

# Zeoliti ed alimentazione animale: effetto della somministrazione di Clinoptilolite sulla salute, digeribilità e produzioni fecali nel cane

## RIASSUNTO

**Introduzione e scopo del lavoro:** le Zeoliti sono minerali che, per le peculiari proprietà chimico-fisiche, trovano oggi largo impiego in molti campi dell'industria e della medicina. Con questo studio si è voluto indagare l'effetto della Clinoptilolite sulla salute, digeribilità e qualità delle feci nel cane.

**Materiali e metodi:** per la prova, realizzata in due fasi, sono stati utilizzati gruppi omogenei di cani. La prima prova ha previsto l'aggiunta di Clinoptilolite al 2,5 e 5% nel mangime commerciale, la seconda la somministrazione di Clinoptilolite sotto forma di snack lontano dai pasti.

**Risultati e discussione:** la somministrazione di Clinoptilolite, sia come additivo al 5% del mangime che sotto forma di snack, ha dimostrato un significativo miglioramento della qualità delle feci in termini di consistenza e volume, non influenzando la digeribilità degli alimenti e la salute del cane.

## INTRODUZIONE

Le Zeoliti sono minerali di formazione naturale, derivanti dall'azione combinata di violente piogge ed intensa attività vulcanica di circa 250.000 anni fa. L'acqua imprigionata, raggiungendo altissime temperature (120 °C) trasforma i minerali in rocce porose costituite di bollosità e canalicoli.

Le Zeoliti sono una famiglia di minerali costituita da 52 specie mineralogiche differenti, chimicamente definite alluminio-silicati idrati di Ca, Na e K e, strutturalmente, costituenti con feldspati, feldspatoidi e minerali della Silice della classe dei tetrasilicati.

Mordente e Clinoptilolite sono Zeoliti geologicamente giovani e possiedono caratteristiche differenti dalle Zeoliti di più lontana formazione (2 milioni di anni).

Seppure di composizione analoga, i minerali argillosi (caolinite, illite, montmorillonite, bentonite) e la sepiolite appartengono strutturalmente alla classe dei fillosilicati e, come tali, non possono essere considerati Zeoliti non possedendone oltretutto le proprietà tecnologiche<sup>1</sup>.

La capacità di scambio ionico<sup>2</sup> in particolare ne permette l'utilizzo in diversi settori quali edilizia, sanificazione acqua: agricoltura, allevamento, industria alimentare, medicina ecc...

L'industria mangimistica da tempo riversa crescente interesse sul loro impiego nella formulazione di alimenti per varie specie animali e numerosi lavori in letteratura ne evidenziano gli effetti positivi:

- Protezione della mucosa intestinale<sup>3</sup>
- Assorbimento dell'acqua in eccesso<sup>4,5,6</sup>
- Assorbimento di sostanze tossiche<sup>6,7,8,9</sup>
- Assorbimento di componenti dell'odore fecale<sup>7,10,11</sup>
- Incremento dell'indice di crescita<sup>12,13,14</sup>
- Incremento delle produzioni animali<sup>15,16</sup>
- Aumento assorbimento di Ca<sup>17,18,19,20,21,22</sup>
- Effetto eritropoietico ed immunostimolatore<sup>6,23,24,25,26</sup>
- Effetto anticancerogeno<sup>26,27,28,29,30,31</sup>

In bibliografia il dosaggio di Clinoptilolite raccomandato per ottenere effetti positivi nei confronti della qualità delle feci (consistenza ed odori) ed aumento o non riduzione della digeribilità è intorno al 3% sulla SS. Dosaggi diversi sembrano ridurre la digeribilità degli alimenti. Da notare è che la bibliografia riguarda prevalentemente studi effettuati su animali da reddito, in fase di accrescimento. Tali dati risultano spesso altalenanti e, talvolta, tra loro contrastanti in merito agli effetti della Zeolite sulla digeribilità. Tali differenze tuttavia sono in buona parte ascrivibili sia al dosaggio scelto che, soprattutto, al tipo di Zeolite utilizzato.

Oscar Pellegrini  
Lucia Casini  
Domenico Gatta

Dipartimento di Produzioni Animali.  
Facoltà di Medicina Veterinaria  
Università degli Studi di Pisa

“Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 25/11/2008 ed accettato per la pubblicazione dopo revisione il 16/01/2009”.

