I fattori microclimatici indoor e outdoor – La loro influenza sul benessere animale e la sicurezza alimentare e la correlazione con i cambiamenti climatici

A cura
Dott. Alessio Durastante* – Tecnico della Prevenzione ASL 01 L'Aquila
Dott.ssa Ilaria Persia – Tecnico della Prevenzione**

*Dottore in Scienze e tecnologie per L'ambiente - Biologia – Dipartimento prevenzione ASL L'Aquila - Servizio Veterinario e Servizio Igiene, epidemiologia, sanità Pubblica ed ambientale
** Dott.ssa in Tecniche della prevenzione dell'ambiente e dei luoghi di lavoro – Collaboratrice

Introduzione
Correlazione degli aspetti microclimatici e climatici sul benessere animale e produzione di alimenti zootecnici – la sicurezza alimentare

"L'ambiente confinato è per definizione un ambiente artificiale, creato e perfezionato nei secoli ad uso umano, il cui microclima può essere definito come il clima degli ambienti confinati le cui caratteristiche e la relativa salubrità sono in stretta correlazione con specifici parametri".

Quando si tratta dell'aria degli spazi confinati non si parla di inquinamento, ma piuttosto si usa il termine di "*corruzione dell'aria*", a significare un'alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dell'aria. Queste sono date dalle polveri (*provengono dall'ambiente interno* e *da quello esterno),* alterazioni organiche (*rappresentate dai microrganismi patogeni e da sostanze organiche volatili i cosi detti comuni cattivi odori della traspirazione che possono provocare minor rendimento per sensazione di disagio)*, alterazioni chimiche (*aumento della CO2 i cui disturbi iniziano però solo verso il 3%)* e alterazioni fisiche (*aumento di temperatura per l'attività umana, aumento dell'umidità relativa (oltre il 60%) per l'evaporazione e variazione dei movimenti dell'aria oltre 0,5m/sec).*

Negli ultimi decenni il problema della qualità dell'aria degli ambienti confinati ha assunto notevole rilievo in relazione soprattutto alle alterazioni qualitative dell'aria stessa e all'impatto conseguente su aspetti di notevole importanza come benessere e salute.

La definizione dello stato di "*benessere degli animali di allevamento*" costituisce una problematica di attualità nei paesi più sviluppati, dove le tecnologie sempre più sofisticate e le esigenze produttive crescenti costringono gli animali a *performance* maggiori in condizioni sociali, ambientali, fisiologiche ed alimentari sempre più lontane da quelle "*naturali*".

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Un primo approccio scientifico al concetto di benessere animale lo si può trovare nel Brambell Report del 1965 (*rapporto commissionato dal Governo Inglese in merito al benessere degli animali allevati intensivamente*).
Nei primi anni '80 il benessere animale era legato sostanzialmente all'assenza di malattie e a condizioni necessarie per ottenere una più alta produttività dell'animale. Negli anni '90 il concetto di benessere acquista complessità integrando in se il concetto di salute globale, ovvero la positività dell'insieme delle condizioni psicofisiche dell'animale, come completa salute fisica e mentale e del suo equilibrio con l'ambiente. Le condizioni degli allevamenti di una volta sono totalmente diverse da quelle attuali. Gli animali hanno dovuto cambiare il loro habitat naturale a seguito delle imposizioni dell'allevatore, hanno dovuto adattarsi alle nuove condizioni, cosi si è passati da allevamenti rurali ad allevamenti intensivi finalizzati esclusivamente ad una maggiore produzione.
In tal ambito sono numerosi le variabili che influenzano, nell'odierna zootecnia, lo stato di benessere degli animali negli allevamenti intensivi. Variabili come scelta gestionale attuata dall'allevatore, la struttura dei ricoveri ed il microclima, ovvero temperatura (*°C*), umidità (*%*) e velocità dell'aria (*m/s*) e la loro interazione contribuiscono a sviluppare un microambiente il quale tanto più reso ottimale tanto più l'animale sarà soggetto ad uno stato di benessere.

La qualità microbiologica dell'aria di un ambiente confinato (*indoor*) è direttamente influenzato da fattori ambientali e microclimatici che determinano e sostengono le condizioni ottimali di sviluppo e la proliferazione dei microorganismi. La valutazione di alcuni parametri microclimatici permette di ottenere utili informazioni su tali condizioni ambientali di sviluppo con particolare riguardo a temperatura, umidità e velocità del vento.

Nell'ambito delle sostanze tossiche di origine microbica, che possono giungere all'uomo o agli animali allevati attraverso i prodotti destinati all'alimentazione, meritano una particolare attenzione le micotossine. Queste sostanze sono prodotte da funghi parassiti delle piante o da agenti di ammuffimento delle derrate alimentari, in grado, se ingerite dagli animali o dall'uomo, di scatenare patologie acute o croniche chiamate micotossicosi (*studio ASL 5 Pisa anno 2012*).
I cereali, in particolare il mais, sono tra i prodotti vegetali più soggetti alla contaminazione da parte di queste sostanze e vista l'importanza di essi nella razione delle specie di interesse zootecnico risulta quanto mai necessario operare azioni mirate alla prevenzione dello sviluppo di queste sostanze.
La produzione di micotossine può avvenire sia nella fase di coltivazione, sia durante le operazioni successive alla raccolta, ogni qualvolta si abbiano le condizioni favorevoli allo sviluppo fungino.
Il problema sanitario riferito alla contaminazione da micotossine riveste una valenza prioritaria nel panorama della sicurezza alimentare (*food safety*) e dell'assicurazione di razioni alimentari adeguate per tutti (*food security*).
Nella fase di conservazione, si creano le condizioni ideali per lo sviluppo del fungo e la produzione di tossine. Tale fenomeno è favorito da condizioni ambientali idonee, come le temperature tra i 25 e i 30°C, dalla presenza di lesioni sul frutto, procurate dai danni meccanici dovuti ad esempio alla grandine o da insetti fitofagi, dal tipo di gestione della coltura, come ad esempio l'uso di varietà di piante che maturano precocemente o stress idrico da mancato apporto di acqua, o nelle fasi di raccolta, trasporto e stoccaggio a causa di inadeguate operazioni di pulizia e scorrette pratiche di conservazione.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Va messo in evidenza , inoltre, come le mutazioni climatiche negli ultimi anni possano influenzare in modo significativo lo stato degli ambienti confinanti (*nel nostro specifico caso ambienti di allevamento zootecnico*) portando al alterazioni sulle caratteristiche chimico fisiche negli stessi. Altro aspetto importante evidenziato dal rapporto presentato dall 'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici e Centro Europeo per Salute e Ambiente dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (*WHO European Centre for Environment and Health*) agli inizi del 2000 i cambiamenti climatici giocano un fattore determinante anche a livello qualitativo e quantitativo sulla sicurezza alimentare dalla coltivazione fino allo stoccaggio nelle aziende zootecniche.

Lo studio effettuato che ha coinvolto in modo volontario alcune aziende zootecniche nel comprensorio aquilano nel corso del periodo giugno 2013, vuole proporsi come un primo approccio su due aspetti di notevole interesse soggetti ad influenza da parte dei cambiamenti climatici degli ultimi tempi. La prima parte dello studio concerne le caratteristiche del microclima nelle aziende e come i parametri fisici siano in correlazione con gli aspetti di benessere animale, di sicurezza sanitaria, di progettazione e di gestione . La seconda parte prende in esame aspetti concernenti la sicurezza alimentare legata direttamente ed indirettamente a fattori climatici outdoor e indoor e la correlazione in ambito di salute pubblica.

