fa sì che la manioca rappresenti, nelle zone meno piovose e più povere, una valida alternativa alla farina di frumento nell'alimentazione umana (numerose ricerche di cooperazione internazionale sono mirate a migliorarne le caratteristiche nutrizionali e produttive).

Industrialmente i tuberi vengono usati per l'estrazione della fecola, di cui la più fine prende il nome di tapioca, nelle distillerie o dopo l'essiccamento per l'alimentazione animale.

Importata nel territorio europeo principalmente da Thailandia ed Indonesia come farina, pellets o fettucce essiccate (chips) la manioca trova condizioni di utilizzo nell'alimentazione animale, soprattutto nei periodi in cui il prezzo del mais si presenta particolarmente elevato.

La principale caratteristica chimica nutrizionale è data dall'alto contenuto di amido altamente digeribile (alti sono anche i contenuti di calcio, fosforo e Vitamina C), bassi sono i quantitativi di fibra grezza e di proteine.

Nella parte corticale del tubero è presente la linamarina, glucoside cianogenetico, che viene idrolizzato ad acido cianidrico ad opera dell'enzima linamarasi presente anch'esso nella corteccia.

Tale enzima viene inattivato con trattamenti termici, particolarmente adeguato risulta anche l'utilizzo di vapore dopo la macinazione, il quale favorisce la volatilizzazione dell'acido cianidrico.

Può essere utile aumentare nella dieta i valori di metionina (utilizzata dal fegato per detossificare i fattori cianogenetici) e di iodio (la cui incorporazione nella tiroxina necessaria alla sintesi della tiroxina viene inibita dai tiocianati).

Il prodotto destinato ad uso zootecnico non risulta facilmente reperibile sul mercato come biologico: gli scarsi quantitativi di tapioca biologica presenti nel territorio europeo, sono di provenienza thailandese.

I Disciplinari di produzione dei prodotti DOP ne ammettono l'uso fino al 5% della sostanza secca della dieta, inoltre patata disidratata e manioca insieme non devono superare il 15% della razione.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA (2002)	Fonti	INRA (2002)
Sostanza secca	88,00	Leucina	0,15
Proteine gregge	2,70	Lisina	0,11
Grassi greggi	0,70	Metionina	0,05
Fibra greggia	4,40	Prolina	0,13
Ceneri	5,50	Serina	0,09
Amido	67,00	Tirosina	0,07
Zuccheri totali	2,00	Treonina	0,08
A.D.F	6,10	Triptofano	0,02
N.D.F	8,50	Valina	0,16
A.D.L	2,10	Calcio	0,23
Ac. Aspartico	0,19	Fosforo	0,09
Ac. Glutammico	0,33	Sodio	0,03
Alanina	0,13	Potassio	0,78
Arginina	0,12	Magnesio	0,11
Cistina	0,05	Cloro	0,02
Fenilalanina	0,10	Zolfo	0,27
Glicina	0,09	ED (Kcal/Kg)	3000
Isoleucina	0,08	EM (Kcal/Kg)	2950
Istidina	0,12	EN (Kcal/Kg)	2400

IMPIEGO

La manioca trova il suo naturale utilizzo nell'alimentazione degli animali da ingrasso, associata ad altre materie prime particolarmente ricche di proteine, con contenuti importanti di amminoacidi solforati e di tenori lipidici adeguati.

I primi piani di razionamento prevedevano la cottura dell'amido nel siero di latte (20-30 Kg in 100 litri di siero) o in acqua ricca di melasso (al 5-6%) con opportune integrazioni, pari al 30% della razione, di diverse fonti proteiche disponibili (farina d'estrazione di soia, fave o semola glutinata di mais).

Oggi solitamente l'uso della tapioca è consigliato fino ad un massimo del 30% negli animali da ingrasso, del 10% nei giovani animali e del 20% nei riproduttori. Diverse prove di alimentazione non hanno rilevato però cali di performance produttive con percentuali di utilizzo fino al 40% nella sostanza secca somministrata giornalmente utilizzando prodotti di qualità elevata dove la fibra grezza non superava il 3% nel prodotto.

TOPINAMBUR



Ormai dimenticato, rivestiva un ruolo fondamentale nell'alimentazione del suino nei primi decenni dello scorso secolo. "Il pascolo invernale va fatto nei boschi di querce, roveri, lecci e faggi, in campi tenuti apposta a topinambours" sosteneva in merito il Vezzani nel 1948, grazie alla loro resistenza al grufolamento ed alla permanenza in campo di parecchi anni.

Il Topinambur (*Helianthus tuberosus*) è una pianta erbacea perenne tuberigena della famiglia delle Asteraceae caratterizzata da una grande adattabilità all'ambiente, una forte produttività e da una notevole capacità di propagazione, con la tendenza ad inselvaticire una volta introdotta in un ambiente favorevole. L'elevata adattabilità alle diverse condizioni pedoclimatiche, soprattutto per quanto concerne le resistenza alle condizioni di stress-idrico, consente di praticare la coltivazione del topinambur anche in aree marginali e/o ambientalmente compromesse. Infatti tale coltura può considerarsi particolarmente conforme all'agricoltura biologica in quanto non necessita di alcun tipo di concimazione e grazie all'elevato potere competitivo nei confronti delle erbe infestanti rende spesso superfluo un programma di diserbo chimico. La coltura predilige terreni sciolti tendenti al sabbioso, profondi e ben areati; nei terreni argillosi tende a presentare scarsa germinazione e scarso sviluppo fogliare con crescita ridotta. E' possibile coltivare il topinambur nella medesima superficie per tre annate consecutive, dopodiché i tuberi nel terreno possono subire attacchi fungini. Come foraggio verde il topinambur è particolarmente idoneo al bestiame che lo consuma integralmente, sia fresco che insilato, senza lasciare il minimo residuo. I diversi tagli che ne derivano possiedono un valore nutrizionale assai importante in quanto i fusti risultano costituiti da un midollo ricco di materia zuccherina e con un contenuto di cellulosa modesto rispetto alle foraggere più comuni. La fine del ciclo biologico si prevede in autunno inoltrato, nel mese di novembre, quando i rizomi raggiungono il massimo del loro peso ed avviene il passaggio dei fotosintetati dalla parte epigea a quella ipogea. Le rese per ettaro si aggirano tra le 40 e le 50 t. I tuberi che rimangono nel terreno durante l'inverno non corrono il pericolo di gelare e conservano la loro terminabilità; si possono quindi conservare per la semina sia nel terreno che li ha prodotti o in ambiente controllato. Una volta estirpati invece non sono conservabili per un periodo superiore ai venti giorni.

La caratteristica nutrizionale del topinambur è rappresentata dal contenuto di inulina in esso presente (70% della sostanza secca). L'inulina rappresenta una riserva di carboidrati (in sostituzione all'amido); è conosciuta in campo umano in quanto il suo utilizzo risulta indipendente dall'insulina e quindi particolarmente idonea alla dieta delle persone diabetiche. L'inulina si comporta come una fibra dietetica solubile, infatti, non viene idrolizzata a livello gastrico o dell'intestino tenue, ma viene fermentata nel colon da bifidobatteri e da lattobacilli producendo un effetto probiotico per lo sviluppo di quest'ultimi. A tale meccanismo è dovuta la riduzione di scatolo nei suini alimentati con topinambur che porta ad una conseguente riduzione di odore di verro nelle carni. Inoltre la somministrazione di inulina nell'alimentazione del suino ha ridotto i fenomeni di diarrea, migliorato la digestione ed ha messo in luce una parziale attività antibatterica proteggendo i suinetti dall'attacco di alcuni batteri (*S. typhimurium*) soprattutto nella fase di post svezzamento. Inoltre l'inulina riduce la captazione del glucosio e di conseguenza l'accumulo di glicogeno nei tessuti muscolari; tale effetto potrebbe comportare risvolti positivi sulla ritenzione idrica, sul pH e sulle qualità sensoriali delle carni cotte. Nella composizione acidica la componente insatura rappresenta oltre il 67% del totale con alte concentrazioni di Ac. linoleico (54,5%). La quota proteica rappresenta solamente l'1,7% della sostanza secca; alti sono invece i contenuti di sali minerali ed in particolare: potassio, magnesio, fosforo e ferro, come pure di selenio e zinco e delle vitamine del gruppo B. Tra le cultivar precoci, le quali fioriscono e raggiungono la maturazione agronomica dei tuberi mediamente 40 giorni prima, reperibili in Italia possiamo citare la Blanc précoce e Columbia, mentre tra le tardive Bordeaux e Progrès.

IMPIEGO

Nonostante la parte epigea non sia particolarmente appetibile e digeribile nella specie suina, il topinambur si presenta coltura particolarmente indicata per l'alimentazione del suino biologico, in quanto, oltre che per le caratteristiche agronomiche sopra ricordate, può fornire un apporto nutritivo importante nella turnazione dei pascoli nei mesi invernali. Tale coltura era utilizzata per l'alimentazione umana e zootecnica anche in passato. Già nel 1848 lo Stanga lo raccomandava per il pascolo dei suini ed in modo particolare delle scrofe "Un ettaro di topinambur può alimentare dai 50 ai 75 capi dall'ottobre alla successiva primavera. In principio di autunno, i maiali non mangiano volentieri i topinambur, in inverno ed in primavera sì. Tale riluttanza è certamente dovuta al fatto che il maiale deve, a poco a poco, preparare nel suo intestino l'inulinasi, che è un enzima idrolizzante". Recenti studi riportano prestazioni produttive incoraggianti di suini leggeri alimentati con topinambur in parziale sostituzione della farina di mais. Sebbene il tubero possa portare ad un significativo aumento degli indici di conversione alimentare, a causa della bassa digeribilità del prodotto

crudo, alte percentuali di inclusione nella razione, pari al 30% della sostanza secca ingerita non hanno comportato particolari peggioramenti nelle prestazioni produttive e nella qualità della carne prodotta. Anche sperimentazioni su suini allevati al pascolo, dai 55 ai 100 Kg di peso vivo, riportano buoni accrescimenti con un consumo medio di sostanza secca stimata fornita dal pascolo di topinambur pari a 1,6 kg. Il consumo totale giornaliero di alimenti, compreso il mangime, è risultato di 2,4 Kg/capo. Tenendo conto dello scarso contenuto proteico del topinambur dovrebbe essere fornita, come integrazione, una miscela con il 14-15 % di proteine digeribili.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).		
	Rizoma (Piccioni, 1960)	Foraggio (Piccioni, 1960)
Sostanza secca	19,0	18,2
Proteine gregge	1,7	2,0
Grassi greggi	0,2	0,2
Fibra greggia	0,8	5,8
Estratti inazotati	16,3	8,5

CARRUBE



Rappresenta il frutto del Carrubo (*Ceratonia siliqua*) essenza arborea presente nelle zone litoranee del Mediterraneo (Spagna, Italia, Grecia, Marocco, Tunisia), coltivato in Italia soprattutto in Sicilia, Campania e Puglia. La pianta, infatti, xerofita, termofila (la crescita vegetativa si riduce sensibilmente a temperature prossime ai 10 °C, mentre viene seriamente danneggiata a temperatura minori di 4 °C) ed eliofila risulta particolarmente resistente e si adatta a condizioni podologiche inospitali per gran parte delle specie arboree da frutto. Il baccello ha una lunghezza compresa tra i 10 e i 20 cm e una larghezza di circa 5; presenta una colorazione verde chiaro prima della maturazione, rosso brunastro prima della caduta. La carrube è costituita da una porzione esterna, epicarpo, lucida e coriacea e da una interna, mesocarpo, costituita dalla polpa carnosa e zuccherina, mentre l'endocarpo, suddiviso in logge contenenti i semi (in numero variabile da 4 a 12), si presenta di colore rosso lucente.

La polpa viene solitamente separata dai semi e sottoposta ad un trattamento di termizzazione (cottura ad alta temperatura per evitare la caramellizzazione degli zuccheri) a cui segue una macinazione eseguita con l'ausilio di filtri a diametro variabile, che garantiscono l'omogeneità delle dimensioni del prodotto finale (carrubina). Secondo l'uso vengono prodotte tre categorie merceologiche della polpa: di tipo grosso, impiegata per l'alimentazione degli equidi, di tipo medio, destinata ai bovini, di tipo fine generalmente utilizzata per l'alimentazione di vitelli, suini e per la preparazione di miscele in genere. Quest'ultima, oltre che per l'elevato contenuto energetico, viene utilizzata nell'industria mangimistica anche come aromatizzante e legante per la preparazione dei mangimi composti.

La composizione chimica della polpa, la quale rappresenta circa il 90% del baccello, risulta caratterizzata da alti contenuti di estratti inazotati (soprattutto glucosio e saccarosio) e bassi valori di proteina grezza di modesto valore biologico; alti tenori di Vit. A, B, ed E completano le caratteristiche del frutto.

Il frutto immaturo, di colore verde, contiene alti contenuti di tannini che possono provocare un'intossicazione con una sintomatologia di rilievo che comprende: iperemia cerebrale seguita da ipotermia, esofagiti, gastriti ed enteriti particolarmente gravi. Particolare attenzione è necessaria nella fase di stoccaggio del prodotto, frequenti sono infatti le infestazioni da lepidotteri del genere *ephestia*, le cui larve si nutrono della polpa.

La polpa di carrube biologica rimane un sottoprodotto di nicchia reperibile soprattutto negli areali di produzione come sottoprodotto della farina di carrube.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	Farina di bacelli INRA, 2002	Fonti	Farina d bacelli INRA, 2002
Sostanza secca	84,50	Leucina	0,26
Proteine gregge	4,40	Lisina	0,15
Grassi greggi	0,40	Metionina	0,09
Fibra greggia	7,30	Prolina	0,61
Ceneri	3,00	Serina	0,18
Amido	0,60	Tirosina	0,12
Zuccheri totali	39,80	Treonina	0,14
A.D.F	23,30	Triptofano	0,08
N.D.F	27,10	Valina	0,31
A.D.L	13,00	Calcio	0,43
Ac. Aspartico	0,36	Fosforo	0,09
Ac. Glutammico	0,28	Sodio	0,02
Alanina	0,21	Potassio	0,89
Arginina	0,12	Magnesio	0,05
Cistina	0,05	Cloro	0,14
Fenilalanina	0,15	Zolfo	-
Glicina	0,12	ED (Kcal/Kg)	1810
Isoleucina	0,15	EM (Kcal/Kg)	1750
Istidina	0,10	EN (Kcal/Kg)	1230

IMPIEGO

Nonostante il pascolo di suini nei terreni destinati alla produzione di carrube sia pratica antica (perfino biblica *Luca 15,11-32 "Il figlio prodigo"*), diversi Autori sconsigliano il pascolo continuato, in quanto dosi elevate, soprattutto in relazione alla quantità di semi e peduncoli, possono provocare disturbi gastrointestinali. Valide alternative includono la spigolatura, l'accesso al pascolo per brevi periodi della giornata o la somministrazione di bacelli interi, in modo tale che il carrube rappresenti un' integrazione alla razione e non la principale fonte alimentare della dieta.