La Clinoptilolite comunque, quale minerale non assorbibile nell'intestino, esplica tutti i suoi effetti (assorbimento, stimolazione e scambio ionico) tramite azione diretta nei confronti della mucosa gastro-intestinale e del materiale presente all'interno del suo lume. Pertanto, se l'effetto risulta comunque garantito somministrando la Clinoptilolite assieme all'alimento, lo stesso effetto potrebbe non persistere o venire ridotto in caso di somministrazione lontano dai pasti, in dipendenza dal tempo di transito intestinale e, soprattutto, dalla capacità della Clinoptilolite di creare uno strato sulla mucosa gastro-intestinale che riduca l'interazione con gli alimenti anche per i periodi successivi alla sua ingestione. Questo dato appare rilevante se si considera l'eventualità della somministrazione giornaliera di Clinoptilolite tramite snack fuori pasto.

Non esistono studi pubblicati degli effetti sulla digeribilità di differenti tipi di Zeolite nel cane e i pochi dati in nostro possesso riguardano alcune prove sperimentali effettuate da importanti aziende alimentari ma mai pubblicate.

Per tale motivo è stato condotto uno studio teso a valutare gli effetti sulla digeribilità e qualità delle feci di una dieta contenente Clinoptilolite (la varietà di Zeolite risultante, tra tutte, capace di fornire le migliori risposte biologiche) in differenti proporzioni (Prova 1). Successivamente, sulla base dei risultati ottenuti, è stata effettuata una prova mirata a valutare l'effetto della somministrazione di Clinoptilolite, sotto forma di snack in lontananza dai pasti, sui parametri di qualità fecale nel cane sottoposto ad alimentazione regolare e bilanciata (Prova 2).

## MATERIALI E METODI

### Prova 1

Per la Prova 1, approvata dal Comitato Etico dell'Università di Pisa, sono stati utilizzati 6 cani di razza Beagle, mantenuti presso gli stabulari della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Pisa, suddivisi in 3 gruppi di 2 soggetti ciascuno secondo uno schema sperimentale a quadrato latino 2x3. Tutti i soggetti sono stati alimentati con la medesima razione (Tab. 1a) realizzata in base ai fabbisogni stimati per il cane<sup>32,33,34</sup>.

Il primo gruppo (Gruppo A, controllo) è stato alimentato con la razione stabilita formulata con pasta per cani normale, in assenza di additivazione con Clinoptilolite. Il secondo gruppo (Gruppo B) è stato alimentato con la razione stabilita, dove la pasta era addizionata con Clinoptilolite al 2,5% (0,48% sulla SS della razione, corrispondenti a 5 g/die circa). Il terzo gruppo (Gruppo C) riceveva la medesima razione con pasta addizionata di Clinoptilolite al 5% (0,96% sulla SS della razione, corrispondenti a 10 g/die).

La Clinoptilolite è stata addizionata alla pasta al momento del passaggio della farina dai silos di raccolta al miscelatore. In Tabella 1b è riportata l'analisi chimica della pasta utilizzata per la sperimentazione.

I soggetti sono stati sottoposti a visita clinica completa, comprensiva di valutazione del peso, del Body Condition Score (BCS)<sup>35,36</sup> e della qualità delle produzioni fecali per escludere fenomeni diarroici o stiptici.

È stato inoltre effettuato un prelievo ematico per la determinazione dei parametri emato-biochimici di base: emocromo completo (**RBC**, **WBC**, **HGB**, **HCT**, **MCV**, **MCH**, **MCHC**, **RDW**, **PLT**, **MPV**, **PCT**, **PDW**), rapporto albumina/globulina (**A/G**), globulina (**Glob**), albumina (**Alb**), colesterolo (**Col**), proteine totali (**PT**), azoto ureico (**N Ur**), urea (**Ur**), creatinina (**Cre**). Tutti i parametri sono rientrati nella norma e registrati come riferimento basale.

TABELLA 1a  
Composizione ed analisi chimica della razione somministrata

Razione (g/die):	
Carne tacchino coscia	200
Pasta	200
Verdure	100
Olio di semi mais	10
Lievito di birra	10
Minerali vitamine	10
Totale	530
Analisi chimica (% su SS):	
SS	51,32
PG	29,11
LG	11,55
FG	3,09
EI	51,65
Ce	4,60
EL (Mj/kg)	20,39
Dopo cottura ciascuna razione pesava 850 g circa.	

TABELLA 1b  
Composizione chimica (% sulla SS) della pasta per cani utilizzata durante la sperimentazione

	Controllo	Pasta 2,5%	Pasta 5%
SS	87,52	87,13	86,42
PG	14,94	14,32	13,83
LG	1,14	1,01	0,98
FG	0,23	0,20	0,15
Ce	2,06	4,81	7,98

Dopo un periodo di 15 giorni, durante il quale agli animali è stata somministrata la nuova alimentazione, i cani sono stati considerati ben adattati al nuovo ambiente e si è proceduto alla somministrazione delle tre diete.