Aspetti microclimatici ed il benessere animale

Nel percorso evolutivo della norma, l'uomo scopre la grande importanza di un corretto rapporto animale- ambiente e induce il legislatore a dettare norme intese a disciplinare il benessere animale al fine di ripristinare per gli animali le condizioni più simili a quelle di cui godono allo stato naturale.
I fattori microclimatici contribuiscono a modificare le condizioni ambientali e possono avere un effetto rilevante nella risposta fisiologica degli animali, influenzando il benessere.
Nelle norme di riferimento specifiche sul benessere animale negli allevamenti bovini (*D.L.vo n° 533/99*) e negli allevamenti suini (*D.L.vo n° 534/99*) e nelle successive integrazioni sono messi in evidenza questi fattori di benessere indicando quali range ottimali di T,% e velocità dell'aria.

D.L.vo n°533/99	Temperatura	Umidità %
Bovini	15-21 °C	60-80%

D.L.vo n° 5334/99	Temperatura	Umidità %
Verri	16-18 °C	65-75%

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

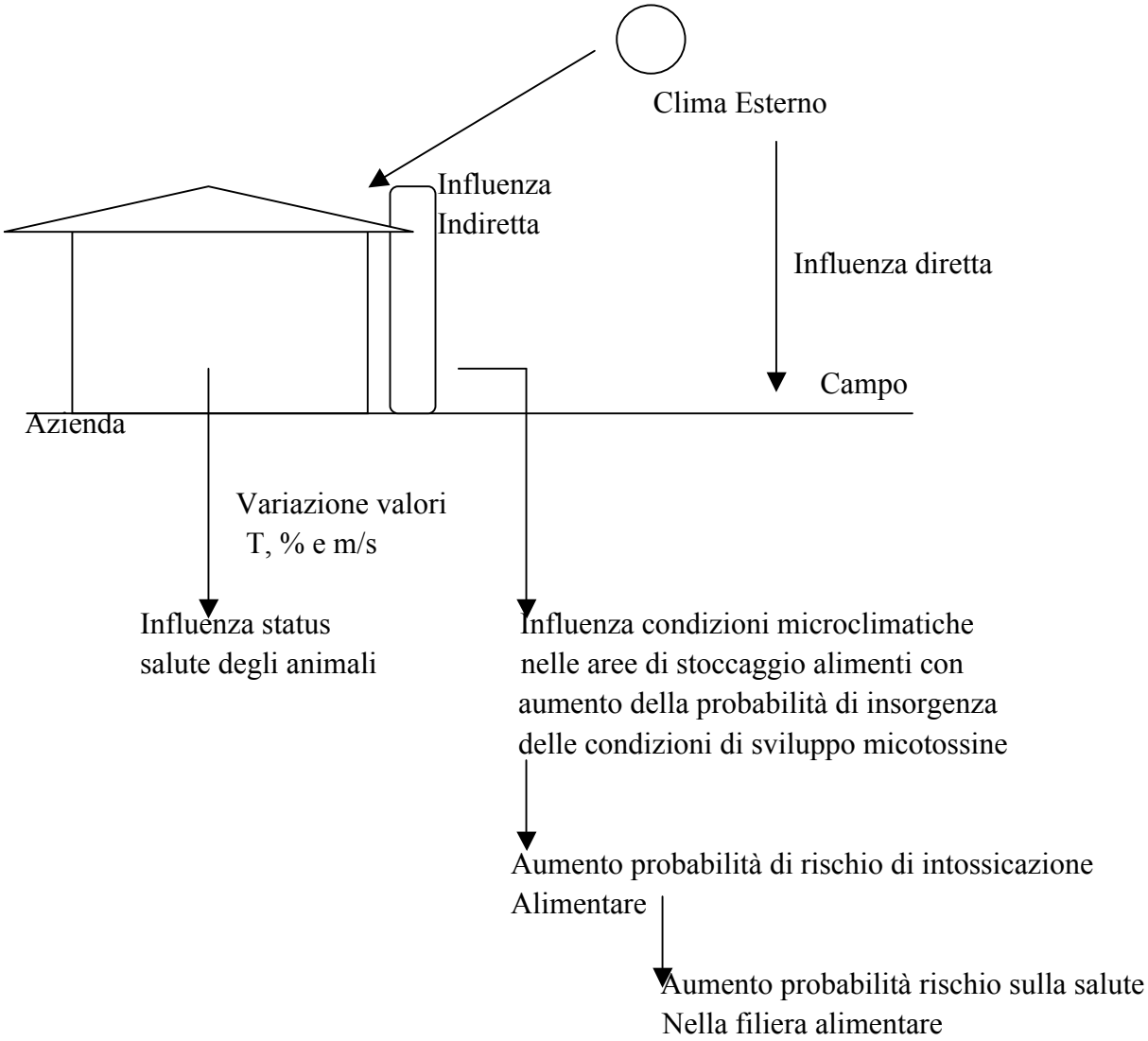
Scrofe gestanti	16-18 °C	65-75%
Suini all'ingrasso	18-21 °C	60-80%

La temperatura dell'aria presenta un importante azione diretta sul consumo alimentare, sull'accrescimento, sullo stato sanitario e su alcune caratteristiche nella sfera riproduttiva. L'umidità interna dei ricoveri rappresenta un fattore di influenza sul benessere termico degli animali, in stretta correlazione con l'umidità dell'aria esterna, dall'evaporazione dell'acqua presente nei ricoveri, dalla produzione di vapore acqueo da parte degli animali e dal ricambio dell'aria, Infatti, un umidità alta, se accompagnata ad alte o basse temperature, contribuisce ad aumentare la perdita di calore corporeo pregiudicando i normali processi di termoregolazione dell'animale. Infine, la velocità dell'aria e la sua corretta gestione è sicuramente il fattore di maggiore importanza per garantire condizioni ambientali ottimali permettendo una diminuzione della presenza di polveri e gas nocivi che possono influenzare lo stato fisiologico degli animali.
A tal riguardo ormai è riconosciuto che le condizioni microambientali ed l'influenza dei mutamenti climatici esterni giocano in maniera determinante sugli animali allevati nelle strutture zootecniche a livello di stress, riduzioni dell'efficienza produttiva e di una maggiore predisposizione alle malattie.

Aspetti microclimatici associati all'insorgenza di micotossine sulla produzione e conservazione delle derrate alimentari

I principali fattori di sviluppo delle micotossine nelle derrate alimentari possono essere suddivisi in estrinseci (*insieme delle condizioni che favoriscono lo sviluppo fungino*) ed intrinseci (*capacità del ceppo fungineo di produrre micotossine*) (*Pietri 1998,Huwing et al. 2001*).
Nei fattori intrinseci i parametri ambientali (*ossigeno, temperatura, umidità ,Ph e natura del substrato*), acquistano una particolare importanza cosi la contaminazione può essere facilitata da condizioni atmosferiche avverse o eventi climatici eccezionali (*Hoogenboon et al. 2001, Avataggiato e Visconti 2003*).
Ad esempio come condizioni atmosferiche umide e piovose in prossimità della fase di raccolta prevale l contaminazione da zeralenone e tricoteni, mentre in presenza di climi più caldi e secchi prevale lo sviluppo di fumossine e aflatossina (*Bartolini 2002, Avantaggiato e Visconti 2003*).
Un altro aspetto di notevole riguardo sull'insorgenza delle micotossine nelle derrate alimentari è associato alle variazioni microclimatiche di deposito e alle modalità gestionali delle stesse; nello specifico nelle modalità di essiccamento degli alimenti (*diminuzione umidità < 14%*) ed immagazzinamento (*locali adeguati con ventilazione artificiale e parametri di temperatura ed umidità a livelli bassi*).