La polpa denocciolata granulare può essere utilizzata, vantaggiosamente, fino al 20% nei mangimi per l'ingrasso dei suini; tuttavia, per impedire una riduzione del titolo proteico del mangime, è indispensabile bilanciare opportunamente tale livello. In passato le polpe di carrube venivano bollite in acqua per la preparazione di beveroni astringenti per le forme diarroiche dei giovani suini.

Diverse prove sperimentali hanno oggi dimostrato che percentuali di inclusione del 6% migliorano le prestazioni produttive dei suinetti e riducono l'incidenza delle diarree post-svezzamento, attraverso l'azione astringente dei tannini e per l'effetto positivo sullo sviluppo della flora intestinale ad azione antimicrobica a livello cecale.

ZUCCA



Rappresenta il frutto di diverse piante appartenenti alla famiglia delle Cucurbitacee, in particolare alcune specie del genere *Cucurbita* (*Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo* e *Cucurbita moschata*), ma anche specie appartenenti ad altri generi, come ad esempio la *Lagenaria vulgaris* o zucca ornamentale.

Diverse sono le varietà di sementi, certificate biologiche, reperibili sul mercato (Marina di Chioggia, Red Kuri, Violina e Mantovana) ed il loro impiego nell'alimentazione dei suini potrebbe trovare applicazione, soprattutto per quanto concerne l'utilizzo degli scarti commerciali, in una potenziale "filiera corta", particolarmente conforme alle produzioni biologiche.

Le rese unitarie sono in stretta relazione alla varietà coltivata e variano: dai 100 q/ha della varietà Mantovana ai ai 120q/ha della Marina di Chioggia fino ad arrivare ai 200 q/ha della varietà Tetsukabuto. Il contenuto in semi rappresenta mediamente il 2% della produzione, mentre il contenuto di olio è circa la metà del peso dei semi ottenuti.

Indagini storiche riportano l'utilizzo della zucca nell'alimentazione dei suini nei Comuni del Centro Italia fin dalla fine del XVIII secolo: "Le zucche cotte somministrate con molto brodo in cui sia mischiata della farina di fromentone, compongono un ottimo alimento per i porci, in aggiunta alcuni somministrano anche favetta se ne hanno a disposizione...". Diversi documenti testimoniano anche che numerosi emigranti italiani, appena giunti in Sud America, avviarono subito questa produzione coltivata in consociazione con il grano, che permise loro, con l'allevamento di numerosi maiali, di avere una costante disponibilità di carne.

Il sapore dolce e le caratteristiche della polpa determinano un'alta appetibilità di questo frutto che, se usato come integratore di altre materie prime a più alto valore alimentare come cereali e fave, può conferire alla razione una notevole azione rinfrescante, migliorando di fatto lo stato funzionale degli animali.

L'utilizzo di alte percentuali di semi di zucca nella razione è sconsigliata da diversi Autori in quanto esse possono provocare gravi costipazioni, a causa dell'alta percentuale di grasso che contengono.

Le proprietà antielmintiche dell'olio sono state descritte nella scheda alimentare "Pannelli di zucca".

Composizione analitica della zucca; Piccioni (1960)							
	Sost. Secca %	Prot. Grezza %	Prot. digerib. %	Grassi %	Estratt. Inazot. %	Fibra grezza %	Ceneri %
Frutto intero	10,4	1,4	1,0	0,6	5,5	1,8	1,1
Frutto privato dai semi	7,5	1,0	0,7	0,1	4,2	1,2	1,0
Semi di zucca	95,4	35,5	34,1	42,9	9,8	2,8	4,4
Farina d'estrazione*	89,5	42,1	34,1	1,2	8,1	30,5	2,5

* Farina d'estrazione di semi non decorticati

IMPIEGO

L'utilizzo e la capacità di conversione alimentare di frutti o di altri sottoprodotti, con caratteristiche diverse dalle miscele normalmente utilizzate per l'alimentazione del suino, spesso dipendono dalla rusticità della razza allevata. Risulta quindi difficile stabilire una quantità standard utilizzabile nelle formule alimentari ed applicabile a realtà ed a razze diverse. Si consiglia comunque di iniziare con piccole quantità addizionabili gradualmente alla razione (0,5 - 0,8 Kg al giorno) per poi passare a sostituire parzialmente la miscela di uso aziendale.

L'appetibilità e la capacità di ingestione del suino risultano abbastanza elevate nei confronti della zucca; alcuni studi riportano consumi medi di circa 6-8 Kg/capo/d in suini "leggeri" macellati a 90 Kg. Indicativamente è possibile arrivare a sostituire, con opportune correzioni nella formula mangimistica, fino al 15% della sostanza secca della razione senza peggiorare eccessivamente le performance zootecniche e ricordando che circa il 90% del prodotto è costituito da acqua.

PASTAZZO DI AGRUMI



Il pastazzo è il principale sottoprodotto della spremitura degli agrumi. Si presenta come una biomassa vegetale costituita principalmente da scorze, detriti di polpa, semi e frutti di scarto. Esso rappresenta il 50-60% del peso del frutto trasformato. Storicamente il pastazzo di agrumi è sempre stato utilizzato nell'alimentazione animale nelle regioni ad alta vocazione agrumaria come Sicilia Calabria Puglia e Basilicata, dove oggi è possibile reperirlo prodotto secondo le norme di produzione biologica.

La disponibilità è alta soprattutto nei mesi invernali in cui il prodotto fresco può sostituire, almeno parzialmente, le essenze pascolative disponibili nei mesi primaverili. Può essere utilizzato nelle diete animali allo stato fresco, insilato o essiccato. Il prodotto insilato è stato utilizzato con successo sia nei monogastrici che nei ruminanti, mentre per quanto concerne le tecniche di essiccazione è da preferire l'essiccazione naturale, eseguita sopra teloni plastificati idrorepellenti per impedirne il contatto con il terreno. Metodi usati tradizionalmente, che prevedono l'utilizzo di calce viva, non sono consentiti dal Regolamento (Ce) N. 889/2008 (Allegato VI) relativo alla produzione biologica.

I pastazzi di agrumi risultano particolarmente digeribili sia per quanto concerne l'alto contenuto zuccherino (rappresentato soprattutto da glucosio, fruttosio e saccarosio) sia per la quota fibrosa (alte percentuali di pectina); notevoli sono anche i contenuti di Vitamina C e carotene. Assai modesto il contenuto in proteine e grassi.

Non vi sono differenze nutrizionali sostanziali tra le polpe ottenute dai vari agrumi: in genere si tratta di polpa di aranci, ma può esservi presente anche polpa di limoni che, se contenuta in proporzione elevate, può conferire al prodotto scarsa appetibilità.

Accertati sono i benefici che l'assunzione di pastazzo comporta all'apparato digerente con azione battericida su alcuni potenziali patogeni, come *le Enterobacteriaceae* e *Escherichia coli*, sia nei suinetti che negli animali adulti.

L'utilizzo del pastazzo di agrumi come fonte alimentare per gli animali da reddito rappresenta un'ottima opportunità sia per il trasformatore, che riesce a smaltire facilmente il residuo di lavorazione (il quale costituisce spesso un problema dal punto di vista logistico ed economico), sia per l'allevatore il quale paga l'equivalente del costo di trasporto (il prodotto sarà più costoso se essiccato e pellettato).

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	89,30	Leucina	0,33
Proteine gregge	6,30	Lisina	0,26
Grassi greggi	2,20	Metionina	0,07
Fibra greggia	12,10	Prolina	0,58
Ceneri	6,30	Serina	0,24
Amido	2,90	Tirosina	0,19
Zuccheri totali	20,30	Treonina	0,20
A.D.F	13,80	Triptofano	0,05
N.D.F	19,30	Valina	0,28
A.D.L	2,50	Calcio	1,52
Ac. Aspartico	0,66	Fosforo	0,09
Ac. Glutammico	0,51	Sodio	0,14
Alanina	0,27	Potassio	0,83
Arginina	0,29	Magnesio	0,12
Cistina	0,09	Cloro	0,03
Fenilalanina	0,26	Zolfo	-
Glicina	0,26	ED (Kcal/Kg)	2730
Isoleucina	0,20	EM (Kcal/Kg)	2610
Istidina	0,15	EN (Kcal/Kg)	1700

IMPIEGO

Il pastazzo di agrumi fresco viene impiegato da sempre nel razionamento di alcune razze autoctone (Nero Siciliano) nel periodo successivo alla raccolta e alla trasformazione. Viene utilizzato in quantità particolarmente elevate fino a coprire un terzo della razione giornaliera.

Una percentuale di inclusione, pari al 10% della sostanza secca della razione, può essere destinata agli animali durante il periodo di ingrasso senza compromettere particolarmente le prestazioni produttive. Percentuali più alte, in ristretti periodi dell'anno, possono essere considerate, senza superare il 15-20% della sostanza secca, mettendo in previsione un leggero calo delle performance zootecniche compensato dal prezzo favorevole del prodotto.

E' possibile utilizzare il prodotto insilato includendo nella formula fino al 10% di sostanza secca, dopo il primo periodo di adattamento della durata di circa 3-4 settimane non si dovrebbero rilevare cali di performance particolarmente significativi. Le categorie più indicate all'utilizzo di questo sottoprodotto sono comunque le scrofe allattanti e gestanti, che possono usufruire dell'attività antidiarroica della preziosa quota di pectine presenti. Nei riproduttori, infatti, il pastazzo di agrumi rappresenta un ottimo integratore alimentare che può coprire fino al 20% della razione all'interno di una formulazione bilanciata.



FRUTTA

La crescente diffusione delle coltivazioni frutticole biologiche in Italia rende disponibili alti quantitativi di frutta di scarto o immatura che possono trovare utile impiego nell' alimentazione degli animali da reddito.

I suini sono particolarmente ghiotti di frutti in genere e negli allevamenti biologici la spigolatura dovrebbe essere pratica diffusa. Così grande attenzione deve essere dedicata ai frutti che, contrariamente a castagne, noci e ghiande, sempre utili e mai pericolosi, sono più d'acqua e possono imputridire velocemente sul terreno. Questo fatto, insieme all'elevata acidità propria del pomo, può diventare fattore o concausa di diarree o coliche dolorose per i suini. Le mele o le pere bacate o in parte marcescenti dovrebbero essere somministrate dopo cottura, al fine di prevenire tali patologie e rendere più digeribile il prodotto.

Al di là di queste doverose considerazioni precauzionali, interessanti ricerche canadesi hanno inserito l'attività dei maiali come management del suolo in frutteti biologici (i.e. peri e meli), al momento della fioritura o a fine ciclo, ottenendo un ottimo controllo delle malerbe ed evitando i costi di manodopera per la raccolta da terra della frutta caduta a causa del vento o di quella scartata.

Da alcune analisi, non più recenti analisi, risulta che le mele e le pere di scarto contengono in media il 17% della sostanza secca, costituita per lo 0,3% da proteina grezza, tracce di grasso, per il 12,2% da estratti inazotati e per lo 0,5% di ceneri. Dal punto di vista nutrizionale rappresenta quindi un alimento ricco di zuccheri, amido e vitamine, poverissimo di proteine e di grassi, somministrabile quindi nella fase d'ingrasso in piccole dosi, in quanto l'eccessivo ingombro correlato al ridotto valore nutritivo, ne limita nei fatti la quantità somministrabile. La conservazione in piccoli sili con paglia e trifoglio, dopo trinciatura, potrebbe rappresentare una buona via di conservazione.

Utilizzabile nell'alimentazione suina sono anche i sottoprodotti della lavorazione industriale delle mele e delle pere, ottenuti per pressione durante la fabbricazione dei succhi di frutta. Anche le trebbie o le polpe sono ricche di estratti in azotati, mentre risulta minimo e non digeribile per i suini il contenuto di proteina e di fibra. Particolare attenzione deve essere portata all'integrazione proteica nei mangimi somministrati.

Altri frutti, particolarmente appetibili per i suini, sono i fichi comuni sia caduti che secchi, mentre poco indicate risultano le vinacce, in quanto ricche di tannini e di fibra, soprattutto per quanto concerne i graspi ed i vinaccioli totalmente indigeribili per i suini.

Caratteristiche chimico-nutritive.			
Fonti	Trebbie di pere Piccioni, 1960	Trebbie di Mele Piccioni, 1960	Vinacce Piccioni, 1960
Sostanza secca	20,0	27,0	40,55
Proteine gregge	1,0	1,3	4,75
Grassi greggi	0,3	1,1	4,00
Fibra greggia	5,3	9,1	10,33
Ceneri	0,5	1,2	3,13
Estratti inazotati	12,8	14,3	18,34

IMPIEGO

Le mele e le pere possono quindi essere somministrate ai suini in fase di ingrasso con le dovute attenzioni, soprattutto se fornite attraverso la spigolatura, senza eccedere comunque nei quantitativi. Non si dovrebbero superare i 3-4 Kg di frutta fresca al giorno per non compromettere la capacità di ingestione di altri prodotti a più alto valore nutritivo e biologico.

Anche l'uso di trebbie essiccate di mele o di polpe deve essere moderato. Le trebbie possono essere utilizzate, in sostituzione della crusca, in quantità variabile tra il 5 e il 12% ma devono essere completate con un mangime ad alto valore proteico.

Le bucce d'uva essiccate possono rientrare nelle miscele per i suini, particolarmente nei magroni, nella proporzione del 10-20% della razione.

CASTAGNE



Sono i frutti del castagno (*Castanea sativa*), albero diffuso soprattutto nell'Europa Mediterranea (dove la produzione italiana rappresenta il 37%) e nel Continente Asiatico (Corea, Cina e Giappone). Dei 10,5 milioni di ettari occupati da boschi nel territorio nazionale, la frazione investita a castagno rappresenta il 7,53% di quella forestale, per un totale di circa 780.000 ha. Si tratta di un patrimonio forestale, in gran parte di origine antropica, la cui ubicazione si concentra in alcune regioni (Toscana, Calabria, Campania, Emilia Romagna e Piemonte) ad un' altitudine media compresa tra i 600 e i 900 m s.l.m.