L'alimento è stato somministrato in un'unica dose al medesimo orario, acqua fresca era garantita ad libitum.

La prova ha previsto per ogni trattamento 10 giorni di somministrazione e cinque giorni di raccolta totale delle feci<sup>(32)</sup>. L'ultimo giorno di raccolta di ogni ciclo è stato eseguito un prelievo ematico, valutato il peso, il BCS e lo stato generale di salute del soggetto.

Gli esami sulle feci e sugli alimenti sono stati condotti presso il Dipartimento di Produzioni Animali dell'Università di Pisa per la determinazione di: sostanza secca (SS), proteina grezza (PG), fibra grezza (FG), estratto etereo (EE), ceneri (CE), estrattivi inazotati (EI), energia lorda (EL)<sup>(37)</sup>.

Tutte le feci emesse durante la fase sperimentale sono state regolarmente valutate anche dal punto di vista dell'aspetto e conformazione sia tramite il loro contenuto di acqua che secondo una scala da 1 a 5 (1 = feci molto indurite, 2 = feci solide e conformate, 3 = feci morbide e conformate, 4 = feci molli e non conformate, 5 = feci liquide)<sup>(38)</sup>. Prima del congelamento sono stati effettuati gli esami relativi alle caratteristiche quali-quantitative delle feci prodotte, la determinazione della SS e il dosaggio dello scatolo<sup>(39)</sup>, tra i principali responsabili dell'odore fecale.

I dati ottenuti sono stati analizzati con il pacchetto statistico JMP – SAS<sup>(40)</sup>.

## Prova 2

Per la prova, approvata dal Comitato Etico dell'Università di Pisa, sono stati utilizzati 12 cani adulti di differente razza, taglia, sesso ed età, alloggiati presso una struttura privata, suddivisi in due gruppi omogenei: un gruppo sperimentale (6 soggetti a cui è stato somministrato giornalmente uno snack contenente 10 g di Clinoptilolite) ed un gruppo di controllo (6 soggetti a cui è stato somministrato giornalmente un identico snack senza aggiunta di Clinoptilolite).

Lo snack era costituito da un prodotto alimentare pre confezionato (scelto in modo che, al suo interno, fosse agevole inserire l'esatto contenuto di Clinoptilolite senza disperderlo) le cui caratteristiche chimico-nutrizionali sono riportate in Tabella 2. Lo snack è stato somministrato giornalmente, sempre a distanza di 4 ore dal pasto.

I soggetti sono stati considerati idonei ed ammessi alla prova solo dopo screening sanitario analogo alla prova 1.

Tutti i cani controllati hanno evidenziato i parametri esaminati nella norma.

Tutti i soggetti risultavano già alimentati col medesimo mangime commerciale secco completo

(Tab. 3) utilizzato durante il periodo di prova e razionato in base ai fabbisogni stimati per il cane<sup>(32,33,34)</sup> ed avevano acqua fresca ad libitum.

La prova ha avuto una durata totale di 10 giorni comprendenti 5 giorni di adattamento e 5 giorni di raccolta<sup>(32)</sup>. Durante i periodi di raccolta sono state valutate le caratteristiche quali-quantitative delle feci.

Le analisi degli alimenti e dei campioni fecali e le valutazioni delle caratteristiche quali-quantitative delle feci prodotte (ad eccezione della determinazione dello scatolo) sono state effettuate secondo le metodiche utilizzate nella prova 1.

I dati ottenuti sono stati analizzati con il pacchetto statistico JMP – SAS<sup>(40)</sup>.

**TABELLA 2**  
Composizione ed analisi chimica dello snack utilizzato durante la prova

**INGREDIENTI:** Farina di frumento, zucchero, grasso vegetale, sciroppo di glucosio-fruttosio, sale, latte scremato in polvere, amido di frumento, agenti lievificanti: tartarato monopotassico, carbonato acido di sodio, carbonato acido di ammonio, aromi.

### ANALISI CHIMICA (% SS.)

SS	86,75
PG	7,20
LG	10
FG	3,03
EI	76,47
Ce	3,30
EL (Mj/kg)	378,21

**TABELLA 3**  
Composizione ed analisi chimica del mangime utilizzato durante la prova

**INGREDIENTI:** Carne di maiale disidratata, granturco macinato, farina di riso, carne di pollo disidratata, farina di germe di grano, grasso di pollame (conservato naturalmente con una miscela di tocoferoli, acido citrico ed estratto di rosmarino), polpa di barbabietola essiccata, pesce disidratato, lievito di birra essiccato, uova disidratate, semi di lino, sale, cloruro di potassio, vitamine/minerali, enzimi, alga disidratata, estratto di Yucca Schidigera.