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

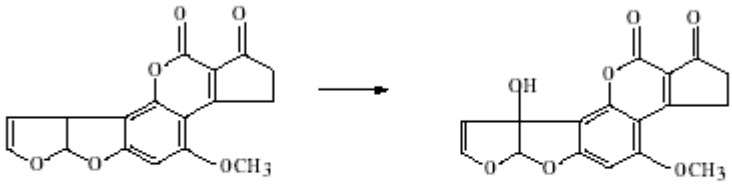


Le micotossine – aflatossina e sicurezza alimentare

I funghi produttori di tossine si possono dividere essenzialmente in due grossi gruppi, quelli che si sviluppano preferibilmente *in campo* come il genere *Fusarium* , *Claviceps* e *Alternaria,* e quelli detti *di magazzino (indoor)* come il genere *Aspergillus e Penicillium,* a seconda del contenuto di umidità del substrato di sviluppo.
Le micotossine presentano una elevata stabilità persistendo nei prodotti contaminati anche per lungo tempo dopo la morte del fungo produttore e non sono completamente distrutte dai trattamenti usati nelle preparazioni alimentari. Tali tossine possono provocare diversi disturbi alla salute, sia dell'animale sia dell'uomo, come malattie croniche od acute e possono esplicare anche azione mutagena e cancerogena.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Le aflatossine (*AF*), che rivestono un particolare ruolo di carattere sanitario, sono metaboliti secondari di muffe appartenenti alle specie *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. Dal punto di vista chimico le AF sono composti eterociclici da poterle ascrivere ad un gruppo di sostanze naturali ad azione farmacologica.



Aflatossina B1 Aflatossina M1

Le principali aflatossine sono quattro differenti molecole riconoscibili alla luce ultravioletta dal colore della loro fluorescenza blu (*B1e B2*) e giallo verde (*G1 e G2*).

Tra le aflatossine la AFB1 è considerata la più tossica, infatti possiede una potente attività cancerogena, mutagena e teratogena ed è classificata come carcinogeno di gruppo I dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (*IARC, 1987*), e per il risultato del metabolismo epatico della stessa, la AFM1 ,fluorescente alla luce violetta, è mutagena (*quindi meno pericolosa*) epatotossica, dà immunosoppressione e per questo iscritta nel gruppo II.
La legislazione europea ha fissato un limite massimo di contaminazione dei prodotti zootecnici da AFB1 pari a 20 ppb, con limiti inferiori nei mangimi di animali da reddito (*5 ppb per i prodotti destinati alle bovine da latte*) (*A.I.V.I. settembre 2009 n.5).*

La presenza di aflatossine nei cereali prodotte da ceppi fungini presenti sia nella fase primaria di coltivazione delle piante in campo, sia durante lo stoccaggio post-raccolta, rappresenta un problema sanitario di difficile soluzione, in quanto da ascrivere a molti fattori concomitanti che vanno dal potenziale tossinogenico dei ceppi contaminanti, alle modalità di coltivazione/stoccaggio e dai fattori climatici.
I controlli analitici delle materie prime, indispensabili per un corretto accertamento e conseguente segregazione di eventuali partite contaminate da aflatossine, fanno riferimento alle normative comunitarie in vigore dal 1° gennaio 2006 ai sensi dei regolamenti CE 178/2002, 852, 853 e 854 del 2004 e 183/2005.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Esistono rischi di contaminazione differenti a seconda del tipo di derrata alimentare considerata

Rischio elevato	***Rischio medio***	***Rischio basso***
Arachide e derivati	Cotone	Oro
Farine e gemme di mais	Pastone di mais	Frumento
Semola glutinata di mais	Insilati di mais	Fieni
Pannello di cocco/palma/lino		Foraggi verdi
Granelle di mais		

I fattori ambientali indoor ed outdoor che influenzano lo sviluppo delle micotossine

La produzione di micotossine può avvenire in tutte le fasi di produzione delle derrate, ogni qualvolta si abbiano le condizioni favorevoli allo sviluppo fungino.
Gli Aspergilli sono tipiche di località e di stagioni con elevate temperature ed umidità relativa. Il loro sviluppo avviene specialmente in condizioni di stress idrico.

Le condizioni ottimali per la crescita del micelio fungino sono rappresentate da una temperatura compresa tra 36 e 38 °C, da una umidità del substrato del 30% e da una umidità ambientale dell'85%, mentre la maggiore produzione di tossine avviene tra 24 e 27 °C per l'Aflatossina B1 e tra 29 e 30 °C per l'Aflatossina G1.
Il fattore più importante da considerare è l'umidità del substrato, che permette la crescita delle muffe solo in presenza di valori di attività dell'acqua (*aW*) superiori a 0.8.

L'accrescimento può anche aversi in magazzino, dove le condizioni di microclima determinano un fattore di rilievo generalmente con umidità superiori al 15%, o inferiori se non omogenee, sono favoriti da temperature della massa dei cereali crescenti da 15 a 30 o più gradi, causando deterioramento ed aumento del contenuto di micotossine
L'*Aspergillus flavus* vive bene anche ad alte temperature (*32°C ottimale*) e sopravvive a periodi secchi .

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

I cambiamenti climatici e il loro effetto sul benessere animale e produzione alimenti animali

Il sistema agro zootecnico intensivo, come si è strutturato e sviluppato in vasti areali dei Paesi dell'Europa meridionale, fra i quali Spagna, Francia meridionale, Italia settentrionale, Paesi dell'Est Europeo, si caratterizza per alti *input* energetici da carburanti e fertilizzanti, elevati fabbisogni e impieghi idrici, rilevante utilizzo di agro farmaci e *surplus* di reflui zootecnici. Ne è derivato un forte impatto ambientale dell'agricoltura convenzionale, che necessita di una profonda revisione in vista di conferire maggiore sostenibilità a quel sistema di produzione agricola.
In molte di queste zone, l'allevamento zootecnico si basa sulla monocoltura pura di mais o su una sorta di monocoltura doppia, costituita dal semplice avvicendamento intra annuale tra lo stesso mais e una coltura autunnovernina. Il mais è utilizzato sia come foraggio (silomais per l'allevamento bovino) che come fonte primaria di energia (granella) per la preparazione di mangimi per monogastrici (avicoli e suini) e ruminanti (vacche da latte e vitelloni).
Nell'ultimo decennio, l'areale padano è stato caratterizzato da anomalie nelle precipitazioni, con riduzioni, nella stagione estiva, comprese fra il 30 ed il 50% rispetto al valore medio del periodo 1961-1990, associate ad un progressivo allungamento del periodo caldo e ripercussioni significative.
Gli effetti negativi delle variazioni della temperatura e dell'umidità misurabili attraverso il controllo del *Temperature Humidity Index* (THI) si riscontrano soprattutto sulle performance produttive degli animali (produzione di latte o carne, fertilità degli animali), sulla qualità dei prodotti animali e sui costi sanitari (mortalità e infezioni mammarie e podali), mettendo in crisi la redditività dei sistemi zootecnici.

A tal riguardo da studi effettuati per quanto riguarda i dati relativi al THI nel periodo 2000-2007 e basate sui dati raccolti presso circa 30 stazioni distribuite sul territorio nazionale, è stata osservata una tendenza ad una diminuzione dei giorni con rischio nullo per il benessere degli animali, ed un aumento dei giorni appartenenti alla classe di rischio medio e massimo durante il trimestre giugno-agosto, con uno spostamento del periodo a maggior rischio dal mese di agosto a quello di luglio.

Anche l'analisi dell'andamento del THI orario nel corso della giornata, in quanto funzionale alla valutazione di un recupero fisiologico degli animali (in particolare vacche da latte) durante le ore notturne, mostra che le ore caratterizzate da valori di THI associabili a rischio massimo sono concentrate principalmente nei mesi di luglio e agosto, con valori che risultano comunque significativamente elevati anche per il mese di giugno. In linea con queste osservazioni, in uno studio recente riferito all'area del Mediterraneo è stato riportato che nel periodo 1951-2000 si è verificato un aumento significativo del THI in tutto il bacino e che tale incremento è risultato particolarmente marcato nei mesi estivi (Segnalini et al.,2010).