Il castagno ha assunto in passato un ruolo fondamentale per la sopravvivenza delle popolazioni montane. I suoi frutti freschi, essiccati o trasformati in farina, rappresentavano una delle principali fonti alimentari per l'uomo e per gli animali, tanto da essere definito il "pane di legno". Inoltre il prezioso legname rappresentava un elemento insostituibile nelle buone pratiche quotidiane (pali per il vigneto o per recinzioni, travetti per costruzioni, botti, legna per le carbonaie, foglie utilizzate come lettiera per gli animali) e di non poca importanza era la funzione preventiva esercitata nei confronti dei dissesti idrogeologici. Verso la fine del XIX secolo si è assistito ad un progressivo abbandono della castanicoltura, dovuto principalmente alla conversione a superficie agraria dei terreni migliori, quindi dei castagni più produttivi; inoltre alcune avversità fitopatologiche, come il cancro corticale (*Cryphonectria parasitica*) e il mal dell'inchiostro (*Phytophthora cambivora*), la scarsa remuneratività, dovuta essenzialmente alla raccolta manuale, hanno senz'altro accelerato tale processo. Negli ultimi anni si rileva una timida ripresa presente soprattutto negli areali DOP (Marrone di Caprese Michelangelo, Farina di Neccio della Garfagnana) e IGP (Castagna del Monte Amiata, Marrone del Mugello) comunque la metà dei castagneti risulta ancora incolta.

I dati disponibili, relativi alla produzione per unità di superficie sono piuttosto discordanti; è possibile indicare, riferita ad ettaro e per impianti efficienti a densità media, una produzione media annua di 8-10 q.

Alcune superfici, incluse in aziende agrozootecniche, sono state convertite a produzione biologica e destinate al pascolo dei suini. Si assiste a tale utilizzo anche nei castagneti in produzione attraverso la spigolatura del prodotto di scarto non raccolto. A volte, invece, la somministrazione avviene direttamente in mangiatoia, in quanto l'utilizzo di macchine aspiratrici semoventi, in grado di raccogliere 60-70 Kg/ora, permette la selezione del prodotto solamente dopo la raccolta. Le castagne di seconda scelta rappresentano solitamente il 35% della produzione. In queste realtà la problematica più delicata è rappresentata dalla metodologia di

conservazione. Infatti l'alto contenuto di umidità comporta tempi di conservazione piuttosto brevi; in passato la pratica più diffusa di conservazione era rappresentata dall' essiccamento al fuoco in appositi impianti (mettati). Anche gli scarti o i surplus produttivi della farina possono essere usati con successo nell'alimentazione del suino.

L'integrazione con castagne nella dieta durante la fase di finissaggio conferisce al prodotto finito, sia fresco che stagionato, caratteristiche qualitative importanti sia sulla consistenza della componente lipidica sia sulle caratteristiche organolettiche. Infatti l' effetto del pascolo in bosco di castagni determina un prodotto finale più salubre con un maggiore contenuto di acido oleico e di Omega - 3, un lardo più giallo, più untuoso e più gradevole. Il maggiore livello di polinsaturi potrebbe far ipotizzare un maggior pericolo di irrancidimento durante la stagionatura, ma tale ipotesi viene scongiurata dalla presenza di alti valori di antiossidanti (soprattutto γ tocoferolo) presenti in alta concentrazione nella castagna e rintracciabili, conseguentemente, in alte quantità nel prodotto finito. L'alto contenuto di zuccheri semplici (saccarosio) e di amido rende la castagne idonea a tutte le fasi dell'allevamento suino, in particolare per l'ingrasso. Il contenuto di umidità si attesta sul 60%, mentre quello di fibra è intorno al 6-9%, il contenuto proteico risulta estremamente basso (3-5%) inadeguato a coprire il fabbisogno di qualsiasi categoria animale.

La farina di castagne risulta più povera di fibra, naturalmente sempre poverissima di proteina, ma di altissima digeribilità: I grassi sono totalmente digeribili e gli estratti inazotati lo sono per il 94,9%, mentre la digeribilità della frazione proteica risulta del 59,33% e del 30,1% quella fibrosa.

Meritano un particolare cenno, al fine di non confondere i due differenti frutti, le castagne amare o "matte", frutti della pianta dell'ippocastano (*Aesculus hippocastanum*), inadatte all'alimentazione suina per l' azione astringente e stitica conferita dalle saponine e dai glucosidi in esse contenute.

Caratteristiche chimico-nutritive.		
Fonti	Castagne Franci, 2004	Farina di castagne Franci, 2004
Sostanza secca	51,7	91,1
Proteine gregge	5,7	7,5
Grassi greggi	2,9	3,4
Fibra greggia	9,1	2,6
Ceneri	2,7	2,0
Estratti inazotati	79,6	75,6
E.M (Kcal/Kg)	3374	-

IMPIEGO

La castagna risulta particolarmente gradita al suino che ne arriva a consumare fino a 6-8 Kg al giorno se in buono stato di conservazione.

Solitamente si consiglia di completare la dieta con una miscela ad alto tenore proteico, pertanto sarebbe consigliabile non superare i 2Kg al giorno per permettere un'adeguata integrazione con materie prime ricche di frazioni azotate. Le caratteristiche chimiche sono più idonee a coprire i fabbisogni dietetici dei suini in fase di finissaggio, anche in virtù dei pregevoli effetti conferiti al prodotto trasformato, ma con opportune integrazioni, è possibile estendere la somministrazione a tutte le categorie presenti in allevamento.

Per quanto concerne il pascolamento in zone boschive è opportuno sottolineare l'importanza delle turnazioni e del tempo di contenimento degli animali in queste superfici, per evitare l'erosione del terreno e il degrado dell'ambiente naturale. Il sistema di allevamento più sostenibile e più razionale è senz'altro il pascolo in bosco solamente in concomitanza con il periodo di caduta del frutto, visto che, per il castagno, non è generalmente superiore ai 30 giorni. In alternativa si dovrebbe prevedere un ampio sistema di turnazioni in quanto è stato dimostrato che carichi stanziali anche estensivi (1 capo/ha) arrecano danni rilevanti al terreno, riconducibili principalmente a fenomeni di erosione e di danneggiamento all'apparato radicale degli alberi presenti.

Anche la farina di castagne, se disponibile a prezzi accessibili, si presenta come un ottimo mangime per tutte le categorie di animali. L'alto contenuto di saccarosio la rende particolarmente indicata nei mangimi starter, purchè sia miscelata ad altre fonti con un contenuto proteico maggiore. In tal modo si aumenta l'ingestione e l'accrescimento dei suinetti. In passato la farina di castagne veniva utilizzata anche per la dieta dei magroni insieme alle proteine del siero e al pannello di lino; oggi viene usata in proporzione del 20-25% in alcuni allevamenti biologici in associazione al farro e al favino.

PANELLI DI NOCI



Rappresenta il residuo della spremitura dei gherigli delle noci. La produzione di olio di noci biologico avviene principalmente in alcune regioni come la Campania, Valle d'Aosta e il Piemonte dove è possibile reperire i modesti quantitativi di pannello biologico prodotto a livello nazionale. A seconda della metodologia d'estrazione il pannello di noci può apparire di colore biancastro, se è stato prodotto a freddo dalla prima pressione, o più scuro, quasi bruno, a seguito della seconda estrazione eseguita a caldo.

Il pannello bianco contiene naturalmente una frazione lipidica residua più consistente ed una percentuale proteica inferiore rispetto al pannello ottenuto dalla lavorazione a caldo; il sapore risulta meno amaro e l'odore più delicato. Entrambi i pannelli posseggono un notevole valore alimentare con coefficienti di digeribilità particolarmente alti. Di notevole interesse risulta la frazione acidica assai ricca di acidi grassi poliinsaturi e di acido α Linolenico (C18:3 ω 3). Da questi derivano sia i principali mediatori della risposta anticorpale (prostaglandine, trombossani, leucotrieni) sia l'acido docosoesaenoico (DHA), di fondamentale importanza per quanto concerne l'integrità delle membrane cellulari, in particolar modo nel sistema nervoso. L'inclusione del pannello di noci nell'alimentazione del suino potrebbe migliorare le caratteristiche nutrizionali del grasso ottenuto, soprattutto per quanto concerne la salubrità del prodotto, conferendo le caratteristiche della frazione acidica al prodotto finito. A causa dell'alto contenuto di acidi grassi polinsaturi il pannello di noci deve però essere somministrato agli animali in tempi rapidi. Alto è il contenuto di vitamine del gruppo B, di vitamina E e di alcuni sali minerali (rame, zinco, ferro e fosforo).

IMPIEGO

Particolarmente appetibile per i suini, l'utilizzo del pannello di noci risulta idoneo ad ogni categoria animale se consumato fresco, se alterato o irrancidito può imprimere alla carne odore e sapori sgradevoli. Negli animali in finissaggio, a causa dell'alto contenuto di grassi polinsaturi, non va somministrato in dosi eccessive soprattutto in caso di stagionatura dei prodotti.

Caratteristiche chimico-nutritive.		
Fonti	Panello Bianco (Piccioni, 1960)	Panello scuro (Piccioni, 1960)
Sostanza secca	90,6	89,5
Proteine gregge	31,8	37,3
Grassi greggi	27,2	11,4
Fibra greggia	6,8	7,3
Ceneri	4,2	5,4
Estratti inazotati	20,6	28,1

GHIANDE



La ghianda rappresenta in Italia la base dell'alimentazione per i suini allevati in aree boschive. Anche se il genere *Quercus* rappresenta la perfetta negazione del concetto di specie, per la facilità con cui le querce caducifoglie si ibridano producendo numerose variabili fenotipiche spesso di difficile riconoscimento, quelle più diffuse in Italia, per la produzione della ghianda, possono essere così superficialmente elencate: cerro (*Quercus cerris*), leccio (*Quercus ilex*), cerrosughera (*Quercus crenata*), farnetto (*Quercus frainetto*), farnia (*Quercus robur*) rovere (*Quercus petraia*), roverella (*Quercus pubescens*), sughera (*Quercus suber*).

In passato l'ingrassamento del suino nel bosco era pratica comune e particolarmente redditizia; il proprietario, infatti, se non possedeva animali propri, affittava abitualmente il bosco per la ghiandatura, tanto che il valore commerciale della zona boschiva inclusa nel podere veniva stimata in base al carico animale sostenibile. Oggi molte aziende biologiche hanno ripreso, con l'utilizzo di razze autoctone, tali pratiche di allevamento attraverso il recupero di vecchi querceti abbandonate.

La produttività di un bosco di querceto può variare in maniera significativa perché influenzata da una serie di fattori: la specie prevalente, l'età e la densità media del bosco, l'esposizione e il clima, ma soprattutto l'annata; infatti la produzione può decuplicare ogni 3-4 anni (annata di pasciona). La stima annuale del carico animale sostenibile per unità di superficie veniva eseguita in passato, da occhi particolarmente esperti, durante il periodo estivo quando i frutti erano già visibili.

La produttività di un bosco di leccio può variare tra i 250 e gli 800 Kg/ha ma alcune ricerche riportano anche produttività, in annate favorevoli, di 3500 Kg/ha; la sughera risulta mediamente meno produttiva (100-600 Kg/ha /anno) mentre il cerro si attesta su valori medi compresi tra 400-600 Kg/ha.

La caduta dei frutti per la maggior parte delle specie è concentrata in 120 giorni: da Settembre agli inizi di Dicembre, con il picco di caduta massima nel mese di Novembre; solo per il leccio il tempo si protrae fino ai mesi primaverili.

Tutte le ghiande sono commestibili per i suini; hanno una composizione chimica variabile, a seconda della specie, sono caratterizzate da un elevato contenuto di sostanze di riserva (carboidrati non strutturali e soprattutto amido), da un medio contenuto in estratto etereo e da un basso livello di proteine.

Le ghiande della rovere e del leccio sono dolci e zuccherine, mentre quelle del cerro, ma soprattutto della farnia, sono più astringenti per l'alto contenuto di tannini (quercitina). Tali sostanze, contenute in alte

concentrazioni soprattutto nelle ghiande verdi, possono avere ripercussioni a livello tiroideo ed avere influenza negativa sull'utilizzazione digestiva dell'alimento ma, in concentrazioni non elevate, mostrano un'alta capacità antiossidante ed antinfiammatoria.

In passato le ghiande raccolte venivano immerse nei maceri o immerse nei torrenti per incrementarne la digeribilità ed il valore nutritivo, diminuendo per dilavamento la concentrazione di tannini presenti nelle bucce. La sostanza organica e la frazione proteica hanno valori bassi di digeribilità per l'alto valore di fibra costituita da alte frazioni di lignina e per la presenza di concentrazioni elevate di tannini; particolarmente digeribile risulta invece la componente lipidica.

L'impiego delle ghiande nell'alimentazione del suino migliora le qualità organolettiche della carne e del grasso grazie ad una maggiore presenza di acido oleico (anticolesterolo) e ad una minore quantità di acidi grassi polinsaturi, ad eccezione degli Omega-3 che si presentano nella frazione lipidica in quantità superiori rispetto agli animali ingrassati con diete convenzionali. L'elevato contenuto di tannini e Vitamina E conferiscono alla carne una particolare azione antiossidante, in grado di prevenire fenomeni di irrancidimento durante la conservazione e la stagionatura dei prodotti.

Le ghiande integrali ed essiccate contengono valori superiori di sostanze nutritive, mentre quelle essiccate e sgusciate (mediante trebbiatura o battitura) grazie al minor contenuto di cellulosa si presentano più digeribili e più appetibili. Le ghiande risultano particolarmente carenti di sostanze minerali, soprattutto di Calcio e di alcune vitamine liposolubili, quali vitamina A e D.

Caratteristiche chimico-nutritive della ghianda integrale (Franci, 2004).					
Fonti	Roverella	Sughera	Leccio	Cerro	Cerro Sgusciata
Umidità	50,00	50,00	50,00	43,00	43,00
Proteine gregge	2,91	4,22	2,25	2,71	3,12
Grassi greggi	1,54	2,00	1,68	1,74	1,70
Fibra greggia	6,65	6,64	6,18	7,30	3,12
Ceneri	1,28	1,43	1,01	1,04	1,23
Estratti inazotati	37,62	35,75	38,88	46,14	48,95

IMPIEGO

Di fondamentale importanza risulta quindi il calcolo del carico sostenibile, elaborato in base alla fruttificazione annuale e con particolare attenzione alla preservazione dell'ambiente forestale. Come descritto nella scheda "castagne" carichi estensivi di 1 capo/ha/anno sono sufficienti a causare gravi alterazioni

all'ambiente forestale. E' doveroso sottolineare inoltre che l'offerta alimentare del bosco utile per il suino, ghiande e castagne, è concentrata soprattutto nei mesi autunnali.