### ANALISI CHIMICA (% SS.)

SS	87,43
PG	27,78
LG	16,67
FG	4,44
EI	47,78
Ce	3,33
EL (Mj/kg)	20,18

**TABELLA 4**  
Coefficienti di digeribilità apparente (CUDa) (media ± ds)

Trattamento	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
<b>CUDa</b>			
SS	0,91 ± 0,02	0,89 ± 0,02	0,90 ± 0,02
PG	0,92 ± 0,02	0,90 ± 0,01	0,93 ± 0,02
FG	0,83 ± 0,06	0,81 ± 0,03	0,87 ± 0,04
EE	0,98 ± 0,01	0,97 ± 0,01	0,98 ± 0,02
EI	0,91 ± 0,03	0,89 ± 0,02	0,91 ± 0,02
EL	0,93 ± 0,02	0,92 ± 0,01	0,94 ± 0,01

**TABELLA 5**  
Valori di peso e del BCS dei soggetti (media ± ds)

Trattamento	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
Peso	16,5 ± 0,54	16,7 ± 0,61	16,4 ± 0,47
BCS	4 ± 0,50	4 ± 0,55	4 ± 0,56

**TABELLA 6a**  
Valori dei parametri ematici dell'emocromo (media ± ds)

	Valori normali	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
RBC	4-8,5	7,47 ± 1,79	7,02 ± 1,84	6,94 ± 6,09
WBC	6-16	11,65 ± 5,89	11,09 ± 2,23	15,00 ± 5,09
HGB	12-18	16,27 ± 1,79	14,39 ± 1,41	15,56 ± 1,68
HCT	37-55	5,04 ± 4,87	46,43 ± 5,51	48,60 ± 2,05
MCV	60-78	68,27 ± 2,25	67,56 ± 1,72	70,47 ± 3,64
MCH	20-28	20,43 ± 2,61	22,36 ± 0,76	22,63 ± 0,96
MCHC	31-37	33,34 ± 0,84	30,93 ± 3,08	32,08 ± 8,68
RDW	12-16	12,24 ± 0,33	12,35 ± 0,55	15,24 ± 2,28
PLT	150-400	382,77 ± 12,21	283,87 ± 64,47	414,47 ± 69,77
MPV	6,0-11,0	11,53 ± 0,79	23,52 ± 59,34	8,54 ± 1,36
PCT	0,15-0,5	0,42 ± 0,09	0,63 ± 2,23	0,35 ± 1,10
PDW	9-18	13,41 ± 1,69	13,63 ± 3,54	13,52 ± 2,03

**TABELLA 6b**  
Valori dei parametri ematici del profilo biochimico (media ± ds)

	Valori normali	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
A/G	0,5-1,1	0,66 ± 0,31	0,67 ± 1,15	0,55 ± 0,52
Glob	2,6-4,5	5,88 ± 2,76	4,26 ± 0,47	4,34 ± 1,02
Alb	2,4-3,8	2,32 ± 0,27	2,82 ± 0,37	2,01 ± 0,14
Col	80-310	185,16 ± 43,20	187,00 ± 61,41	165,67 ± 23,56
PT	5,8-7,6	7,36 ± 1,27	6,21 ± 0,06	7,19 ± 1,98
N ur	9-21	35,24 ± 9,96	29,97 ± 4,32	35,47 ± 1,17
Ur	20-45	66,21 ± 2,75	64,02 ± 3,24	69,45 ± 11,64
Cre	0,8-1,7	0,84 ± 0,41	0,74 ± 0,12	0,71 ± 0,11

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Prova 1

Una esposizione dettagliata dei risultati è presente nelle Tabelle 4, 5, e 6a-b.

Tutti i cani hanno completato la prova senza alcun problema o danno riferibile al periodo di alimentazione sperimentale.

La somministrazione di Clinoptilolite addizionata alla pasta per cani non ha dimostrato differenze in relazione al quantitativo contenuto nel mangime complementare. Infatti la digeribilità è apparsa invariata nel gruppo C (alimentazione a base di pasta contenente Zeolite al 5%) mentre nel gruppo B (alimentazione a base di pasta contenente Zeolite al 2,5%) la digeribilità apparente è risultata lievemente ridotta, seppur in modo non significativo, rispetto al gruppo di controllo (Tab. 4).

Nessuna variazione significativa è stata riscontrata nella valutazione del peso vivo, del BCS (Tab. 5) dei soggetti e dei parametri ematici analizzati (Tab. 6a-b).

Relativamente alla qualità delle feci, entrambe le diete hanno evidenziato un significativo miglioramento.