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Infine, i risultati di un'analisi recente relativa agli scenari del bacino del Mediterraneo in termini di THI, dimostrano come in Italia, nel decennio 2041-2050, ci si debba attendere valori medi del THI estivo che rispetto al trentennio 1971-2001 potranno risultare maggiori di 2/4 unità. Ciò interferisce non solo sull'appetito e sull'ingestione di alimento, sulle *performance* riproduttive e sulla qualità del latte e delle carni, ma anche come effetti indiretti sulla qualità dei foraggi, sulla loro conservazione e quindi sull'impiego di alimenti concentrati e sulle loro caratteristiche nutrizionali.
Sulla base di quanto riportato si ritiene di poter indicare che la dinamica del THI dovrebbe essere presa in attenta considerazione da parte degli allevatori e dei *decision makers* nella pianificazione degli investimenti in agricoltura.
Nell'ottica di una programmazione aziendale integrata per gli ambiti zootecnici e colturali, poiché i modelli previsionali del cambiamento climatico indicano sostanziali variazioni dell'atmosfera nei prossimi decenni, è necessario adattare anche i piani colturali dell'intero paese.
Ne deriva la necessità di studiare sistemi agro-zootecnici caratterizzati da minori necessità idriche per le colture e adatti, per caratteristiche strutturali, alle nuove probabili condizioni di lunghi periodi di temperature oltre la soglia del benessere degli animali allevati.
In questo contesto, in primo luogo, diviene fondamentale ripensare i piani foraggeri per ottimizzare l'utilizzazione dell'acqua in funzione della disponibilità complessiva e stagionale, in secondo, sviluppare tecniche di allevamento prevedendo nuovi sistemi di ventilazione, raffreddamento degli ambienti e di conservazione degli alimenti (*insilati e grani*).

Molte delle questioni in essere sulla sicurezza alimentare sono legate direttamente o indirettamente al clima, parametri quali la siccità, e la secchezza del suolo, la temperatura, l'ozono, le precipitazioni e il relativo livello delle falde sotterranee che giocano un ruolo sulla portata dei rischi. Le condizioni climatiche previste in Italia, dato che causeranno probabilmente modifiche di questi parametri, rappresentano una fonte potenziale di emersione/riemersione di nuovi rischi. Sfortunatamente l'influenza dei parametri climatici sulle questioni in oggetto è molto complessa e peculiare per ciascuna area geografica. Il cambiamento climatico può riguardare la quantità, la qualità e la salute alimentare in vari modi: l'influenza nel sistema di fornitura alimentare mondiale, le influenze del cambiamento climatico sulla sicurezza alimentare, cambiamenti della contaminazione con virus, batteri, sostanze chimiche e funghi e attraverso una influenza diretta della variabilità climatica sulle malattie trasmesse dal cibo.

I cambiamenti climatici, a tal riguardo, possono avere un impatto sostanziale sulla sicurezza alimentare in Italia nonché in altre parti del pianeta attraverso l'influenza della contaminazione chimica e biologica.
L'IPCC asserisce che i cambiamenti climatici porteranno anche ad un'estensione delle malattie e degli insetti infestanti, che prima si trovavano a latitudini più basse, verso il polo.

Il cibo può essere contaminato da agenti chimici e biologici come, nel nostro caso soggetto di studio, da funghi e micotossine infestanti le piante. I funghi filamentosi microscopici possono svilupparsi su una grande varietà di vegetali e possono condurre alla produzione di sostanze chimiche altamente tossiche la cui contaminazione può aversi in quasi tutti gli stadi della catena alimentare (*raccolto, deposito e trasporto*).

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

La colonizzazione e diffusione dei funghi sono spinte da condizioni ambientali e componenti nutrizionali (*Magan, N. et al., 2003*), nonché da altri fattori quali attacchi di insetti o di infestanti. Condizioni peculiari influenzano la biosintesi della micotossine, quali il clima e l'ubicazione geografica delle piante coltivate, le pratiche di coltivazione, il deposito ed il tipo di substrato (*Brera et al., 2004*).

L'effetto del cambiamento climatico sulla colonizzazione dei funghi e sulla produzione di micotossine dovrebbe essere valutata caso per caso, poiché ciascuna specie di funghi ha le proprie condizioni di temperatura ottimale e di attività idrica per la crescita e la formazione di metaboliti tossici.
Non è stato pubblicato, sinora, uno studio sistematico sull'influenza dei cambiamenti climatici previsti in Italia sui funghi micotossigenici, perciò, possono essere formulate solo previsioni, principalmente sulla base della conoscenza di condizioni ambientali chiave che toccano la produzione dei principali funghi-tossine ed analisi degli eventi eccezionali.
Infatti nel 2003, è stata registrata, per l'alta temperatura e l'estrema siccità, un picco eccezionale della contaminazione da aflatossina nel mais. Tonnellate di mais sono state distrutte per un livello inaccettabile delle tossine nel cibo e nei foraggi. L'impatto sulla salute umana e animale è stato minimizzato per il rapido sistema di allarme delle autorità di controllo.
E' evidenziato in letteratura (*Munkvold & Desjardins, 1997*) che la produzione delle tossine è favorita dal cambiamento climatico.

Un ulteriore fattore di influenza dell'insorgenza delle micotossine determinato dai cambiamenti climatici è dato dall'azione di attacco degli insetti alle piante (*Dowd et al., 1992*) (*Magan, M & Olsen, 2004*).

Nelle mandorle e i pistacchi, l'alta contaminazione da aflatossine è associata al danno derivante dalle larve del verme delle arance, mentre alti livelli di aflatossine nel mais sono quasi sempre associate a lesioni fatte da insetti, in modo particolare dal verme del grano europeo, *Ostrinia nubilalis* (*piralide del mais*) (*Widstrom, 1996*).

Variazioni climatiche ed insetti vettori – aspetti sanitari

I parassiti sono organismi che vivono e si nutrono a spese di altri esseri viventi sono numerosi e si localizzano in tutte le parti del loro corpo: nello stomaco, nell'intestino, nel fegato, nella trachea, nei polmoni, nei muscoli, sulla pelle, ecc. Nell'attuale fase di evoluzione delle diverse tipologie di allevamento intensivo, solo in pochi casi i parassiti sono causa diretta di mortalità. Essi, però, sono all'origine di malattie subdole, poco appariscenti, a lento decorso che coinvolgono costantemente tutti gli animali presenti. I danni che ne derivano, legati a tutta una serie di fattori, sono costanti. In un gruppo di animali parassitati spesso si assiste a fenomeni di sottoproduzione e di abbassamento delle difese organiche.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Nell'ambito di parassiti esterni, quelli che con maggiore frequenza si riscontrano negli allevamenti intensivi e che rivestono particolarità, sono Zecche e Acari.

Le zecche Sono classici parassiti che succhiano il sangue del proprio ospite. Si tratta di organismi a sessi separati, il maschio è notevolmente più piccolo della femmina che quando è piena di sangue, supera anche 1 cm di lunghezza. Le zecche del genere Ixodes (*ricino*) sono tra le più diffuse. Dopo l'accoppiamento, che avviene sugli animali, il maschio cade e muore; la femmina si riempie di sangue, si lascia cadere a terra, depone le uova (*da 1000 a 15.000*) e muore. Da queste uova nascono larve a 6 zampe, chiamate «semi di zecche» che salgono sull'erba e sui cespugli ed aspettano che passi un animale (*anche roditori, uccelli, rettili, ecc…*) su cui si attaccano, succhiano sangue e si lasciano cadere. A terra subiscono una prima trasformazione (*diventano ninfe*) e aspettano un altro ospite dove si attaccano, succhiano ancora sangue e si lasciano cadere di nuovo a terra, dove diventano parassiti adulti. Questi, allo stesso modo della larve e delle ninfe, aspettano che passi un animale, un bovino o un ovi-caprino nel nostro caso, su cui si attaccano, si nutrono, si accoppiano e riprendono il ciclo. Le zecche, che sono più attive nei mesi caldi, oltre a provocare anemia, irritazione della cute, ecc., possono trasmettere numerose malattie di origine batteriche, virali e parassitarie.