Il pascolo boschivo del suino in un contesto biologico dovrebbe quindi prevedere un bassissimo impatto ambientale che si potrebbe ottenere, in caso di ampie superfici, da un sistema razionale di turnazione, oppure dall'utilizzo del bosco solamente nella stagione autunnale, pratica utilizzata dai nostri avi nei secoli passati. In caso di limitata disponibilità di bosco è da prendere in considerazione la possibilità di dedicare le risorse boschive solamente alla fase di finissaggio.

Le ghiande sono indicate e particolarmente appetibili per qualsiasi categoria di suini; il consumo può variare dai 6 Kg/capo/d per i suini con un peso compreso tra i 50-70 Kg fino agli 8-10 Kg/capo/d per i suini in fase di finissaggio (100-140 Kg). Risulta indispensabile, ad ogni stadio di accrescimento, somministrare una razionale integrazione proteica per coprire i fabbisogni azotati giornalieri. Tale integrazione può essere costituita da semi di leguminose (farina di ceci o di fave, favino, soia e pisello) da sottoprodotti della molitura e da cereali. In caso di ghiande particolarmente astringenti può essere utile l'inclusione di pannello di lino nella razione, grazie al suo leggero potere lassativo, oppure potrebbe essere ugualmente indicata la somministrazione di erba o l'accesso ai pascoli di prato stabile.

La quantità di concentrati da integrare alle risorse boschive dipende ovviamente dall'entità di queste ultime: dai 0,5 Kg nelle annate di pasciona ai 2,5 Kg/capo giorno. In alcune realtà vengono utilizzati anche gli sfarinati di ghiande essiccate i quali possono entrare nella formulazione dei mangimi con percentuali d'inclusione variabili tra il 20 e il 40%.

ERBA MEDICA



L'erba medica (*Medicago sativa* L.) riveste un ruolo di fondamentale importanza nei sistemi agro-zootecnici biologici grazie al suo adattamento a condizioni colturali a basso input e alla sua capacità di migliorare il bilancio dell'azoto e la fertilità del terreno, contribuendo così ad incrementare la sostenibilità dei sistemi biologici. Le raccomandazioni varietali per l'utilizzo in agricoltura biologica sono indirizzate su alcuni caratteri, quali la capacità di competere con le infestanti e la tolleranza agli stress biotici. Risultati incoraggianti, nella zona centrale del territorio nazionale, sono stati forniti dalle varietà Cuore Verde, Beatrix e Prosementi. Tra tutte le piante erbacee, quelle che soddisfano maggiormente le esigenze dei suini al pascolo sono senza dubbio le leguminose, sia come indice di appetibilità sia come caratteristiche chimiche nutrizionali (alti contenuti di proteine e vitamine digeribili). Riprendendo i primi testi di suinicoltura, scritti all'inizio del secolo scorso, è possibile avere una descrizione chiara e dettagliata di come la medica in particolare, e più probabilmente il pascolo di leguminose in generale, influenzi positivamente la salute del suino allevato all'aperto "Quando questi animali allevati con medica scendevano dalla pesa, apparivano portati al massimo rendimento, e pronti a dare carne, di primo ordine. Si osservava che essi, stavano ben dritti sulle loro zampe allargate; erano lunghi, avevano ossa ben coperte, da un uniforme strato di grasso; erano difesi da folte e pesanti pellicce; avevano occhi vivaci. Al sacrificio, non trovammo un solo parassita, nei fegati nei polmoni, reni od intestini come troviamo nei suini allevati con grani e cereali. I loro polmoni rimasero gonfi e dilatati all'immersione nell'acqua, ed il loro colore fu roseo perfetto. Il loro stomaco era più largo dell'usuale, e non si contrasse subito, e lo stesso fatto venne osservato per l'intero tubo intestinale. L'uomo che estraeva gli intestini disse: sono solidi come fodere di spade, e larghi come le scope. Il tagliatore disse: sembrava di estrarre gomme di automobili, e non ne ho tagliato, né lacerato uno solo, tanto erano solidi. Il grasso di suini allevati con medica è più bianco e forma nel giamone, due strisce bianche, che lo rendono pregevole".

Pur avendo notevoli vantaggi, la medica non può essere considerata un alimento completo; si presenta infatti carente di carboidrati anche rispetto ad altri foraggi, è costituita da alti tenori di fibra e la digeribilità della proteina risulta scarsa (0,6%). La capacità d'ingestione dei foraggi da parte dei suini è abbastanza variabile, soprattutto in funzione della disponibilità di cereali o di altri mangimi concentrati presenti nella razione. La comunità scientifica riporta dati piuttosto discordanti a tal riguardo; è possibile affermare però che un suino

all'ingrasso, opportunamente addestrato e affamato, può ingerire approssimativamente 0,2-0,8 Kg/SS che corrisponde più o meno a 5-6 Kg di foraggio fresco al giorno, mentre i riproduttori possono arrivare fino a 7-8 Kg/die; la medica può costituire un'ottima integrazione anche per i lattoni e i magroni dosando opportunamente la somministrazione (2-3 Kg/die).

IMPIEGO

La possibilità di fornire una valida integrazione di medica dopo lo sfalcio è raccomandabile se rappresenta circa il 15-20% della razione e se integrata con un mangime a base di cereali pari al 2% del peso vivo del suino. In questo caso è bene somministrare l'erba più tenera e fogliacea, magari sfalciata durante la germogliazione, in quanto si presenta con un quantitativo più alto e più digeribile di proteine, associato ad un tenore più basso di fibra indigeribile. E' consigliabile utilizzarla come primo pasto o tra i due pasti giornalieri, magari in più riprese, per evitare il calpestio.

L' allevamento direttamente al pascolo può essere considerato il "modello" di produzione biologica del suino poiché perfettamente in linea con le norme del Regolamento CE 889/2008, ma per quanto concerne il pascolo su erba medica, è opportuno procedere con cautela e prendere adeguati accorgimenti al fine di salvaguardare la vita del pascolo e rendere possibili eventuali sfalci futuri. E' consigliabile infatti eseguire una semina molto fitta, con opportune varietà più resistenti al pascolamento (solitamente varietà dotate di corona profonda, habitus di crescita prostrato o semi eretto, capacità di accumulo di riserve sotterranee, capacità di proliferazione laterale delle piante) e destinare a tale pratica medica dal terzo anno in poi.

Sarebbe opportuno inoltre non arrivare a carichi eccessivi per unità di superficie: indicativamente non si dovrebbero superare i 1000 - 1400 Kg di peso vivo/ha per quanto concerne i suini in accrescimento o, in alternativa, destinare a tale superficie una decina di scrofe, accompagnate dalle rispettive nidiate, facendo attenzione che l'offerta del pascolo superi in abbondanza il consumo da parte degli animali. Per evitare l'eccessivo sciupio o sfruttamento delle superfici, oltre che a non immettere gli animali nel pascolo quando il terreno si presenta particolarmente umido, può risultare efficace concedere porzioni di pascolo, via via crescenti, attraverso l'utilizzo di recinzioni elettrificate di facile movimentazione.

Al fine di contenere il grufolamento sarebbe opportuno, anche se in pratica di difficile attuazione, immettere gli animali a digiuno con l'avvertenza di farli rientrare appena grufolano.

Alcuni Autori negli anni '30 consigliavano, per ridurre il grufolamento, l'aggiunta di farina di pesco, farina di carne, carbone e sali minerali nella razione supplementare serale.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	Erba verde INRA, 2002	fieno INRA, 2002	Isilato INRA, 2002
Sostanza secca	16,20	83,90	39,10
Proteine gregge	3,34	17,45	7,82
Grassi greggi	-	1,68	1,21
Fibra greggia	4,44	29,80	-
Ceneri	1,89	7,90	4,06
Zuccheri totali	0,9-1,6	-	-
A.D.F	5,83	33,10	14,47
N.D.F	-	42,70	17,87
A.D.L	-	6,11	3,17
Calcio	0,27	1,15	0,52
Fosforo	0,05	0,25	0,13
Sodio	-	0,007	0,01
Potassio	-	2,05	1,12
Magnesio	-	0,25	0,10
Zolfo	-	0,30	0,09
ED (Kcal/Kg)	730 (Edwards, 2002)	-	-

TRIFOGLIO



Il trifoglio è una leguminosa di grande interesse in quanto, oltre che a possedere caratteristiche nutrizionali elevate, presenta la capacità, come molte leguminose, di fissare grandi quantitativi di azoto nel terreno migliorandone la fertilità e rivestendo quindi un'importanza strategica nelle rotazioni con graminacee da seme (frumento, mais, avena ecc). Le numerose specie di trifoglio presenti sul nostro territorio (Trifoglio Bianco, Trifoglio Pratense, Trifoglio Alessandrino le più comuni) possono essere utilizzate in purezza o in consociazione con altre specie di leguminose e graminacee per costituire prati polifiti. Le diverse caratteristiche botaniche portano ad esigenze ambientali e di utilizzazione alquanto diverse. Così il trifoglio bianco, leguminosa perenne, presenta esigenze idriche notevoli a causa del suo sistema radicale piuttosto superficiale e predilige terreni freschi e climi umidi. Solitamente il ladino fornisce dai 4 ai 6 tagli all'anno e dura in genere 4 anni. Il trifoglio bianco è di ottima qualità poiché costituito prevalentemente da foglie e da infiorescenze. Tradizionalmente, non potendo essere utilizzato a fondo da suini come pascolo in modo continuo, viene somministrato come sfalcio. Alcuni documenti, infatti, riportano l'uso del trifoglio ladino da parte degli antichi casari lodigiani nell'allevamento dei suini e raccontano della diffusa pratica di somministrare manciate di trifoglio ai "porci ammalati e ai suinetti giovani". Il trifoglio pratense è una leguminosa poliennale di breve durata, 2-3 anni al massimo, e fornisce un eccellente pascolo per i suini soprattutto nei territori freschi e moderatamente umidi. Il primo anno si possono realizzare 2-4 sfalci, nel secondo anno 2-3 sfalci, al terzo anno la minore resa non rende conveniente il mantenimento del prato. Tra i pregi del trifoglio Alessandrino spicca invece il carattere fortemente fittonante della radice, che conferisce alla pianta una notevole resistenza alla siccità e limitate esigenze podologiche. Si presta bene anche per la costituzione di erbai oligofiti. Generalmente la qualità del foraggio si presenta elevata nei primi tagli, dove il contenuto di proteine e di zuccheri è alto, la digeribilità della sostanza secca e della proteina riflette lo stesso andamento, contrariamente al contenuto di fibra grezza. Il trifoglio bianco risulta qualitativamente superiore, per le specie monogastriche, rispetto al trifoglio pratense, per un maggiore contenuto di proteine e di zuccheri ed un minore contenuto di fibra grezza. Inoltre la digeribilità apparente, sulla quota proteica e sulla sostanza secca, è significativamente superiore nel trifoglio ladino rispetto al pratense e generalmente negli

ultimi tagli stagionali tende a diminuire. Sul mercato nazionale sono facilmente reperibili diverse varietà di sementi certificate biologiche.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).		
Fonti	Trifoglio bianco Piccioni, 1960	Trifoglio pratense Piccioni, 1960
Sostanza secca	12,10	15,30
Proteine gregge	2,66	2,53
Fibra greggia	2,26	4,02
Ceneri	1,92	1,79
Zuccheri totali	0,35	0,45
Digeribilità % s.s	0,50	0,42
Digeribilità % PG	0,52	0,38
Digeribilità % E	0,45	0,31

IMPIEGO

Il miglior impiego del trifoglio è allo stato verde, poiché la fienagione è resa difficile dal distacco e dalla frantumazione delle piccole foglioline che rappresentano la principale quota proteica del prodotto. Tutte le specie di trifoglio risultano particolarmente appetibili per tutte le categorie di suini. In diversi allevamenti biologici del Nord Italia è pratica usuale somministrare, soprattutto nei giovani suini (40-90 Kg), un quantitativo di trifoglio fresco variabile tra 900 e 2000 g/capo/die riducendo così del 10% il mangime nella razione. Le scrofe possono arrivare a consumare 6-7 Kg/cap/die di trifoglio, sostituendo circa 1 Kg di preparato commerciale. Se somministrato come sfalcio *ad libitum*, gli animali ne consumerebbero spontaneamente una quota pari al 5% della sostanza secca ingerita quotidianamente; con la riduzione del 30% di concentrato si ottiene invece un consumo più che doppio, pari al 15%, circa accompagnato da un lieve peggioramento delle prestazioni produttive. Anche il foraggio insilato, nonostante i valori nutrizionali siano inferiori al foraggio fresco, può essere utilizzato per l'alimentazione del suino, soprattutto per le scrofe e per i maiali in finissaggio che evidenziano una maggiore digeribilità del prodotto. Fattori determinanti per una buona appetibilità, oltre che per la corretta riuscita del prodotto, risultano essere l'epoca di taglio (bottone florale per gli insilati d'erba di leguminose) e la lunghezza di trinciatura (particolarmente corta). Le scrofe in gestazione consumano alte quantità di insilato di trifoglio, *ad libitum* il consumo può oscillare tra i 2,5 e i 9 kg/die, mediamente è possibile sostituire quantità pari a 0,5-1 Kg/die di mangime con insilato senza incorrere in squilibri metabolici di rilievo. Il consumo negli animali durante l'ingrassamento risulta particolarmente riabile per non incorrere a peggioramenti nelle prestazioni la restrizione dei concentrati dovrebbe essere effettuata con particolare cautela non superando il 5- 10% della sostanza secca ingerita.



ERBA DI GRAMINACEE

Le graminacee utilizzate in purezza o in consociazione con altre specie come le leguminose risultano particolarmente indicate per costituire una valida integrazione nella dieta del suino biologico. Anche i pascoli naturali ricchi di graminacee possono costituire una risorsa particolarmente interessante. Esse sono generalmente ben appetite e possono rappresentare buona parte della dieta per gli animali meno esigenti, quali verri e scrofe, ed una parziale integrazione per gli animali durante la fase d' ingrasso. Il fieno invece risulta poco appetibile e difficilmente digeribile se assunto in quantità apprezzabile dai suini. Il valore nutrizionale dell'erba varia in funzione dello stadio vegetativo: quello giovane è ricco di acqua, di proteina e povero di fibra, soprattutto di lignina, conseguentemente risulta più appetibile e più digeribile dal suino.