Il miglioramento delle caratteristiche qualitative delle produzioni fecali risulta in linea con quanto previsto in bibliografia<sup>4,5,6</sup>. Ciò è dovuto all'alta capacità di assorbimento d'acqua della Clinoptilolite, conseguente alla grande superficie di scambio ed alla estrema porosità del minerale. Le feci prodotte dai soggetti alimentati con Zeolite sono risultate meglio conformate, di minor volume e maggiore consistenza. Come si può ben notare dalla Tabella 7 tali caratteristiche sono evidentemente dose dipendenti, notandosi più accentuate nei punteggi assegnati alle feci prodotte dai soggetti del gruppo C ( $p < 0,001$ ) anche rispetto al gruppo B ( $p < 0,05$ ) ed il gruppo di controllo. Tale dato è confermato anche dalla valutazione oggettiva operata mediante determinazione della SS.

In una specie domestica come il cane, in stretta convivenza con l'uomo talvolta sotto forma di coabitazione dei medesimi spazi, il miglioramento qualitativo delle feci è necessariamente da valutare non solo in termini di volume e conformazione ma anche dal punto di vista dell'odore. C'è da specificare che la valutazione scientifica ed attendibile dell'odore non risulta semplice. Scarse sono le modalità di determinazione attendibili e, comunque, nessuna risulta scevra di errore e passibile di critica. Il tipico odore fecale, infatti, è dovuto alla presenza di diversi fattori come l'idrogeno solforato, acidi volatili e ad alcoli ciclici come lo scatolo e l'indolo, derivati dalla trasformazione del triptofano ad opera dei batteri intestinali. Le valutazioni oggettive, operate in laboratorio tramite dosaggio delle singole sostanze, risultano spesso complicate, dispendiose e non del tutto capaci di fornire un'in-

dicazione certa del "fastidio" che l'odore può creare, trattandosi appunto di un parametro essenzialmente soggettivo. Buona considerazione, in tal senso, viene data a sistemi di valutazione automatizzati come il naso artificiale ed i test effettuati da equipe di operatori specializzati, professionalmente riconosciuti. Questi, forniscono una valutazione specifica che, in tal modo, oggettivizza una sensazione soggettiva per definizione. La migliore soluzione è considerata, però, incrociare i risultati dei due sistemi: l'analisi chimica e la valutazione soggettiva, in modo da avere un risultato quanto più possibile attendibile. Per quanto attiene al nostro studio si è ritenuto utile, per fornire almeno valutazione indicativa, dosare in laboratorio la presenza di scatolo nelle feci prodotte.

Dai dati in nostro possesso, tuttavia, non si rileva una differenza significativa tra la concentrazione di scatolo nelle feci dei cani di controllo rispetto a quelli dei gruppi B e C (Tab. 8).

Come accennato in precedenza, con la loro capacità di legare l'ammonio ed altre sostanze volatili, le Zeoliti sono utili nel ridurre i cattivi odori fecali<sup>7,10,11</sup>.

Se da una parte la concentrazione fecale di tali sostanze è alta in specie come suini e ovini e bovini (da cui il successo della Zeolite riportato in bibliografia per queste specie) nei carnivori, come nell'uomo questa frazione è di minor rilevanza. Pertanto anche in questo caso la spiegazione al fenomeno potrebbe riguardare il fatto che la Clinoptilolite, esercitando la sua capacità di assorbimento e scambio ionico nei confronti dell'azoto, determina una riduzione dei soli ioni ammonio totali nel residuo fecale. Pertanto, pur determinando in qualche modo un calo del globale cattivo odore, non sa ridurne altro che la frazione causata dall'azoto: non influenzando la concentrazione di idrogeno, di scatolo e di indoli che rimangono, in tal modo inalterati.

## Prova 2

Relativamente alla prova 2 tutti i cani hanno completato la sperimentazione senza evidenziare problemi o danni riferibili alla somministrazione dello snack.

I soggetti a cui è stato somministrato lo snack contenente Clinoptilolite hanno dimostrato una migliore qualità delle produzioni fecali rispetto ai soggetti di controllo. La differenza tra la qualità delle feci prodotte dai due gruppi si è dimostrata significativa sia nella valutazione soggettiva del punteggio assegnato in una scala da 1 a 5 ( $p < 0,01$ ) sia paragonando i dati di laboratorio relativi al contenuto in umidità dei diversi campioni ( $p < 0,01$ ) (Tab. 9). Infatti i soggetti sottoposti alla somministrazione di Clinoptilolite hanno dimostrato feci qualitativamente più asciutte e conformate con un punteggio medio di 2,64 contro quello di 3,50 relativo alle produzioni dei cani di con-