Gli acari sono parassiti molto piccoli (*quasi tutti microscopici*) che causano le varie forme di ROGNA o SCABBIA. Sono organismi a sessi separati che vivono e si nutrono sulla o nella pelle degli animali e vivono sempre sui loro ospiti e sono più attivi in inverno. Dopo l'accoppiamento, le femmine depongono le uova da cui nascono le larve (*6 zampe*) che si trasformano in ninfe e poi in adulti (*con 8 zampe*). Tutto il ciclo si compie in 3-5 settimane. Le rogne si trasmettono per contatto diretto tra animali parassitati ed animali sani. La gravità e la localizzazione delle lesioni variano a seconda della specie di acaro in causa.

Negli ultimi anni la percezione generale è quella di un aumento della diffusione di tali parassiti dal loro ambiente naturale a quello domestico, con un aumento delle infestazioni non solo su animali domestici e selvatici, ma spesso anche sull'uomo.
E' probabile che la loro ecologia e di conseguenza l'epidemiologia delle malattie trasmissibili, sia in stretta relazione con la popolazione umana.
Nuove associazioni tra ospiti e zecche-acari si stanno sviluppando, intensificando la dinamica epidemiologica di alcune malattie. Le zecche e gli acari si adattano ai cambiamenti ambientali e si sono dimostrate molto abili a diffondersi e a mantenersi stabili in determinati ambienti rispetto ad altri parassiti in competizione per lo stesso territorio.
I cambiamenti climatici e la durata delle stagioni quindi colpiranno direttamente la sopravvivenza, l'attività e lo sviluppo dei parassiti, però non ci sono dati evidenti che dimostrano che un aumento di temperatura aumenti l'abbondanza, ma piuttosto variazioni nei tassi di sviluppo renderanno disponibili raggruppamenti in differenti finestre di diapausa (*in gran parte determinate dalla lunghezza del giorno*), cambiando quindi i modelli di attività stagionali e alterando significativamente la lunghezza della generazione (*Gray, 2008*).

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Più complicati sono gli effetti indiretti del mutamento climatico, per esempio, il clima colpirà la vegetazione, che può influenzare in molti modi il numero delle zecche nel territorio. Una vegetazione rigogliosa e densa è generalmente utile alla sopravvivenza della zecca essendo inoltre un fattore positivo per lo sviluppo delle specie ospiti, come cervidi, roditori e uccelli (*Gray, 2008*).
Concludendo tali parassiti sono fortemente adattati al luogo, nel senso che la loro presenza, la loro diffusione e l'andamento stagionale delle loro popolazioni sono strettamente condizionati dalle realtà locali (*andamento delle temperature stagionali, piovosità, caratteristiche pedologiche del terreno, caratteristiche dei pascoli, tipologia dominante degli allevamenti, ecc…*) e dalle variazioni climatiche correlate.

Studio su aziende zootecniche a carattere volontario

Lo studio ha coinvolto n°07 aziende di cui n°05 aziende bovine, n° 01 azienda avicola industriale e n°01 azienda cunicola industriale, a carattere volontario, già indirizzate in sistemi funzionali e gestionali eco compatibili, nelle quali vengono impiegate attività biologiche interconnesse a quelle tradizionali.
Le aziende sono distribuite lungo l'asse OVEST- EST del comprensorio della città dell'Aquila (*Tornimparte, Preturo, L'Aquila, Navelli e Ofena*). Sono state identificate con codici specifici (*AQ01, AQ02, AQ03 …*).
Per il monitoraggio sono state impiegate schede di valutazione composte da una parte introduttiva di carattere generale (*dati Aziendali*), una parte riguardante la raccolta dei dati di misurazione microclimatici indoor e outdoor ed una terza parte dedicata alla raccolta di campioni di alimenti per animali, polvere e note varie.
Le misurazioni dei parametri indoor sono state effettuate in diversi punti di monitoraggio e precisamente su tre livelli verticali (*livello terra, livello medio e livello alto*) lungo un asse orizzontale nell'azienda (*tre punti di misura*) permettendo così di avere una maggiore uniformità delle misure all'interno delle aziende e di valutare in un volume immaginario corrispondente al volume di cubatura dell'aziende.
Si è proceduto, successivamente, ad ispezione di aree a rischio di sviluppo di micotossine (*interesse aflatossine*) tra cui zone di stoccaggio alimenti, silos, mangiatoie ecc… tramite l'impiego di lampada di Wood (*lampada uv*) e annotazione di quanto evidenziato sulle schede di monitoraggio.
Infine, sono stati prelevati, da diversi punti e con modalità atta più possibile di omogeneizzazione dei prodotti, campioni di alimenti zootecnici e di polvere.
I campioni, suddivisi, chiusi ed etichettati sono stati conservati in determinate condizioni, al fine di minimizzare la degradazione degli stessi, per poi essere sottoposti a successive valutazioni.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

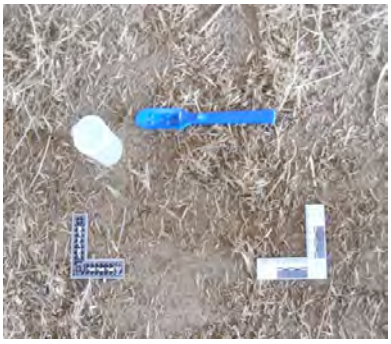
I sistemi di valutazione dei campioni sono stati:

1. riscontro stereoscopio
2. riscontro microscopio ottico a diversi ingrandimenti
3. riscontro lampada di Wood e microscopio UV a 365 nm

I dati cosi ottenuti sono stati riportati su schede di valutazione campioni specificatamente elaborate. Il riscontro tramite stereoscopio, ha permesso di poter verificare la presenza o l'assenza nei campioni di particolari parassiti di interesse sanitario (*acari, pidocchi, micro striscianti ecc…*) responsabili dell'insorgenza di patologie allergiche ed alterazione e la correlazione con i fattori microclimatici indoor.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Il riconoscimento tramite microscopio ottico a diversi ingrandimenti è stato necessario al fine di poter evidenziare la composizione microscopica dei diversi campioni di alimento e di polvere. Cioè per poter dimostrare le caratteristiche compositive (*presenza di cristalli, residui vegetali ed organici di diversa natura ecc….*) nei campioni di polvere limitatamente a tale tipologia di laboratorio, in quanto non avendo potuto porre gli stessi campioni a spettrofotometria di massa (*determinazione quali e quantitativa della composizione*).
Al fine di evidenziare la presenza di micotossine (*aflatossine*) si è proceduto, in primis, nei campioni di alimento zootecnico, in camera oscura con lampada UV (lampada di Wood), in secundis, con microscopio Uv a 365 nm (*aflatossine – sensibili in fluorescenza a 355 nm*).
I dati raccolti, le loro elaborazioni e conclusioni verranno impiegate dalle stesse aziende per l'implementazione dei propri sistemi gestionali di prevenzione e tutela sanitaria.
Di contesto, quanto evidenziato in questo studio sarà impiegato come sistema integrativo di miglioramento ispettivo- vigilanza dei compiti istituzionali della ASL competente per il territorio aquilano.



Studio su di un' area di coltivazione

La seconda parte dell'intero studio ha visto la misurazione dei seguenti parametri di T, % e velocità del l'aria in un campo di coltivazione ricadente nella zona OVEST della Città dell'Aquila (*zona L'Aquila – Tornimparte*) nella quale risiedono una consistenza notevole di aree di coltivazione.
I dati raccolti, in tre momenti dell'arco della giornata (*tempo 1, tempo2 e tempo3*), sono stati annotati al fine di poter analizzare come sia stato l'andamento degli stessi parametri nel corso di 10 giorni (*corrispondente il 10 giorno alla fase di raccolta della coltivazione*).