Nonostante la digeribilità della proteina fornita dal pascolo e l'energia metabolizzabile (415 Kcal/KG) non appaiano a livelli apprezzabili, il pascolo di graminacee fornisce un importantissimo tributo in termini di aminoacidi (con il 7-9 g/kg SS lisina), minerali e vitamine A, E e gruppo B, riuscendo teoricamente a coprire il fabbisogno delle scrofe in asciutta e circa la metà di quello dei suini in accrescimento. La frazione lipidica dell'erba ha una composizione elevata di acidi grassi polinsaturi della famiglia degli n-3 e n-6. L'erba fresca infine contiene una quantità molto elevata di α tocoferolo (Vitamina E) in forma libera facilmente assimilabile. I riproduttori riescono, grazie al completo sviluppo del grosso intestino, ad utilizzare come fonte energetica parte della fibra grezza ingerita attraverso la produzione di acidi grassi volatili (i.e. acido acetico e propionico) prodotti dalle fermentazioni della microflora cecale.

Le graminacee risultano particolarmente appetite alle razze autoctone, l'inserimento del foraggio nell'alimentazione sembra poter prevenire un eccessivo ingrassamento migliorando quindi la qualità della carcassa, soprattutto in questi animali particolarmente predisposti all'accumulo di grasso, quando alimentati con alti tassi di concentrati.

A seguito di recenti sperimentazioni svolte dall'Unità di Ricerca per la suinicoltura (CRA-SUI), alcune graminacee sono risultate particolarmente appetite per suini di razza Cinta Senese. In particolare l'avena (*Avena sativa L*), in consociazione con trifoglio comune (*Trifolium alexandrinum*) e veccia (*Vicia sativa L*); loiutto e avena (*Avena sativa L*), in consociazione con erba medica (*Medicago sativa L*) e trifoglio (*Trifolium alexandrinum*) si sono rivelate ottime integrazioni nel suino allevato al pascolo con metodo biologico. I suini

hanno consumato mediamente il 50% della sostanza secca offerta dal pascolo, scartando la parte più fibrosa e più ricca di lignina; 1 ettaro ha sostenuto 50 suini per circa 21 giorni.

Anche altre graminacee come il sorgo (*Sorghum bicolor*), usato in monocoltura per il pascolo dei suini, si è rivelato particolarmente gradito agli animali che hanno consumato circa il 65% della sostanza secca fornita, lo scarto era ovviamente rappresentato dalle componenti più lignee. Il pascolo ha “portato” 40 suini in accrescimento per circa un mese.

Tali tipologie di pascolo hanno determinato cambiamenti nella composizione acidica degli animali macellati, in particolare un maggiore contenuto di acidi grassi n-3 ed n-6 quindi di acidi grassi essenziali a scapito della componente monoinsatura.

Anche la Gramigna può assumere un ruolo rilevante per il pascolamento dei suini anche in terreni aridi, grazie alla sua elevata resistenza alla siccità. Dal punto di vista nutrizionale risulta essere un ottimo alimento proteico (8.3-14.2% S.S), confermando il fatto che animali alimentati con eccesso di carboidrati la ricercano con estrema avidità.

Caratteristiche chimico-nutritive.			
Fonti		Polifita (Bochicchio, 2011)	Sorgo (Bochicchio, 2011)
Sostanza secca		23,30	24,77
Proteine gregge		9,30	10,30
Grassi greggi		1,98	1,70
Fibra greggia		21,53	30,62
Ceneri		9,30	6,17
Energia M.	Kcal/Kg	415	-
Ac. Palmitico	16:0	13,56	15,10
Ac. Palmitoleico	16:1	1,47	1,57
Ac. Stearico	18:0	1,06	1,15
Ac. Oleico	18:1	1,79	3,14
Ac. Linoleico	18:2	12,60	15,85,
Ac. Linolenico	18:3	43,28	39,15



PESCI, LORO PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI

Nell'alimentazione del suino biologico è possibile utilizzare pesci, olii derivati da pesci e da fegato di merluzzo, autolisati provenienti da pesci, molluschi e crostacei ma soprattutto le più comuni farine cioè il prodotto ottenuto da pesci interi o da residui della pesca preventivamente essiccati e macinati.

La normativa che regola la produzione dell'acquacoltura biologica trova l'incipit in tempi recenti attraverso il Regolamento CE n. 710 del 5 agosto 2009. Il prodotto biologico risulta quindi difficilmente reperibile e quando presente trova destinazione commercialmente più valida nella stessa acquacoltura o in preparati per animali da compagnia. Attualmente nella realtà nazionale, le trote per l'acquacoltura d'acqua dolce e branzini e orate per quella salmastra-marina rappresentano le specie attorno alle quali si concentra il maggiore interesse del mercato biologico. Le ditte produttrici di mangimi, non essendo disponibile il prodotto biologico sul mercato, hanno potuto utilizzare, fino ad oggi, la farina di pesce convenzionale nella piena conformità normativa espressa dall'articolo 43 del Regolamento (Reg. CE N. 889/2008).

Così come il pesce, anche la farina di pesce è ricca di sostanze nutritive, quali proteine (oltre il 60%), grassi e sali. Le proteine hanno un elevato valore biologico sia per l'ottimale composizione aminoacidica, in aminoacidi essenziali (lisina, metionina), sia per l'elevata digeribilità. La frazione lipidica è particolarmente ricca di acidi grassi polinsaturi omega 3 pari al 17% dei grassi totali.

Una prima classificazione generale delle farine di pesce può essere fatta in base al tenore di grasso in farine di pesce magre, grasse e integrali. Tale distinzione dipende dal tipo di lavorazione: se il fegato (ricco d'olio) viene lavorato a parte si ottengono farine magre in cui contenuto di grasso non supera il 5,5%; Il contenuto proteico è, per contro, molto elevato, fino al 65% della s.s.

Una seconda classificazione viene deve tenere conto sia del tipo di pesce impiegato (merluzzo, aringa, sarda etc...) che all'origine della materia prima (Norvegia, Perù, Cile etc..). Questi fattori ne condizionano l'aspetto, in particolare il colore, che varia dal marrone al giallo ocra, all'ocra dorata al giallo chiaro sbiadito, anche in funzione del trattamento di preparazione.

Fra le farine grasse quella di migliore qualità è tradizionalmente la farina di aringhe norvegese che supera il 70% di proteine ed il 10% di grasso sulla sostanza secca.

Particolare attenzione deve essere fatta nella conservazione del prodotto in quanto la farina di pesce costituisce un pericoloso substrato per pericolosi batteri (Salmonella), che possono portare a gravi patologie

enteriche e dove possono liberarsi amine responsabili di gravi intossicazioni. Inoltre, in particolare le farine a maggior contenuto in lipidi, se non correttamente conservate possono andare incontro a fenomeni di irrancidimento.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).			
Fonti	INRA, 2002	Fonti	INRA, 2002
Sostanza secca	94.30	Prolina	2.83
Proteine gregge	62.60	Serina	2.45
Grassi greggi	8.90	Tirosina	1.90
Fibra greggia	-	Treonina	2.56
Ceneri	20.80	Triptofano	0.60
Ac. Aspartico	5.77	Valina	3.02
Ac. Glutammico	7.73	Calcio	5.54
Alanina	3.97	Fosforo	3.10
Arginina	3.82	Sodio	1.12
Cistina	0.51	Potassio	0.74
Fenilalanina	2.43	Magnesio	0.26
Glicina	4.80	Cloro	1.63
Isoleucina	2.50	Zolfo	0.74
Istidina	1.59	ED (Kcal/Kg)	3720
Leucina	4.45	EM (Kcal/Kg)	3370
Lisina	4.64	EN (Kcal/Kg)	2190
Metionina	1.63		

IMPIEGO

Tradizionalmente, per l'elevato costo, è sempre stata utilizzata nell'alimentazione della scrofa e degli animali nelle prime fasi di vita quando risultano di primaria importanza apporti proteici di elevato valore biologico. Anche negli allevamenti biologici, soprattutto se vengono utilizzati animali a rapido accrescimento in strutture confinate senza la presenza del pascolo, la farina di pesce può risultare una fonte proteica importante soprattutto nelle prime fasi di vita. Possono essere inclusi nei mangimi livelli massimi dell' 8-10% nei suinetti; fino al 5% nelle scrofe.

Nelle fasi dell'ingrasso la farina di pesce può essere sostituita da fonti proteiche vegetali generalmente più convenienti e di origine aziendale. Oltre a essere superflua ed economicamente svantaggiosa se somministrata nella fase di ingrasso la farina di pesce può determinare odori anomali (pastura) nelle carni e nei prodotti trasformati. Per questo motivo il disciplinare di produzione del "Prosciutto di Parma" ne consente l'uso nella misura massima dell'1% e solo fino agli 80 kg di peso vivo.



LATTE E PRODOTTI LATTIERO - CASEARI

Alcuni sottoprodotti lattiero-caseari sono frequentemente disponibili o facilmente reperibili nella stessa azienda biologica che alleva suini o nel comprensorio in cui opera l'azienda stessa.

Tra tutti il siero, che rappresenta l'ultimo residuo della lavorazione dei formaggi, tradizionalmente utilizzato nell'alimentazione del suino pesante italiano, risulta un'importante fonte alimentare a basso costo e può sostituire parte dei mangimi utilizzati nella dieta di tutte le categorie dei suini allevate.

Nonostante il suo valore nutritivo sia assai modesto, a causa dell'alto contenuto di acqua (contiene il 6,5% di sostanza secca), contiene: lattosio, sali minerali, vitamine (soprattutto quelle appartenenti al gruppo B), tracce di grassi e costituisce un'ottima fonte di proteine (lattalbumina e lattoglobulina) ad alto valore biologico in quanto particolarmente ricche di amminoacidi solforati (triptofano, lisina). Tale contenuto è in proporzione variabile a seconda del processo di caseificazione.

Si distinguono due tipologie di siero: il siero dolce, residuo della produzione di formaggi a pasta cotta; il siero acido, proveniente da quella di formaggi a pasta cruda. Il primo risulta più ricco di proteine e di lattosio il secondo di minerali (calcio e fosforo). Il tenore lipidico è strettamente correlato dalla tipologia di latte di partenza: il siero ottenuto da formaggi grassi derivati da latte intero contiene lo 0,6% di lipidi mentre quello derivante da formaggi semigrassi o magri il cui latte di partenza è magro o scremato solamente lo 0,1%.

La dose di utilizzo dipende dalla capacità dell'animale di digerire il lattosio in funzione della presenza dell'enzima lattasi; la produzione di tale enzima è strettamente correlata al tipo genetico. Un'eccessiva somministrazione di siero può determinare fenomeni diarroici. L'introduzione, alla fine del XIX secolo, delle razze bianche inglesi, capaci di digerire grandi quantità di siero, ha permesso di valorizzare questo sottoprodotto che è divenuto soprattutto nei caseifici della pianura padana destinati alla produzione del formaggio grana un alimento distintivo della produzione del suino pesante tradizionale..

Anche il latte magro, sottoprodotto della lavorazione del burro, e il latticello, residuo della trasformazione in burro della panna, possono essere utilizzati nell'alimentazione del suino. Questi rappresentano due alimenti ad elevato valore biologico e con un valore nutritivo di circa il doppio rispetto al siero. Il siero viene utilizzato anche in forma essiccata anche nella formulazione dei mangimi.

Caratteristiche chimico-nutritive (% sul tal quale).					
Fonti	Siero	Latte sgrassato	Fonti	Siero	Latte sgrassato
	INRA, 2002	INRA, 2002		INRA, 2002	INRA, 2002
Sostanza secca	6,40	10,2	Prolina	-	3,3
Proteine gregge	0,82	3,5	Serina	0,03	1,8
Grassi greggi	0,05	0,9	Tirosina		1,4
Lattosio	4,70	4,7	Treonina		1,5
Ceneri	0,52	0,2	Triptofano	0,01	4,4
Ac. Aspartico	-	-	Valina	0,05	2,1
Arginina	0,02	1,2	Calcio	0,04	1,2
Cistina	0,02	0,3	Fosforo	0,04	1,0
Fenilalanina	0,03	1,8	Sodio	0,04	0,6
Glicina	0,03	-	Potassio	0,15	1,5
Isoleucina	0,05	1,9	Magnesio	0,01	0,1
Istidina	0,02	0,9	Cloro	0,08	1,0
Leucina	0,08	3,4	Zolfo	-	-
Lisina	0,08	2,7	ED (Kcal/Kg)	225	380
Metionina	0,01	0,7	EM (Kcal/Kg)	220	350

IMPIEGO

Il siero trova largo impiego nell'alimentazione del suino; approssimativamente 12-14 kg di siero possono sostituire 1 kg di mangime.

Quantità eccessive, oltre a provocare fenomeni di diarrea possono determinare anche la comparsa di rachitismo dovuto essenzialmente a uno squilibrio del metabolismo del calcio a causa dell'acidità del prodotto .

Nella prima fase di crescita (20-80 Kg) sarebbe opportuno non superare la quantità del 15% del peso degli animali, il 10% nei suini dai 90 ai 120 Kg di peso mentre nella fase di finissaggio (120-180 Kg) è consigliabile non superare l'8% del peso vivo. Il disciplinare del "Prosciutto di Parma" fissa in 15 litri capo/giorno la dose massima di siero e in 250 g/capo/giorno la quantità massima di sostanza secca da latticello. Al fine di compensare squilibri vitaminici è opportuno accompagnare la razione con mais ricco di caroteni ed aggiungere alla dieta vitamina D per favorire la mineralizzazione dell'apparato scheletrico. E' consigliabile ridurre il più possibile la durata dello stoccaggio (massimo 48 ore) per prevenire un'eccessiva acidificazione e perdite di sostanza secca per fermentazione.

Per il latte magro si consiglia l'utilizzo di 2-3 litri al giorno nei suini di peso compreso tra i 20-40Kg; 3-4 litri/die dai 40 ai 60 chilogrammi; 4,5 Kg fino ai 110Kg per arrivare ad un quantitativo massimo di 6-8 litri nelle scrofe e nei riproduttori..

Gli allevamenti di suini condotti con tecnica biologica in Italia sono una realtà molto differenziata come diffusione, dimensione, regime dietetico, tipologia di gestione e di stabulazione. Da nord a sud esistono allevamenti di razze bianche che utilizzano ibridi commerciali e allevamenti di razze locali, cooperative di allevatori e piccoli produttori, allevamenti al chiuso e allevamenti semibradi. Essendo così eterogeneo l'allevamento del suino condotto con tecnica biologica non permette standardizzazioni, ogni allevamento è a sé stante, è per questo che si pone la necessità, a livello nazionale ed europeo, di offrire agli allevatori un'ampia possibilità di supporto al loro lavoro in virtù delle loro molteplici sfide.