TABELLA 7 Qualità delle feci prodotte dagli animali durante il periodo di prova. I valori si riferiscono alla media dei valori assegnati tramite valutazione e punteggio da 1 a 5 <sup>38</sup> ed alla valutazione del contenuto di umidità			
Trattamento	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
Qualità feci	2,25 ± 0,43 <sup>bb</sup>	3,2 ± 0,33 <sup>BAa</sup>	4,13 ± 0,15 <sup>A</sup>
SS %	23,18 ± 5,07 <sup>Bb</sup>	31,98 ± 5,04 <sup>BAa</sup>	30,73 ± 7,84 <sup>A</sup>

<sup>A,B</sup> con  $P < 0,001$   
<sup>a,b</sup> con  $P < 0,05$

TABELLA 8 Dosaggio di scatolo delle feci prodotte dagli animali durante il periodo di prova (media ± ds)			
Trattamento	Controllo	Gruppo B (Zeolite 2,5%)	Gruppo C (Zeolite 5%)
Dosaggio scatolo mg/100g	6,48 ± 3,3	5,1 ± 1,9	6,32 ± 1,9

TABELLA 9 Risultati sperimentali della somministrazione 10 g di Clinoptilolite sotto forma di snack lontano dai pasti. Per ciascun soggetto è riportato il valore relativo alla media ± d.s. dei cinque giorni di raccolta		
	Controllo	Clinoptilolite 10 g
SS %	23,18 <sup>a</sup> ± 5,07	31,83 <sup>b</sup> ± 2,55
punteggio	3,50 <sup>a</sup> ± 0,34	2,64 <sup>b</sup> ± 0,41

<sup>a,b</sup> =  $p < 0,01$

trollo. Tale dato è in linea con quanto riportato in bibliografia<sup>4,5,6,10</sup> e con i risultati della prova precedente. Un'ulteriore conferma viene inoltre dalla valutazione oggettiva della sostanza secca delle feci, effettuata in laboratorio: i valori ottenuti, infatti, evidenziano una differenza significativa ( $p < 0,01$ ) tra le percentuali di SS delle feci dei due gruppi, 23,18% contro 31,82% (rispettivamente per il gruppo di controllo ed il gruppo trattato).

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti, in accordo con quanto evidenziato in bibliografia per le altre specie animali, delineano alcune interessanti potenzialità della Clinoptilolite per gli animali da compagnia. Al di là degli effetti relativi all'incremento ponderale o sulla digeribilità che questa Zeolite non sembra possedere, il parametro di maggior rilevanza dal punto di vista gestionale del propieta-

rio e commerciale dell'industria risulta essere il miglioramento della qualità fecale. Feci ridotte più asciutte e meglio conformate sono obiettivi auspicabili da qualunque proprietario: particolarmente nel caso di stretta convivenza con l'animale o all'interno di ridotti spazi abitativi, come sempre più spesso accade nei moderni centri urbani. Relativamente al tipo di somministrazione, quello dello snack risulta un mercato in continua crescita, legato alla tendenza che il proprietario dimostra nell'esprimere affetto al suo animale. Le motivazioni sono spesso legate al senso di appagamento che deriva dalla gratitudine dei pets, o ancora per colmare il senso di colpa per l'assenza o la carenza di attenzioni verso il proprio animale familiare. Inoltre lo snack, spesso realizzato in modo da essere estremamente appetibile ed apprezzato dagli animali, può fungere da elemento di aiuto in corso di addestramento, come premio per l'educazione comportamentale del soggetto o ancora per la cura di forme patologiche particolari (cardiomiopatie, epatopatie, odontopatie etc.) o per la correzione di un'alimentazione sbilanciata. Risultano quindi di particolare interesse gli effetti positivi riscontrati con la somministrazione di Clinoptilolite, sotto forma di snack, sui parametri di qualità fecale nel cane sottoposto ad una dieta regolare e bilanciata.

### Parole chiave

Alimentazione, cane, digeribilità, feci, salute, Zeolite.

### Zeolites and animal nutrition: effect of Clinoptilolite somministrazione on dog's health, digestibility and faeces quality

#### Summary

**Introduction and aim of the work:** Zeolites are minerals with peculiar chemical and physical properties. The aim of this work was to evaluate the effect of Clinoptilolite on canine health, digestibility and faeces quality.

**Materials and method:** this study was divided in two steps using two homogeneous dog's groups, firstly introducing Clinoptilolite at 2,5 and 5% in commercial food, then feeding clinptilolite to dogs as snack once a day.

**Results and discussion:** Clinoptilolite both as additive at 5% in commercial food and fed as snack once a day shows a significant improvement of faeces quality without reducing food digestibility or affect dog's health.

#### Key words

Nutrition, dog, digestibility, faeces, health, Zeolite.