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Contestualmente, si è proceduto ad effettuare campionamento di matrici alimentari in diversi punti del campo di coltivazione.
I campioni sono poi stati analizzati a microscopio UV – 365 nm e in camera oscura tramite lampada di Wood al fine di evidenziare la presenza o meno di tracce di sviluppo di micotossine (*aflatossine*).
Questa parte dello studio rappresenta un primo imput di integrazione significativa nell'ambito di quanto previsto dalle attuali normative europee di sicurezza alimentare zootecnica (*Reg. CE 183/2005*) che vede l'avvio alla registrazione e alla valutazione dei rischi delle aziende agricole (*coltivazione*) come produttori primari di alimenti zootecnici. A tale normativa, si aggiungono i Piani Nazionali, nello specifico il PNAA- Piano Nazionale Alimentazione Animale, come sistemi di monitoraggio di specifiche sostanze di interesse sanitario, ad esempio PCB e diossine, e di interesse ambientale atte alla conoscenza dello stato dell'ambiente nelle aree di monitoraggio riportati nei piani.

Materiali e metodi

Nello studio sono state impiegate le seguenti strumentazioni per quanto concerne le misurazioni dei parametri di T, %, velocità dell'aria e luce in ambiente indoor e outdoor:

1. Misuratore multi funzione 4 in 1 della PCE Group (modello PCE-EM882)
   Misuratore ambientale multifunzionale 4 in 1 consta di un fonometro, un luxmetro, un misuratore di umidità e un misuratore di temperatura.
   (*Fonometro campo di misura:35….100 dB, luxmetro campo di misura:20/200/2000/20000 lux, umidità campo di misura:25….95% e temperatura campo di misura: -20°C ….+200°C*)

2. Misuratore anemometro (modello AO)
   Digital Anemometer UK (*air velocity range in m/s 0….30 e ft/min range 0…5860)*

Mentre per le prove effettuate sulle arie di interesse in ambiente indoor e sui campioni in essi prelevati sono stati impiegati:

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

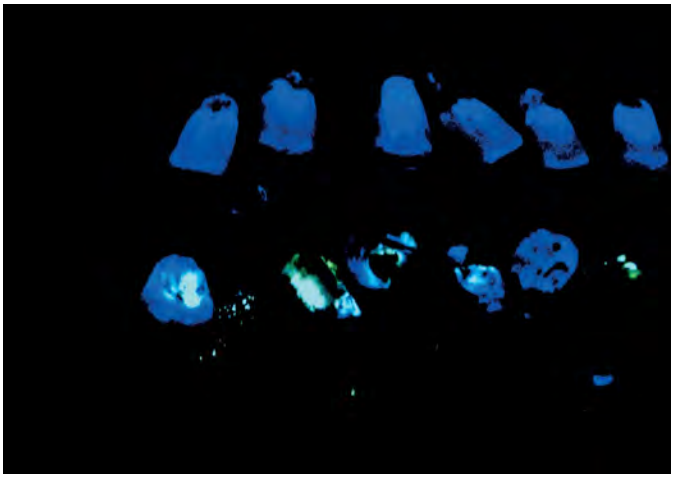
1. Stereoscopio (motic st – 30 series a 2x …4x)

2. Microscopio Ottico (Microscopes model FL- 100 Holland)
   (*microscopio 10x, 40x e 400x*)

3. Microscopio UV 365 nm (modello USB PCE-MM 200 uv)
   Microscopio USB per la valutazione in tempo reale o documentazione nel pc /1280 x 1024 pixel. (*microscopio ad interconnessione al computer in tempo reale con un max di ingrandimento di 200 x illuminato con otto led a lunghezza d'onda di 365 nm*)

4. Lampada di Wood (lampada dermatologica)
   (*Lampada uv per la determinazione in fluorescenza della presenza di micotossine*)

Il metodo utilizzato per rilevare l'ammuffimento dovuto alla presenza di tracce da micotossine della derrata alimentare dei campioni prelevati, consiste nell'esaminarli con luce UV (*365 nm*) in camera oscura. I campioni possono emettere una luce fluorescente, tuttavia la fluorescenza non è data dalle aflatossine ma da un metabolita prodotto da Aspergillus flavus (*lo stesso fungo che può produrre le aflatossine*), denominato acido Kojico, in presenza di un enzima (*perossidasi*) localizzato a livello dei tessuti freschi della granella e della pianta.
Poichè il fungo può produrre l'acido Kojico, ma non le aflatossine, i campioni che presentano fluorescenza si devono analizzare per confermare l'eventuale presenza della micotossina.



© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Tale metodica è utile applicazione nelle fasi di screening dei campioni poichè consentono di velocizzare i processi di controllo. Tuttavia i risultati ottenuti con tali test, soprattutto per valori vicini al limite di legge, devono essere confermati successivamente con tecniche cromatografiche (*HPLC*) (*Emma Tealdo, Veneto Agricoltura16.04.2006).*

Tutti i dati ottenuti, dalle misurazioni indoor, sono stati elaborati tramite fogli EXCEL al fine dell'estrapolazione dei risultati.

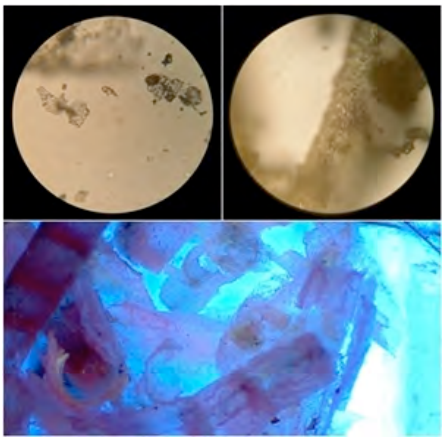
Elaborazione dati e risultati

I dati microclimatici indoor associati alla rilevazione di misura outdoor, come già descritto precedentemente, sono stati elaborati tramite fogli di calcolo EXCEL. Da quanto evidenziato si è potuto osservare che i parametri di T, % e velocità dell'aria subiscono una variazione su i tre piani (sia livello *orizzontale che livello verticale*) anche se in maniera minima di misura all'interno del volume di cubatura delle aziende.
Tali variazioni sono in correlazione alla modalità di realizzazione delle aziende che vedono valori più ottimali in prossimità delle finestre e dei sistemi automatici di ventilazione.

Ulteriormente nelle aree di stoccaggio delle derrate alimentari zootecniche si sono evidenziate caratteristiche favorevoli all'insorgenza delle micotossine come descritto ampiamente in letteratura e alla loro possibile variazione in correlazione alle fattori climatiche esterni. Da quanto si è potuto verificare in tale aree, anche se con caratteristiche microclimatiche favorevoli allo sviluppo delle micotossine, non è stata evidenziata nessuna traccia di sviluppo fungino mediante l'impiego di luce UV (*lampada di Wood*). Ciò potrebbe essere dovuto ad un corretto sistema di gestione dell' immagazzinamento delle derrate tramite continua pulizia delle aree stesse e ai processi di lavorazione che subiscono le stesse derrate prima del loro impiego.

I campioni di alimento zootecnico (*diverse tipologie di matrici*) e di polvere sono state sottoposte ad esame in seconda fase. Per quanto concerne gli alimenti zootecnici, gli esami condotti con stereoscopio e microscopio hanno evidenziato leggere alterazioni significative e di ammuffimento.
Gli stessi sono stati posti, in seguito, ad esame in luce UV (*lampada di Wood*) e microscopio UV a 365 nm al fine di poter evidenziare il fluorescenza tracce fungine (*aflatossine*).
Da tale metodica di esame si è evidenziato per ogni campione esaminato piccole arre soggette di interesse – alterazione in fluorescenza che permettono di poter supporre principi iniziali di insorgenza di micotossine (*aflatossine*). A tal riguardo si disporrà un ulteriore sistema di controllo tramite laboratori accreditati per conferma o smentita quanto evidenziato.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)



I campioni di polvere sono stati sottoposti ad esame tramite stereoscopio, in primis a secco e in secundis in soluzione sterile al fine di evidenziare le particolari caratteristiche delle stesse.
Nei diversi campioni si è evidenziata la presenza di particelle di diversa natura, come ad esempio fibre vegetali, peli animali e addensanti di terra e sabbia e di particelle sconosciute come forma e dimensione.
Ulteriormente per alcuni campioni è stata evidenziata la presenza di acari ed altri microscopici parassiti della polvere. Da tali esami si può comunque osservare una non omogeneità nella composizione della polvere prelevata potendo cosi osservare che esistono diverse realtà e che le stesse sono soggette a notevoli variabili strettamente legate alle caratteristiche fisico-chimiche degli ambienti indoor e alle variazioni climatiche outdoor.