Il progetto ALAPAS prevedeva visite *on-farm* in alcuni allevamenti biologici selezionati in base alla tipologia di stabulazione e regime dietetico: dieta derivante esclusivamente dal mangime, dieta integrata con pascolo, dieta integrata da prodotti del bosco. L'obiettivo era poter svolgere una stima reale del grado di copertura dei fabbisogni alimentari degli animali, in particolare per quanto concerne la frazione azotata.

1. Allevamento con dieta esclusivamente derivante dal mangime: è un allevamento classico in cui gli animali possono avere accesso o meno ad ampi spazi all'aperto, ma non traggono da questi nessun nutrimento, la loro dieta è rappresentata esclusivamente dal mangime che gli viene somministrato. Rientrano in questa categoria anche quegli allevamenti in cui gli animali hanno accesso a piccoli o grandi recinti con prati e/o boschi non produttivi, non coltivati o non correttamente gestiti (privi di vegetazione).

2. Allevamento con dieta integrata da pascolo: è un allevamento in cui gli animali hanno accesso al pascolo o a vegetali freschi, gli animali quindi possono essere allo stato semibrado su pascoli coltivati o su terreni non coltivati ma ricchi di vegetazione spontanea. Rientrano in questa categoria anche gli allevamenti in cui gli animali vengono alimentati regolarmente con mangime e fieno fresco o essiccato.

3. Allevamento con dieta integrata da prodotti del bosco: è un allevamento in cui gli animali possono avere accesso o meno ad ampi spazi all'aperto, ma traggono da questi solo alimenti provenienti da piante arboree. Rientrano in questa categoria tutti quegli allevamenti in cui gli animali hanno una dieta integrata con frutta, ghiande, castagne ecc... siano derivati direttamente dagli alberi o somministrati con il mangime.

In tutte le aziende sono stati analizzati i mangimi e se disponibili le materie prime. La stima delle produzioni dei pascoli è stata fatta campionando la vegetazione subito prima dell'arrivo dei suini stimandone la quantità fruibile per capo e le caratteristiche chimico-nutrizionali. La stima delle produzioni boschive, nel nostro caso ghiande, è stata eseguita per due anni consecutivi durante i mesi autunnali raccogliendo le ghiande con

apposite “trappole”, purtroppo la produzione delle querce è molto variabile per cui richiede più anni di controllo al fine di individuare un valore attendibile.

In alcune aziende sono stati eseguiti campionamenti di terreno per l’analisi della sostanza organica, (carbonio organico e azoto totale) e fosforo al fine di monitorare nel tempo le variazioni della fertilità del suolo.

Nei due allevamenti con maggior carico animale che utilizzano zone di bosco dedicate ai suini abbiamo svolto anche una stima preliminare dei danni alla vegetazione (erbacea, arbustiva e arborea), per cercare di monitorare le condizioni della vegetazione in funzione del carico animale nel tempo.

In alcuni allevamenti sono stati inoltre prelevati campioni di grasso dorsale agli animali macellati ed è stata eseguita l’analisi qualitativa delle frazione lipidica allo scopo di correlare la composizione acidica presente nella dieta con quella presente nel prodotto finito.

I risultati ottenuti sono stati presentati agli allevatori e hanno permesso di stabilire un rapporto di collaborazione proficuo tra le parti.

1. Allevamenti con dieta interamente derivante dal mangime.

Allevamento 1. A



Regione: Piemonte
Altitudine: 300 m
Allevamento attivo dal 2000
Tipologia di allevamento:

Provincia: Cuneo
Biologico dal 2000
solo ingrasso indoor con parchetti esterni

Superfici aziendali:

Allevamento	
Interne	630mq
Esterne	450mq

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata	Suino bianco Nayma
Altre specie allevate:	no
Suini macellati nell'anno 2009	600
Comprano suinetti di 12kg e li portano a peso di macellazione (circa 140kg)	
Lettiera utilizzata:	stocchi di mais e paglia
Provenienza alimento dei suini	100% mangimificio cooperativo

L'allevamento 1.A fa parte di una cooperativa di produttori di suini biologici,, in questo allevamento gli animali vengono ingrassati da 12kg fino al peso di macellazione (140kg). I suini vengono nutriti esclusivamente con mangime proveniente dal mangimificio cooperativo. La nostra attività si incentra sul campionamento e analisi del mangime nelle diverse fasi di accrescimento.

2. Allevamenti con dieta integrata da pascolo.

Allevamento 2. A	
	
Regione: Toscana	Provincia Grosseto
Altitudine: 20 m	
Allevamento attivo dal 2005	Biologico dal 2005
Tipologia di allevamento:	outdoor, ciclo chiuso con stalla in muratura
Superfici aziendali:	
Allevamento	
Esterne	Circa 10 ha
Superficie agricola totale coltivata	1500 ha
Non coltivata	400 ha
	1100 ha tra pascoli e boschi
Informazioni zootecniche generali:	
Genetica allevata	Cinta senese
Altre specie allevate:	Bovini (Maremmana, Chianina Limousine) cavalli
Suini macellati nell'anno 2009	50
Scrofe presenti	4
Verri presenti	1
Suinetti per nidiata	6-8
Svezziati per nidiata	6-8
Numero parti/scrofa/anno	1,5
Lettiera utilizzata:	paglia
Provenienza alimento dei suini	100% aziendale
Provenienza acqua	Pozzo aziendale

L'allevamento 2.A è situato nel sud della Toscana e ha una estensione di 1500 ettari, di cui circa una decina riservati ai suini. Gli animali, di razza Cinta Senese, pascolano su campi coltivati, la rotazione degli animali è fatta in modo da utilizzare le colture al momento ottimale. Alcune parcelle vengono coltivate a pascolo dedicato ai suini (con utilizzo primaverile - estivo), altre vengono utilizzate per produrre colture da granella e messe a disposizione degli animali per la spigolatura dopo la raccolta (con utilizzo estivo - autunnale).

L'allevamento, benché di piccole dimensioni, è molto ben gestito e ha le caratteristiche ottimali per approfondire numerose tematiche tipiche dell'allevamento semibrado.

Il mangime è di origine aziendale, viene somministrato in quantità di circa 2,5% del peso vivo, nei periodi di pascolo la razione viene ridotta in percentuale alla disponibilità di vegetazione. La quantità e la qualità del pascolo è stata verificata periodicamente con campionature e successive analisi per determinarne il contenuto in nutrienti.

In questo allevamento, grazie alla disponibilità del personale è stato possibile analizzare il grasso sottocutaneo dei suini macellati durante tutto il periodo di studio, venendo così a collegare le caratteristiche quali - quantitative del pascolo ai cambiamenti di composizione acidica del grasso di deposito dei suini macellati.

Allevamento 2. B



Regione: Piemonte
Altitudine: 375 m
Allevamento attivo dal 1998
Tipologia di allevamento:

Provincia: Cuneo
Biologico dal 1998
solo ingrasso indoor con parchetti esterni

Allevamento

Interne
Esterne
Superficie agricola utilizzata

Superfici aziendali:

1100mq
800mq
25 ha
12 ha coltivati a mais e 12 ha a orzo e soia
1 ha a trifoglio e loietto

Foraggio fresco per i suini

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata Suino bianco Nayma
Altre specie allevate: no
Suini macellati nell'anno 2009 1200
Comprano suinetti di 27-30kg e li portano a peso di macellazione (circa 140kg)
Lettiera utilizzata: stocchi di mais e paglia
Provenienza alimento dei suini 55% aziendale
45% mangimificio cooperativo

L'allevamento 2.B fa parte di una cooperativa di produttori di suini biologici, in questo specifico allevamento ingrassano animali da circa 30kg a 140kg utilizzando mangime in parte proveniente dal mangimificio cooperativo e in parte dall'azienda stessa. Gli allevatori producono mais e orzo per gli animali e, in aggiunta, come integrazione di foraggio verde, utilizzano loietto e trifoglio che tagliano e somministrano quotidianamente.

In questo allevamento la nostra attenzione si è concentrata sulla pratica dell'utilizzo del foraggio fresco, ricco di proteine (dal secondo taglio in poi è composto esclusivamente da trifoglio), sali minerali e vitamine.

Allevamento 2. C



Regione: Campania
 Altitudine: 280-300 m
 Allevamento attivo dal 2011
 Tipologia di allevamento:

Provincia di Caserta
 Biologico dal 2011
 Outdoor con stalla

Superfici aziendali:

Allevamento	
Interne	
Esterne	2 ha
Superficie agricola totale	5 ha
coltivata	0
Non coltivata	5 ha

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata	Casertana
Altre specie allevate:	no
Suini macellati nell'anno 2009	0
Scrofe presenti	12
Verri presenti	2
Suinetti per nidiata	7-8
Svezzati per nidiata	7-8
Numero parti/scrofa/anno	2
Lettiera utilizzata:	paglia
Provenienza alimento dei suini	Aziendale

L'allevamento 2.C è un allevamento di nuova costituzione di razza Casertana derivante dalla fusione di due piccoli allevamenti.. Gli animali sono stabulati in una stalla con annessi diversi ettari di bosco misto e pascolo. Dal punto di vista alimentare i suini sono nutriti con una quota di concentrati e una quota variabile di prodotti ortofrutticoli biologici di scarto come zucche o rape. In questa realtà, in cui siamo giunti solo alla fine del progetto ALAPAS, la nostra attività è stata di confronto e supporto sulla gestione della stabulazione e dell'alimentazione. Riguardo alla stabulazione abbiamo trovato, insieme agli allevatori, degli accorgimenti da introdurre nelle strutture di ricovero al fine di migliorare l'igiene e la fruibilità delle stesse per gli animali. In particolare sono stati messi in atto degli accorgimenti per prevenire l'incidenza delle parassitosi più frequentemente riscontrabili nell'allevamento del suino condotto con metodo biologico.. Per quanto riguarda l'alimentazione è stata formulata una razione per gli animali che tenesse conto della disponibilità variabile, in quantità e qualità, dei sottoprodotti orticoli disponibili nell'arco dell'anno.

3. Allevamenti con dieta integrata da bosco.

Allevamento 3. A



Regione: Toscana
Altitudine: 750 m
Allevamento attivo dal 2003
Tipologia di allevamento:

Provincia di Siena
Biologico dal 2003
Outdoor con capannine

Superfici aziendali:

Allevamento	
Esterne	30 ha
Superficie agricola totale	59 ha
coltivata	0
Non coltivata	Tutto bosco

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata	Cinta senese
Altre specie allevate:	Conigli, polli, oche
Suini macellati nell'anno 2009	140
Scrofe presenti	39
Verri presenti	5
Suinetti per nidiata	7
Svezziati per nidiata	6,5
Numero parti/scrofa/anno	1,5
Lettiera utilizzata:	paglia
Provenienza alimento dei suini	comprensorio

L'azienda 3.A è un allevamento di Cinta Senese costituito da alcuni grandi recinti (per un totale di 30 ettari recintati) in gran parte ricoperti da bosco. Il mangime viene fatto in azienda da materie prime in granella. I boschi sono misti, prevalentemente di roverella, la nostra attenzione si è concentrata su di un grande recinto da ingrasso quasi interamente ricoperto da querce. Per determinare l'apporto di nutrienti provenienti dall'ambiente, in questo caso dal bosco, abbiamo campionato con apposite "trappole" la produzione di ghiande di numerose querce all'interno del recinto per due stagioni produttive. Nello stesso grande recinto da

ingrasso abbiamo svolto una stima preliminare dei danni alla vegetazione (erbacea, arbustiva e arborea), per cercare di individuare i parametri che concorrono, insieme al carico animale nel tempo, a degradare la vegetazione.

Allevamento 3. B



Regione: Toscana
 Altitudine: 900 m
 Allevamento attivo dal 1996
 Tipologia di allevamento:

Provincia di Siena
 Biologico dal 1996
 Outdoor con capannine

Superfici aziendali:

Allevamento	
Esterne	50 ha
Superficie agricola totale coltivata	162 ha
	0
Non coltivata	Tutto bosco

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata	Cinta senese
Altre specie allevate:	no
Suini macellati nell'anno 2009	200
Scrofe presenti	24
Verri presenti	3
Suinetti per nidiata	6
Svezziati per nidiata	5,5
Numero parti/scrofa/anno	1,7
Lettiera utilizzata:	paglia
Provenienza alimento dei suini	comprensorio

L'allevamento 3.B è situato in un'area protetta coperta da boschi, a 900 metri di altezza, gli animali, di razza Cinta Senese, vivono allo stato semibrado in vasti recinti con capannine o casette in legno. Il bosco è misto di cerro, faggio e conifere da rimboschimento. All'interno dei recinti vi sono radure con arbusti di grandi dimensioni dove gli animali possono riposare. In questo allevamento abbiamo stimato la produzione di

ghiande per due anni consecutivi in un recinto di 18 ettari adibito all'ingrasso finissaggio. In tutti i recinti da ingrasso finissaggio è stata svolta la stima preliminare su i danni alla vegetazione (erbacea, arbustiva e arborea), per cercare di individuare i parametri che concorrono, insieme al carico animale nel tempo, a degradare la vegetazione.

Allevamento 3. C



Regione: Toscana
 Altitudine: 216 m
 Allevamento attivo dal 2004
 Tipologia di allevamento:

Provincia: Pisa
 Biologico dal 2004
 outdoor, ciclo chiuso con capannine

Superfici aziendali:

Allevamento	
Esterne	4 ha
Superficie agricola totale	110 ha
coltivata	70-80 ha
Non coltivata	30 ha di bosco

Informazioni zootecniche generali:

Genetica allevata	Suino bianco Large white
Altre specie allevate:	pecore (Sarda e Zerasca) capre cavalli
Suini macellati nell'anno 2009	50
Scrofe presenti	7
Verri presenti	2
Suinetti per nidiata	9
Svezziati per nidiata	5
Lettiera utilizzata:	stocchi di mais e paglia
Provenienza alimento dei suini	100% mangimificio cooperativo

L'azienda agricola 3.C è prevalentemente incentrata sulla produzione di carne e latte di pecora, l'allevamento suino è un settore marginale, utile ad ampliare l'offerta di prodotti dello spaccio aziendale. I suini erano confinati prevalentemente in ampi recinti coperti da bosco di quercia.

La nostra attività si è limitata ad una analisi del mangime e delle materie prime per un aumento e ottimizzazione della quota proteica nella dieta.