## BIBLIOGRAFIA

1. Passaglia E. Zeoliti naturali e nutrizione animale. *Rivista di Avicoltura*, 73 (6):28-31, 2004.
2. Boranic M.: What a physician should know about zeolites. *Lijec Vjesn* 122(11-12):292-8, 2000.
3. Mojzis J., Nistiari F., Kovac G. Tissue and erythrocyte cholinesterase inhibition and protection by clinoptilolite pretreatment. *Vet Hum Toxicol*. 1994;36(6):533-5.
4. Rodriguez-Fuentes G, Barrios A, Iraizoz M.A., Perdomo I, et al.: Enterex: Anti-diarrheic drug based on purified natural clinoptilolite Zeolites, 19 (5-6):441-448, 1997.
5. Gerasev AD, Sviatash GA, Lukanina SN, Taranov AG, et al.: Effect of natural zeolites on renal functions and water-salt metabolism in rats. *Russ Fiziol Zh Im I M Sechenova* 89(7):879-87, 2003.
6. Gonzalez R, De Medina Fs, Martinez-Augustin O; Nieto A; et al.: Anti-inflammatory effect of diosmectite in hapten-induced colitis in the rat. *British journal of pharmacology* 141 (6), 951-960, 2004.
7. Mumpton, F.A La roca magica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1999. 96(7),3463-3470.
8. Burgess RM, Perron MM, Cantwel MG, Ho KT: Use of zeolite for removing ammonia and ammonia-caused toxicity in marine toxicity identification evaluations. *Arch Environ Contam Toxicol*. 47(4):440-7, 2004.
9. Venglovsky J, Sasakova N, Vargova M, Pacajova Z, et al.: Evolution of temperature and chemical parameters during composting of the pig slurry solid fraction amended with natural zeolite. *Bioresour Technol*. 96(2):181-9, 2005.
10. Bergero D, Benatti G, Sarra C.: Comparative evaluation of two ammonium binding agents in growing pigs feeling. *Annali veterinaria Torino*. 1681-1685, 1993.
11. Passaglia E, Marchi E. Zeolite di qualità nel mangime per ridurre gli odori molesti. *L'informatore Agrario LVII* (21):61-65, 2001.
12. Ward TL, Watkins KL, Southern LL, Hoyt PG, et al.: Interactive effect of sodium zeolite A and copper in growing swine: growth and bone and tissue mineral concentrations. *Journal on Animal Science*. (69): 726-733, 1991.
13. Fethiere, R., Miles, R.D., Harms, R.H.: The utilization of sodium in sodium zeolite A by broilers. *Poultry science* 73 (1), pp. 118-121, 1994.
14. Skalickan M, Makoova Z, Korenekova B: The influence of aflatoxin B1 on activity of alkaline phosphatase and body weight of broiler chicks. *Trace Elements and Electrolytes*. 17:142-146, 2000.
15. Roussel JD, Thibodeaux JK, Adkinson RW, Toups GM, et al.: Effects of feeding various levels of sodium zeolite A on milk yield, milk composition and blood profiles in thermally stressed Holstein cows. *Int J Vitam. Nutr. Res*. 62:91-98, 1992.
16. Bartko P, Seidel H, Kovac G. Use of clinoptilolite-rich tuffs from Slovakia in animal production: a review. In: *Natural Zeolites '93*, DW Ming and FA Mumpton, eds. Pp467-475. Copyright 1995, Int Comm. Natural Zeolites, Brockport, New York 14420.
17. Jorgensen RJ, Bjerrum MJ, Classen H, Thilsing-Hansen T: A short introduction to the new principle of binding ration calcium with sodium zeolite. *Acta Vet Scand Suppl. Review* 97:83-6, 2003.
18. Enemark JM, Frandsen AM, Thilsing-Hansen T, Jorgensen RJ: Aspects of physiological effects of sodium zeolite A supplementation in dry, non-pregnant dairy cows fed grass silage. *Acta Vet Scand Suppl*. 97: 97-117, 2003.
19. Enemark JM, Kirketerp-Moller CN, Jorgensen RJ.: Effect of preparation zeolite A supplementation on renal calcium excretion in dairy cows around calving and evaluation of a field test kit for monitoring it. *Acta Vet Scand Suppl*. 97:119-36, 2003.
20. Thilsing-Hansen T, Jorgensen RJ, Enemark JM, Zelyvte R, Sederevicius A. The effect of zeolite A supplementation in the dry period on blood mineral status around calving. *Acta Vet Scand Suppl. Review* 97:87-95, 2003.