Dallo studio espletato sul campo di coltivazione si è evidenziato che, nei 10 giorni successivi alla mietitura e prima della raccolta, i valori dei parametri climatici hanno subito pesanti variazioni generalmente tra le ore diurne e quelle notturne, ponendo cosi il raccolto ad elevati stress di temperatura, umidità e ventilazione.

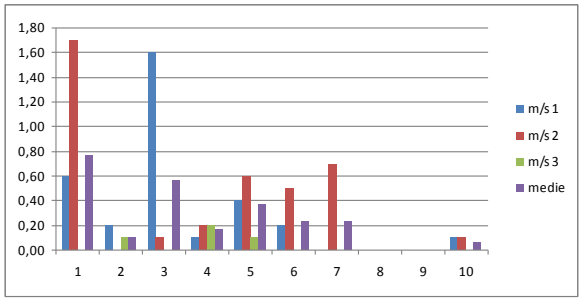
© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

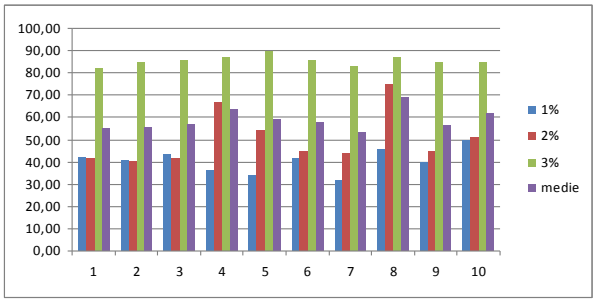
Microsoft Excel - elab terreno 1

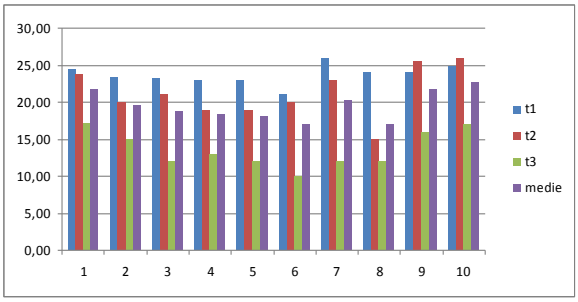
File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra ?

N23

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2			prima			seconda			terza					
3	giorni	T	%	m/s	T	%	m/s	T	%	m/s				
4	1	24,50	42,30	0,60	23,70	41,70	1,70	17,10	82,10	0,00				
5	2	23,50	41,00	0,20	20,00	40,50	0,00	15,00	85,20	0,10				
6	3	23,30	43,20	1,60	21,00	42,00	0,10	12,00	86,00	0,00				
7	4	23,00	36,50	0,10	19,00	67,00	0,20	13,00	87,00	0,20				
8	5	23,00	34,00	0,40	19,00	54,00	0,60	12,00	90,00	0,10				
9	6	21,00	42,00	0,20	20,00	45,00	0,50	10,00	86,00	0,00		Medie	t	19,52
10	7	26,00	32,00	0,00	23,00	44,00	0,70	12,00	83,00	0,00			%	58,95
11	8	24,00	46,00	0,00	15,00	75,00	0,00	12,00	87,00	0,00			m/s	0,25
12	9	24,00	40,00	0,00	25,50	45,00	0,00	16,00	85,00	0,00				
13	10	25,00	50,00	0,10	26,00	51,00	0,10	17,00	85,00	0,00				
14														
15	medie	23,73	40,7	0,32	21,22	50,52	0,39	13,61	85,63	0,04				
16														
17	giorni	T1	T2	T3	medie			giorni	1%	2%	3%	medie		
18	1	24,50	23,70	17,10	21,77			1	42,30	41,70	82,10	55,37		
19	2	23,50	20,00	15,00	19,50			2	41,00	40,50	85,20	55,57		
20	3	23,30	21,00	12,00	18,77			3	43,20	42,00	86,00	57,07		
21	4	23,00	19,00	13,00	18,33			4	36,50	67,00	87,00	63,50		
22	5	23,00	19,00	12,00	18,00			5	34,00	54,00	90,00	59,33		
23	6	21,00	20,00	10,00	17,00			6	42,00	45,00	86,00	57,67		
24	7	26,00	23,00	12,00	20,33			7	32,00	44,00	83,00	53,00		
25	8	24,00	15,00	12,00	17,00			8	46,00	75,00	87,00	69,33		
26	9	24,00	25,50	16,00	21,83			9	40,00	45,00	85,00	56,67		
27	10	25,00	26,00	17,00	22,67			10	50,00	51,00	85,00	62,00		
28														
29	giorni	m/s 1	m/s 2	m/s 3	medie									
30	1	0,60	1,70	0,00	0,77									
31	2	0,20	0,00	0,10	0,10									
32	3	1,60	0,10	0,00	0,57									
33	4	0,10	0,20	0,20	0,17									
34	5	0,40	0,60	0,10	0,37									
35	6	0,20	0,50	0,00	0,23									
36	7	0,00	0,70	0,00	0,23									
37	8	0,00	0,00	0,00	0,00									
38	9	0,00	0,00	0,00	0,00									
39	10	0,10	0,10	0,00	0,07									
40														





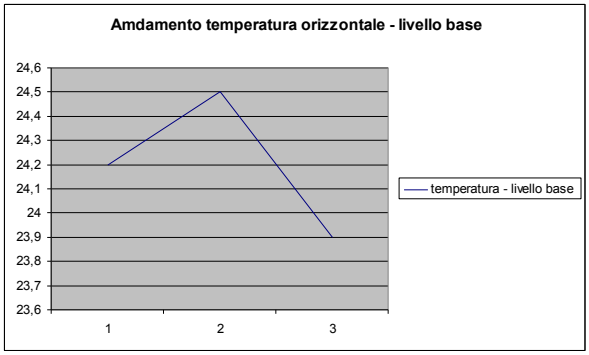


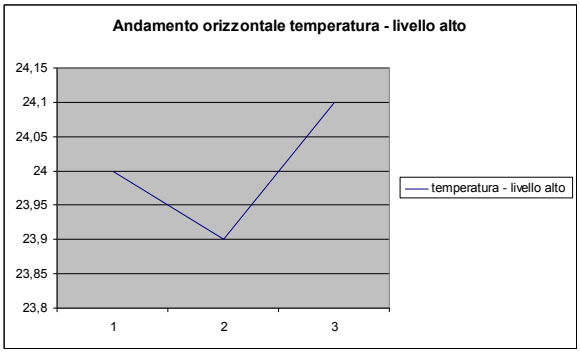
© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata

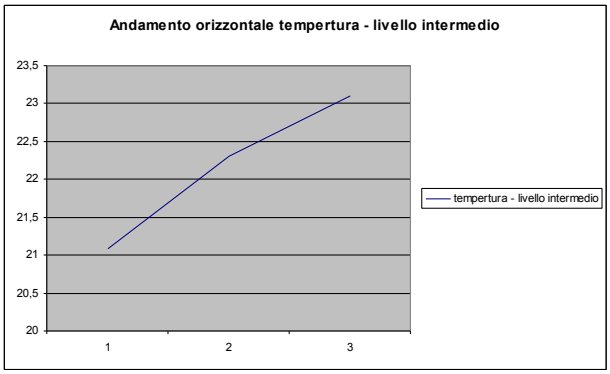
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Dall'esame in stereoscopio dei campioni prelevati sul campo di coltivazione per alcuni, sono stati evidenziati segni di alterazione e degradazione. Tali siti rappresentano la possibile via di ingresso preferenziale per il funghi responsabili di micotossine.
Tramite esame a microscopio ottico a diversi ingrandimenti si è potuto maggiormente evidenziare tali alterazioni e verificare lo stato di avanzamento dell'alterazione stessa.
Infine tali campioni sono stati testati ognuno singolarmente ed in secondo momento uniti ed omogeneizzati tramite luce UV (*lampada di Wood*) e tramite microscopio UV a 365 nm. I risultati hanno evidenziato piccolissime tracce per ogni campione posto in esame.