BIBLIOGRAFIA

- Acciaioli, A., 2009. Il pascolo in bosco e le risorse alimentari. In: Il bosco e l'allevamento della razza Cinta Senese. Arsia ed., Firenze, Italy.
- Acciaioli, A., Pugliese, C., Bozzi, R., Campodoni G., Franci, O., Gandini. G., 2002. Productivity of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared outdoor on woodlands and indoor. 1. Growth and somatic development. Ital. J. Anim. Sci. 1:171-180.
- Acciaioli, A., Sirtori, F., Pianaccioli, L., Franci, O, 2007. Il favino (*Vicia faba minor*) e il pisello proteico (*Pisum sativum*) in sostituzione della soia nell'ingrasso di suini Cinta Senese. Recupero e valorizzazione di fonti proteiche alternative alla soia più idonee per le realtà zootecniche regionali. Home page address: www.arsia.toscana.it/eventiold
- Achu, M.B., Fokou, E., Tchiégang, C., Fotso, M., Tchouanguep, F.M., 2005. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon. African J. Biotech. 4(11):1329-1334.
- Adua, M., 2002. Castagne e marroni, frutti di qualità. Inform. Agr 29:63-66.
- Aherne, F.X., Kennelly, J.J, 1985. Recent developments in pig nutrition. Oilseed meals for livestock feeding. In: Cole D.J.A and Haresign W. (eds). Butterworths, Whitstable, UK.
- Andersson, C., Lindberg, J.E, 1997. Forages in diets of growing pigs 1. Nutrient apparent digestibilities and partition of nutrient digestion in barley-based diets including lucerne and white-clover meal. Anim. Sci. 65:483-491.
- Andreotti, L., 2008. Grani bio:diffusi ma problematici. Inform. Agr. 37:64.
- Andrés Elias, N., Pujols, J., Badiola, I., Torrallardona, D., 2002. Effect of nucleotides and carob pulp on gut health and performance of weanling piglets. Livest. Sci. 108:280-283.
- Arduin, M., 2006. L'alimentazione del suino nell'allevamento biologico. Veneto Agricoltura ed., Scheda di aggiornamento 244, Legnaro (PD), Italy
- Badeck, F.W., Rizza, F., Stanca, A.M., Delogu, G.,2004. Produttività dell'orzo in Italia, Prospettive per il futuro. Inform. Agr. 33:61-63
- Baird, D.M, Allison, J.R, Heaton, E:K., 1974. The energy value for and influence of citrus pulp in finishing diets for swine. J. Anim. Sci. 38:545-553.
- Barrios, A., Quinterno, A., Trompíz, J., González, D., Urdaneta, M., Miranda, M., 1996. Uso de ayama (cucurbita maxima) en la alimentación de cerdos. Etapa de engorde y características de la canal. Rev. Cientif.. Fac. Cs. Veterin. L.U.Z. VI(2):89-94.
- Berretta, C., 1998. Tossicologia veterinaria. Ambrosiana, Milano, Italia.
- Bianchi, L., Maltoni, A., Mariotti, B., Paci, M., 2009. La selvicoltura dei castagneti da frutto abbandonati in Toscana. Arsia ed., Firenze, Italy.
- Blair, R., 2007. Nutrition and Feeding of Organic Pigs. Cabi, London, UK.
- Bochicchio, D., Comellini, M., Marchetto, G., Goracci, J., Della Casa, G., 2011. Il pascolo come alimento nell'allevamento del suino biologico. I° Congresso Nazionale della Rete Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica (RIRAB) "L'agricoltura biologica come risposta alle sfide del futuro: il sostegno della ricerca e dell'innovazione".Catania, Italy.
- Borgioli, E., 1972. Nutrizione e alimentazione degli animali domestici. Edizioni Agricole, Bologna, Italia.
- Brand, T.S, Merwe, J.P, Van der Brandt, D.A, 1999. Full-fat canola seed meal as a protein source for weaner and grower-finisher pigs. Aust. J. Exp. Agric. 39:21-28.
- Brand, T.S.,Van der Merwe, J.P, 1996. Naked oats (*Avena nuda*) as a substitute for maize in diets for weanling and grower-finisher pigs. Anim. Feed. Sci. Tech. 57:139:147.
- Cabiddu, A., Scanu, G., Sitzia, M., Fois, N., 2006. Poche ghiande migliorano la dieta di suini e ovini. Inform. Agr. 8:64-66.
- Campanili, E., 2004. Dizionario di fitoterapia e piante medicinali. Tecniche nuove ed., Milano, Italia.
- Candon, P., Dalla Costa, L., Cattivello, C., 2005. La coltivazione della zucca pare economicamente conveniente.

- Inform. Agr. 8:79-82.
- Cannella, C., Dernini, S., 2006. Walnut: Insights and nutritional value. *Acta Horticulturae* 705:547-550.
- Careri, P., Gulisano G., Strano, A., 2008. Il pastazzo di agrumi va bene nella dieta di bovini e ovini. *Inform. Agr.* 28: 28-30
- Carlson, D., Johansen, H.N., Poulsen, H.D, Jorgensen, H., 1999. Roughages for growing pigs, with emphasis on chemical composition, ingestion and fecal digestibility. *Acta Agr. Scan.* 49:129-136.
- Caruso, T., Sottile, F., 2000. Il carrubo. *Inform. Agr.* 38:67-71.
- Cera, M.C, 2004. *Cereali in coltivazione biologica*. Edagricole, Bologna, Italy.
- Cerisuelo, A., Castelló, L., Moset, V., Martínez, M., Hernández, P., Piquer, O., Gómez, E., Gasa, J., Lainez, M., 2010. The inclusion of ensiled citrus pulp in diets for growing pigs: Effects on voluntary intake, growth performance, gut microbiology and meat quality. *Livest. Sci.* 134:180-182.
- Cevolani, D., 2004. *Prontuario degli alimenti per il suino*. Edagricole, Bologna, Italia.
- Chiesa, F., Rosa, G., Barbieri, S., Ferrante, V., 2006. *Allevamento biologico del suino nero siciliano: un caso di studio*. Atti del V Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana della zootecnia biologica e biodinamica, Arezzo, Italia.
- Ciampi, S., 2008. *Effetti dell'allevamento al pascolo boschivo del suino sulla qualita' dei prodotti carnei trasformati*. Tesi di laurea specialistica, Università di Pisa, Italy.
- Collier, C.T., Carroll, J.A, Callaway, T.R, Arthingto, J.D, 2010. Oral administration of citrus pulp reduces gastrointestinal recovery of orally dosed *Escherichia Coli* F 18 in weaned pigs. *J. Anim. Vet. Adv.* 9(16):2140-2145.
- Corino, C., Musella, M., Mourot, J., 2008. Influence of extruded linseed on growth, carcass composition, and meat quality of slaughtered pigs at one hundred ten and one hundred sixty kilograms of liveweight. *J. Anim. Sci.* 86:1850-1860.
- Corzo, M., Salgado, M., Bravo, R., Trompiz, J., González, D., Morales, S., 2004. Efecto de diferentes niveles de restricción de alimento balanceado sobre el consumo de auyama (*Cucurbita Maxima*) y el comportamiento productivo en cerdos en la etapa de engorde. *Rev. Cientif. Am. Lat. Y Car.* 5:419-423.
- Danuso, F., Sandonà, M., Turi, M., Baldini, M., 2002. Produttività e prospettive per le colture da inulina. *Inform. Agr.* 26:33-36.
- Del Gatto, A., Pieri, S., Ridoni, G.M, Sarti, A., Cozzolino, E., Concezzi, L., De Mastro, G., 2010. Le varietà di girasole per le semine 2010. *Inform. Agr.* 12:49-57.
- Della Casa, G., 2008. *Esperienze sull'impiego di olio di girasole alto oleico nell'alimentazione del suino pesante*. Seq-Cure :un progetto per lo sviluppo delle filiere agro- energetiche aziendali. Home Page address: www.crupa.it/seqcure.
- Díaz, O., Ros, C., Veiga, A., Cobos, Á, 2009. Including chestnuts and sugar beet pulp in diets for pigs: the effects on the quality of pork meat and the sensory properties of dry-cured sausage. *J. Muscle Foods* 20:449-464.
- Dominguez, P.L., 1992. Feeding of sweet potato to monogastric. In: D. Machin and S. Nyvold (eds.). *Root, tubers plantains and bananas in animal feeding*. FAO. *Anim. Prod. Health* 95:217-233.
- Edwards, S., 2002. *Feeding Organic Pigs*. University of Newcastle ed., Newcastle, UK.
- Edwards, S., 2003. Intake of nutrients from pasture by pigs. *Proc. Nutr. Soc.* 62:257-265.
- Edwards, S.A, Livingstone, R.M., 1990. Potato and potato products. In: Thacker P.A and Kirkwood R.N (eds.) *Nontraditional Feed Sources for use in Swine Production*. Butterworths, Stoneham, Massachusetts, pp. 305-314.
- EFSA, 2008. *Parere del gruppo di esperti scientifici sui contaminanti nella catena alimentare (CONTAM) sui glucosinolati come sostanze indesiderabili nei mangimi*. Home page address: www.europass.parma.it
- ENSE (Ente Nazionale delle Sementi Elette), 2010. *Disponibilità materiale biologico campagna 2010-2011*. Home page address: <http://www.ense.it>

- Esteban, M.B., García, A.J., Ramos, P., Márquez, M.C, 2007. Evaluation of fruit-vegetable and fish wastes as alternative feedstuffs in pig diets. *Waste Manag.* 27 (2):193-200.
- Fabbio, G., 2009. Il bosco e l'allevamento della razza Cinta Senese. Arsia ed., Firenze, Italy.
- Falcinelli, M., 2011. Varietà di specie foraggere idonee in agricoltura biologica. Convegno nazionale "Piano sementiero nazionale per l'agricoltura biologica", 24 Maggio 2011, Roma, Italy.
- FAO, 2002. Partnership formed to improve cassava, staple food of 600 million people. Home page address: www.fao.org/english/newsroom/
- Farmer, C., Giguère A., Lessard, M., 2010. Dietary supplementation with different forms of flax in late gestation and lactation: effects on sow and litter performances, endocrinology, and immune response. *J. Anim. Sci.* 88:225-237.
- Farnworth, E.R., Modler, H.W, Mackie, D.A, 1995. Adding Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) to weanling pig diets and the effect on manure composition and characteristics. *Anim. Feed Sci. Tech.* 55:153-160.
- Fitzner, G.E, Hines, R.H, Goodband, R.D, Thaler, R.C, Stoner, G.R, Weeden, T.L, 1989. Effect of black sunflower oil seeds on weanling pig performance. *J. Anim. Sci.* 67(1):111
- Francescano, A., Antonimi, E., 2007. Olio vegetale puro: produzione ed uso come carburante in agricoltura. Licocenter, Limena (PD), Italia.
- Franci, O., 2004. La Cinta Senese, gestione attuale di una razza antica. Arsia ed., Firenze, Italy.
- Franci, O., Campodoni, G., Bozzi, R., Pugliese, C., Acciaioli, A., Gandini, G., 2003. Productivity of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared outdoors in woodlands and indoors. 2. Slaughter and carcass traits. *Ital. J. Anim. Sci.* 2:59-65.
- Frascarelli, A., 2010. Dalla PAC una "spinta" al girasole. *Inform. Agr.* 12:45-48.
- Galassi, G., Provetto, G.M., Malagutti, L.E, 2005. Effect of beet pulp on growing performance, digestibility, N balance, and ammonia emission in the heavy pig. In Proc. 16th ASPA Int. Vol. 4 N.2 s Congr, Torino, Italy.
- Garavaldi, A., Rossi, A., Della Casa, G., 2008. Suini pesanti alimentati con diverse fonti lipidiche di origine vegetale. La valutazione sensoriale. *Riv. Suinicolt.* 3:75-80.
- Gelone, R., 1992. Il noce, una coltura in crisi. *Inform. Agr.* 10:37-40.
- Giametta, F., Passalia, A., Zimbalatti, G., 1999. Movimentazione dei pastazzi per l'essiccazione naturale. *Inform. Agr.* 28:57-59.
- Giannone, M., 2001. Sorgo e barbabietola per i suini biologici. *Riv. Suinicolt* 6:38-41.
- Giannone, M., 2002. L'allevamento biologico del suino. Edagricole, Bologna, Italia.
- Goracci, J., 2004. Effetto del pascolo erbaceo sulle caratteristiche dei prodotti freschi e stagionati di suini di razza Cinta Senese. Tesi di Dottorato, Università degli studi di Pisa, Facoltà di Medicina Veterinaria, Pisa, Italy.
- Grasssi, G., 1997. Per un rilancio della nocicoltura da frutto. *Inform. Agrario* 10:35-37.
- Hartman, A.D, Costello, W.J., Wahlstrom, R.C., 1985. Effect of Sunflower Seed on Performance, Carcass Quality, Fatty Acids and Acceptability of Pork. *J. Anim. Sci.* 60:212-219.
- Iacuzzo, F., Dalla Costa, L., 2007. Varietà di zucca per ogni utilizzo. *Inform. Agr.* 44:54-57.
- Iannone, A., Faeti, V., 2003. Topinambur, ideale per i suini al pascolo. *Riv. Suinicolt.* 12:50-56.
- INRA, 2002 L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. ed. Institut Nationale de la Recherche Agronomique, Paris, France.
- Iob, M., 2002. Barbabietola e zucchero da agricoltura biologica. *Notiziario ERSA* 3:53-55.
- Kepler, M.A., Libal, G.W, Wahlstrom, R.C., 1985. Sunflower seeds as a fat source in sow gestation and lactation diets. *J. Anim. Sci.* 55:1082-1086.
- Kracht, W., Danicke, S., Kluge, H., Kathrin K., Matzke, W., Henning, U., Schumann, W., 2004. Effect of dehulling of rapeseed on feed value and nutrient digestibility of rape products in pigs. *Arch. Anim. Nutr.* 58(5):389-404.
- Lawrence, B.V, Overend, D.J., Hansen, S.A, 2004. Sow productivity may respond to flax meal use. Part. 1. Feedstuffs *Minneapolis* 24:11-16.
- Lekule, F.P., Homb, T., Kategile, J.A., 1986. Digestibility and effect of copra cake on rate of gain, feed efficiency and