21. Thilising-Hansen T, Jorgensen RJ: Hot topic: prevention of parturient paresis and subclinical hypocalcemia in dairy cows by zeolite A administration in the dry period. *J Dairy Sci.* 84(3):691-3, 2001.
22. Katsoulos PD, Roubies N, Panousis N, Arsenos G, et al.: Effects of long-term dietary supplementation with clinoptilolite on incidence of parturient paresis and serum concentrations of total calcium, phosphate, magnesium, potassium, and sodium in dairy cows. *Am J Vet Res.* 66(12):2081-5, 2005.
23. Ryu E, Shaey KC: Immunization of rabbits with zeolite absorbed Trypanosoma gambiense inactive vaccine. *Int J Zoonoses.* 8(1):91-6, 1981.
24. Kartashev AG, Baskurian AK: Changes in the blood system of white mice with long-term zeolite administration. *Fiziologichnyi zhurnal (Kiev, Ukraine: 1994).* 41 (1-2) 14-19, 1995.
25. Martin-Kleiner I, Flegar-Mestric Z, Zadro R, Breljak D, et al.: The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and hematopoiesis in mice. *Food Chem Toxicol.* 2001 Jul;39(7):717-27.
26. Muck-Seler D, Pivac N: The effect of natural clinoptilolite on the serotonergic receptors in the brain of mice with mammary carcinoma. *Life Sci.* 5:73(16):2059-69, 2003.
27. Pavelic K, Hadzija M, Bedrica L, Pavelic J, et al.: Natural zeolite clinoptilolite: new adjuvant in anticancer therapy. *J Mol Med.* 78(12):708-20, 2001.
28. Pavelic K, Katic M, Sverko V, Marotti T, et al.: Immunostimulatory effect of natural clinoptilolite as a possible mechanism of its antimetastatic ability. *J Cancer Res Clin Oncol.* 128(1):37-44, 2002.
29. Tobinaga T, Shoji R.: Development of new toxicity identification evaluation by assessing toxicity reduction on adsorption and ion-exchange treatments. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.* 39(9):2341-53, 2004.
30. Katic M, Bosnjak B, Gall-Troselj K, Dikic I, et al.: A clinoptilolite effect on cell media and the consequent effects on tumor cells in vitro. *Front Biosci.* 1(11):1722-32, 2006.
31. Baris YI, Grandjean P: Prospective study of mesothelioma mortality in Turkish villages with exposure to fibrous zeolite. *J Natl Cancer Inst.* 98(6):414-417, 2006.
32. AAFCO. Association of American Feed Control Officials. Official Publication. 122-144, 1999.
33. National Research Council. Nutrient Requirements of Dogs Revised 1985. Washington, DC: National Academy Press, 1985.
34. Dzanis D. The AAFCO Dog and Cat Nutrient Profiles. In: Bonagura J, ed. *Current Veterinary Therapy XII.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1995. pp 1418-1421.
35. Laflamme DP. Development and validation of a Body Condition Score System for Dogs. *Canine Practice* 22:10-15, 1997.
36. Laflamme DP, Hume E, Harrison J: Evaluation of Zoometric Measures as on Assessment of Body Composition of Dogs and Cats. *Compendium.* 23/5 (suppl. 9A):88, 2001.
37. Martillotti F, Antongiovanni M, Rizzi, Santi E, et al.: Metodi di analisi per la valutazione degli alimenti d'impiego zootecnico PRA 1987.
38. Spears JK, Grieshop CM, Fahey GC: Evaluation of stabilized rice bran as an ingredient in dry extruded dog diets. *J. Anim. Sci.* 82:1122-1135, 2004.
39. Watson L.D. & Hawkinson B.W. 1979. Recreational use of Pool 5, Mississippi River. Investigational Report No. 362. St. Paul, Minnesota Department of Natural Resources. 23 pp.
40. JMP, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2002.

# l'unica linea antimicotica davvero completa

Se il vostro problema ha un nome solo e si ripresenta con facce diverse, anche la soluzione ha solo un nome, con una gamma di prodotti diversi ma tutti mirati al trattamento delle micosi.

**Solo Janssen Animal Health ha una gamma di prodotti per i test, diagnosi e trattamento locale e ambientale specifici antimicotici**



## Itrafungol®

Antimicotico sistemico per via orale

**RICETTA SEMPLICE RIPETIBILE**



## Imaverol®

Soluzione antimicotica per uso topico

**SENZA OBBLIGO DI PRESCRIZIONE**



## Clinafarm®

Trattamento fungicida e sporicida di oggetti ed ambienti

**PRESIDIO MEDICO-CHIRURGICO**



## InTrayDM®

Test per la diagnosi di dermatofiti a viraggio di colore

120. MMB

Milano

Via Michelangelo Buonarroti, 23  
20093 • Cologno Monzese  
Tel. 0225101 • Fax 022510500

JANSSEN  
ANIMAL HEALTH