- protein retention of fattening pigs *Tropical Animal Health and Production* 18 (4):243-247.
- Lizardo, R., Canellas, J., Mas, F., Torrallardona, D., Brufau, J., 2002. L'utilisation de la farine de carrube dans les aliments de sevrage et son influence sur les performances et la santé des porcelets. *Journées de la Recherche Porcine* 34:97-101.
- Lovatti, L., Borzatta P., 2003. Le varietà di patata in produzione integrata e biologica. *Inform. Agr.* 45:45-50.
- Lunati, F., 2005. Produrre farina per valorizzare le castagne. *Inform. Agr.* 8:67-68.
- Mani, D., Balestri, G., Pistoia, A., Ferruzzi, G., 2011. Effect of local by-products in the diet of heavy pig on meat quality traits. *Ital. J. Anim. Sci.* 10(Suppl 1):142.
- Marchello, M.J, Cook, N.K., Johnson, V.K., Slinger, W.D, Cook, D.K, Dinusson, W.E., 1984. Carcass quality, digestibility and feedlot performance of swine fed various levels of sunflower seed. *J. Anim. Sci.* 58:1205-1210.
- Martelli, G., Parisini, P., Scipioni, R., Cessi, E., Sardi, L., 2002. The effects of pressed sugar beet pulp silage (PBPS) and dairy whey on heavy pig production. *Ital. J. Anim. Sci.* 1 :25-33.
- Martilotti, F., 1983 Use of olive by-products in animal feeding in Italy. *Animal Production and Health Division. FAO, Rome*
- Santucci, F.M., 2001. Olivicoltura biologica in Italia: aspetti economici e di mercato. *Inform. Agr.* 28:71-75.
- Masoero, F., Giuberti, G., Gallo A., 2011. Quanto conta l'amido nella dieta dei suini. *Inf. Zootec.* 2011:53-56.
- Matthews, K.R, Homer, D:B, Thies, F., Calder, P.V, 2000. Effect of whole linseed (*Linum usitatissimum*) in the diet of finishing pigs on growth performance and on the quality and fatty acid composition of various tissues *Brit. J. Nutr.* 83:637-643.
- Maymone, B., Durante, S., 1945. Ricerche sull'impiego di ghianda nell'ingrassamento dei maiali con particolare riguardo alla costituzione chimica del grasso di deposito. *Annali dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma. Stab. Tipografico Ramo Editoriale degli agricoltori ed., Roma, Italy.*
- Maymone, B., Durante, S, 1945. Ricerche sull'impiego della sansa vergine d'oliva nell'ingrassamento dei maiali. *Ann. Ist. Sper. Zootec.* 3:421-436.
- Maymone, B., Battaglini, A., Tiberio, M., 1961a. Ricerche sul valore nutritivo della sansa d'olive. *Alimentazione Animale* 5 (4):219-250.
- Mazzocchi, C., Asinelli, A., Tellarini, S., 2009. Schede tecniche colturali di sintesi. Patata. Home page address: <http://www.coldiretti.it/organismi>
- Menguzzato, A., Rossetto, L., 2007. Le aspettative sul biodiesel fanno da traino al colza italiano. *Inform. Agr.* 33:33-36.
- Ministero Delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Libro bianco. Rete Rurale ed., Roma, Italy.
- Monestiroli, C., 1957. *Suinicoltura pratica.* Hoepli ed., Milano, Italy.
- Mordenti, A.L., Martelli, G., Bocchicchio, D., Della Casa, G., Sardi, L., 2008. Effect of high oleic sunflower oil on growth parameters and meat quality of heavy pigs. *Progr. Nutr.* 10(2):81-85.
- Musella, M., Cannata, S., Rossi, R., Mourot, J., Baldini, P., Corino, C., 2009. Omega-3 polyunsaturated fatty acid from extruded linseed influences the fatty acid composition and sensory characteristics of dry-cured ham from heavy pigs. *J. Anim. Sci.* 87:3578-3588.
- National Research Council, 2001. *Nutrient requirement.* National Academy Press., Washington, DC, USA.
- Naylor, R.L., Falcon, W.P., Goodman, R.M., Jahn, M.M., Sengooba, T., Tefera, H., Nelson, R.J., 2004. Biotechnology in the developing world: a case for increased investment in orphan crops. *Food Policy* 29:15-44.
- Noblet, J., Le Goff, G., 2001. Effect of dietary fibre on the energy value of feeds for pigs. *Anim. Feed Sci. Tech.* 90:35-52.
- Oke, O.L., 1990. Cassava. In: P.A Thacker and R.N Kirkwood (eds.) *Nontraditional Feed Sources for Use in Swine Production.* Butterworths ed., Boston, USA.
- Parisini, P., Sardi, L., Mordenti A., Martelli, G., Panciroli, A. 1991. Polpe secche e polpe surpressate nell'alimentazione del suino pesante. *Riv. Suinicolt.* 32:47-52.

- Pecetti, L., Battini, F., Annicchiarico, P., Ligabue, M., 2006. Medica a confronto per l'attitudine al pascolo. *Inform. Agr.* 6:44-48.
- Pecetti, L., Torricelli, R., Annicchiarico, P., Falcinelli, M., 2009. Scegliere le varietà migliori per la medica biologica. *Inform. Agr.* 4:50-54.
- Pecorino, B., 1999. Analisi e prospettive del mercato delle carrube e dei derivati. Home page address <http://www.digasantarosalia.it/esaragusa/>
- Pennisi, P., Bosi, P., Avondo, M., D'Urso, G., 1994. Prove di impiego del cece (*Cicer arietinum L.*) nell'alimentazione del suino magro. *Riv. Suincolt.* 10:61-64.
- Piccioni, M., 1960. Dizionario degli alimenti per il bestiame. Edagricole ed., Bologna, Italy.
- Pignataro, F., 2001. Miglio in agricoltura biologica. *Inform. Agr.* 38:45-46.
- Pignatelli, V., Alfano, V., Correnti, A., Farneti, A., 2010. Un progetto innovativo per la produzione di biogas mediante co-digestione di forsu e topinambur presso la discarica di cupinoro (bracciano, Roma). In Proc. Third Int. Symp. Energy from Biomass and Waste, Venice, Italy.
- Piloto, J.L., Figueroa, V., Macias, M., Rosabal, M., Ly, J., 1998. A note on the use of Jerusalem artichokes (*Helianthus tuberosus L.*) in diets for growing pigs. *J. Anim. Feed Sci.* 7(2):213-217.
- Pistoia, A., Ferruzzi, G., Greppi, G., Secchiari, P., 2002. Effect of seed dehulling on the nutritional characteristics of sunflower cake. *Agr. Med.* 132:139-147.
- Pond, W.G., Maner, J.h, 1984. Swine Production and Nutrition. AVI Publishing, Westport, Connecticut.
- Power, F.B., Salway, A.H., 1910. Chemical examination of pumpkin seed. *Am. Chem. Soc.* 32(3):346-360.
- Prandini A., Sigolo S., Morlacchini, M., Cerioli, C., Masoero, F., 2011. Pea (*Pisum sativum*) and faba bean (*Vicia faba L.*) seeds as protein sources in growing-finishing heavy pig diets: effect on growth performance, carcass characteristics and on fresh and seasoned Parma ham qualità. *Ital. J. Anim. Sci.* 10:e45.
- Pugliese, C., Franci, O., Acciaioli, A., Bozzi, R., Campodoni, G., Sirtori F., Gandini, G., 2006. Physical, chemical and technological traits of dry-cured ham of Cinta Senese pigs reared outdoors and indoors. *Ital. J. Anim. Sci.* 5:265-276.
- Pugliese, C., Sirtori, F., Ruiz, J., Martin, D., Parenti, S., Franci, O., 2009. Effect of pasture on chestnut or acorn on fatty acid composition and aromatic profile of fat of Cinta Senese dry-cured ham. *Grasas y aceites* 60 (3):271-276.
- Pugliese, C., Sirtori, F., Ruiz, J., Martin, D., Parenti, S., Franci, O., 2009. Effect of pasture on chestnut or acorn on fatty acid composition and aromatic profile of fat of Cinta Senese dry-cured ham. *Grasas y aceites* 60 (3):271-276
- Ranalli, P., 2007. Innovazione e ricerca possono salvare la bieticoltura. *Inform Agr.* 29:6-65.
- Ranhotra, G.S, Gelroth, J.A, Glaser, B.K, Lorenz, K.J., 1995. Nutrient Composition of Spelt Wheat. *J. Food Comp. Anal.* 9:81-84.
- Ravindran, V., 1991. Sesame meal. Swine Nutrition. In: Miller E.R, Ulrey D.E and Lewis A.J (eds). Butterworth-Heinemann, Boston, USA.
- Regolamento (CEE), 889/2008. Regolamento (CE) n. 889/2008 della Commissione, del 5 settembre 2008, recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli. GU L 250 del 18.9.2008.
- Rey, I., López-Bote, C.J., Kerry, J.P., Lynch, P.B., Buckley, D.J. Morrissey, P., 2001. Effects of dietary vegetable oil inclusion and composition on the susceptibility of pig meat to oxidation. *Anim. Sci.* 72:457-463.
- Rizzi, L., 2004. Alimenti, database informativo sugli alimenti. Home page address: <http://alimenti.vet.unibo.it/default.aspx>.
- Rossetto, L., 2007. Per la soia crescono le superfici ma si assottiglia la redditività. *Inform. Agr.* 11:73-76.
- Rossi, A., 2004. Obiettivo autosufficienza. *Il Divulgatore* 3:38-47.
- Rupić, V., Jerković, I., Božac, R., Glowatzky, D., Mužić, S., Hrabak, V., 1997. Olive by-products in pig fattening. *Acta Vet. Hung.* 45(1):53-66.

- Sansoucy, R., 1985. Olive by-products for animal feed. Fao Animal Production and Health Paper 43, Rome, Italy.
- Sardi, L., Martelli, G., Mordenti, A.L., Zaghini, G., Bocchicchio, D., Della Casa, G., 2007. Growth parameters and meat quality of pigs fed diets containing high oleic sunflower oil. *Ital. J. Anim. Sci.* 6 (Suppl. 1):713-715.
- Saviozzi, A., Levi- Minzi, R., Riffaldi, R., Cardelli, R., 1997. Caratteristiche analitiche delle sanse umide stoccate. *Inform. Agr.* 38:44-46.
- Schöne, F., Kirchheim, U., Schumann, W., Ludke, H., 1996. Apparent digestibility of high-fat rapeseed press cake in growing pigs and effects on feed intake, growth and weight of thyroid and liver. *Anim. Feed Sci. Tech.* 62:97-110.
- Schone, F., Rudolph, B., Kirchheim, U., Knapp, G., 1997. Counteracting the negative effects of rapeseed and rapeseed pree cake in pig diets. *Brit. J. Nutr.* 78:947-962.
- Schöne, F., Tishendorf, F., Kirchheim, U., Reichardt, W., Barholz, J., 2002. Effects of high fat rapeseed press cake on growth, carcass, meat quality and body fat composition of leaner and fatter pig crossbreeds. *Anim. Science* 74:285-297.
- Scipioni, R., Martelli, G., 2001. Consequences of the use of ensiled sugar beet-pulp in the diet of heavy pigs on performances, carcass characteristics and nitrogen balance: A review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 90:81-91
- Seve, B., 1977. Utilisation d'un concentrate de proteine de pommes de terre dans l'aliment de sevrage du porcelet a 10 jours et a 21 jours. *Jornees de la Recherche Porcine en France* 9:205-210.
- Simantke, C., Sundrum, A., 2001. Auch Schweine shatzen Raufutter. *Bioland* 3:22-23.
- Smithard, R., 1993. Full fat rapeseed for pig and poultry diets. *Feed Compounder* 10:35-38.
- Snidaro, M., Signor, M., Barbini, G., 2004. Nuovi percorsi agronomici per una moderna ordecicoltura. *Inform. Agr.* 33:71-72.
- Spratt, R.S, Leeson, S., 1985. The effect of raw ground full-fat canola on sow milk composition and piglet growth. *Nutr. Rep. Int.* 31:825-831.
- Stanga, I., 1948. *Suinicoltura Pratica*. Hoepli ed., Milano, Italy.
- Sundrum, A., Butfering, L., Henning, M., Hoppenbrock, K.H., 2000. Effects of on-farm diets for organic pig production on performance and carcass quality. *J. Anim. Sci.* 78:1199-1205.
- Tanca, M., Cirioni, P., 2005. *Storia dell'allevamento del maiale in provincia di Rieti*. ARSIAL ed., Roma, Italy.
- Tannini, A., Gazzi, D., 2003. Contadini, emigranti, "colonos". Tra le prealpi venete e il Brasile meridionale: storia e demografia, 1780-1910. Canova ed., Treviso, Italy.
- Tripathi, M.K, Mishra, A.S, 2007. Glucosinolates in animal nutrition: a review. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 132:1-27.
- Trombetta, M.F, 2008. Esperienze sull'impiego di olio di girasole alto oleico nell'alimentazione del suino pesante. *Seq-Cure :un progetto per lo sviluppo delle filiere agro- energetiche aziendali*. Home Page address: www.crupa.it/seqcure.
- Trombetta, M.F, Mattii, S., 2005. Sunflower expeller vs soya meal in heavy pig production:performance and digestibility. *Ital. J. Anim. Sci.* 4(Suppl.2):461-463.
- Wahlstrom, R.C., 1985. Sunflowers in pig nutrition. *Pig New Infom.* 6(2):151-154.
- Watanabe, P.H., Thomaz M.C., Ruiz, U.S., Santos, V.M, Fraga, A.L., Pascoal Fonseca, L.A., Zaneti da Silva, S., Gonzáles de Faria, H., 2010. Effect of Inclusion of Citrus Pulp in the Diet of Finishing swines. *Braz. Arch. .Biol. Tech.* 53(3):709-718.
- Whittemore, C.T., 1977. The potato (*Solanum tuberosum*) as a source of nutrients for pigs, calves and fowl- a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2:171-190.
- Wlcek, S., 2004. Sustainable pig nutrition in organic farming: By-products from food processing as a feed resource *Renewable Agriculture and Food Systems* 19 (3):159-167.
- Zaghini, A., Lambertini, L., 1995. *Piante e funghi di interesse veterinario*. Clueb, Bologna, Italia.
- Zdunczyk, Z., Minakowski, D., Frejnagel, S., Flis, M., 1999. Comparative study of the chemical composition and nutritional value of pumpkin seed cake, soybean meal and casein. *Nahrung - Food* 43 (6):392-395.

- Zimbone, S.M., 2008. Come gestire i residui dell'industria olearia e agrumaria. *Inform. Agr.* 28:5-7.
- Zoiopoulos, P.E., 1983. Study on the use of olive by-products in animal feeding in Greece. *Animal Production and Health Division, FAO, Rome.*
- Zucker, H., Hays, V. W. , Speer, V. C., Catron V., 1957. Evaluation of pumpkin seed meal as a source of protein for swine using a depletion-repletion technique. *J. Nutr.* 27:327-334.

STAMPA:
Tipografia Print Company S.r.l.
Via T. Edison, 20 - Monterotondo Scalo (RM)
www.printcompany.it