Grafici aggiuntivi parametri indoor aziende zootecniche

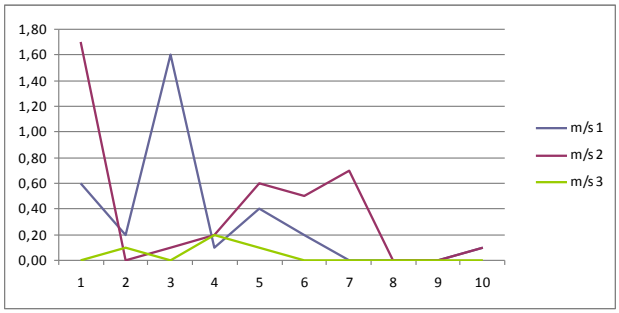


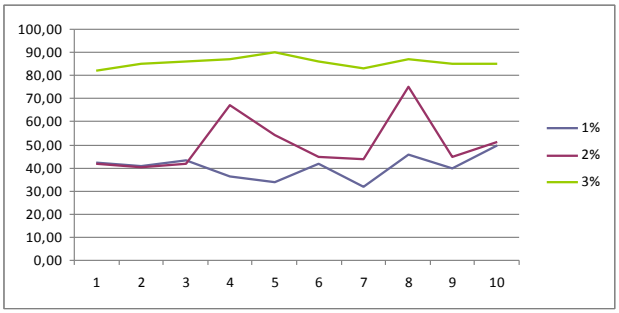




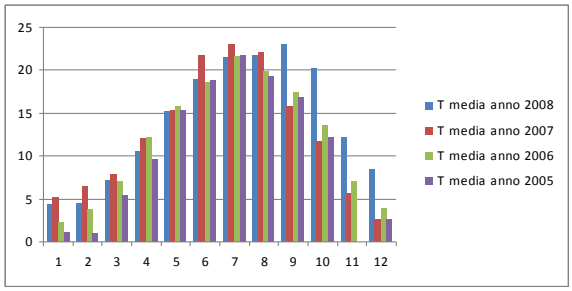
Grafici aggiuntivi elaborazione parametri outdoor sul campo di coltivazione

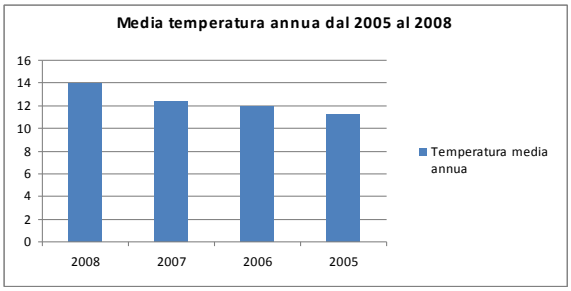
© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

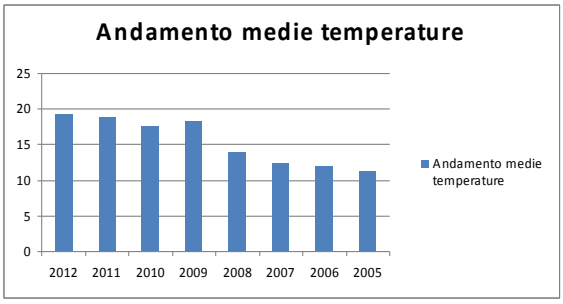


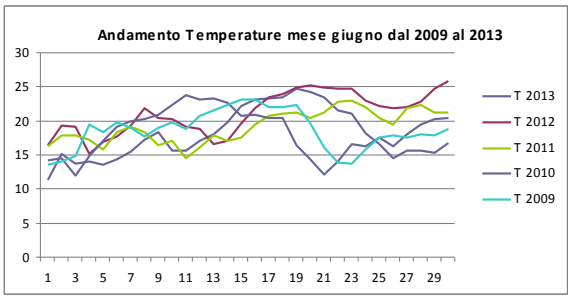


Infine si è voluto procedere ad analizzare l'andamento della temperatura locale nel corso degli anni nel mese di giugno e dell'andamento annuale. A tal riguardo sono stati impiegati i dati del CETEMPS di L'Aquila. Così si è osservato un andamento crescente nel corso degli anni per valori medi di temperatura nell'arco della giornata.









© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Conclusioni

Il diritto dell'ambiente non è solo un diritto della salvaguardia del nostro pianeta, ma anche un aspetto intrinseco della salute e della salvaguardia sanitaria, poiché i fattori di gestione che si mettono in atto, hanno stretta correlazione con l'insorgenza di nuovi e più complessi scenari.
Le variazioni climatiche evidenziate in questi ultimi anni da numerosi studi in letteratura e delle prospettive future aprono scenari di sicurezza pubblica sempre più complessi.
Infatti, ad esempio, le variazioni climatiche nelle diverse aree del pianeta vanno sempre più ad incidere sulla presenza sempre maggiore di vettori (*insetti*) responsabili di eventi zoonosi.

A tal riguardo, bisogna sviluppare oltre a cambi di rotta anche sistemi di gestione ed azione mirati a minimizzare tale realtà.
Nel corso degli studi condotti e qui presentati si è evidenziato, tramite intervista ai proprietari ed addetti ai lavori delle aziende zootecniche, come i fattori climatici e più nello specifico le variazioni sempre più crescenti in questi ultimi anni, vadano sempre più ad incidere su aspetti di benessere animale (*stress, produzione ecc….*) e sull'insorgenza di problematiche delle colture, come l'aumento della sensibilità delle colture stesse e le problematiche ad esse interponesse.

Uno degli obiettivi, che si vuole prefigurare con lo studio condotto, è quello di sviluppare ed implementare sistemi di controllo sanitario ed ambientale (*procedure specifiche di gestione*), nell'ambito delle competenze istituzionali della ASL di L'Aquila Servizio Veterinario, da parte del Personale Tecnico, in quanto si evidenzia che esiste una stretta correlazione tra aspetti sanitari ed ambientali.

Aspettative future

L' importanza della ricerca e dell'innovazione tecnologica nel settore della meccanizzazione ci da una prospettiva sempre più dinamica e differenziata. Si evidenzia, infatti, come le tecnologie meccaniche, spesso supportate anche da sistemi di controllo informatizzati, costituiscano un supporto fondamentale nelle politiche di impatto ambientale derivante dalle attività produttive agricola –zootecnica. Infatti, queste realtà produttive rappresentano cosi sia causa che effetto, producendo inquinamento ambientale (determinano parte delle variazioni climatiche) e allo stesso tempo risentendo degli effetti negativi da esse stesse in parte prodotti. E' proprio l'estrema versatilità e capacità di modulazione delle tecnologie a rendere la meccanizzazione un importante strumento per la tutela ambientale, delle risorse naturali e della sicurezza sanitaria.

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Lo studio condotto si colloca in questi nuovi sistemi tecnologici di gestione ambientale e sanitaria.

In futuro si auspica di voler ampliare tale tipologia di studio e di inserirlo in modo integrale nei piani gestionali sia delle aziende agro-zootecniche sia dei compiti istituzionali di vigilanza della ASL e di poter rappresentare un punto di partenza per l'integrazione di normative locali, nazionali ed europee. In definitiva nonostante il settore agro-zootecnico sia uno dei soggetti potenzialmente più a rischio del cambiamento climatico, risulta anche essere un settore dove oggi sono possibili strategie efficaci di mitigazione dei loro impatti mediante l'innovazione tecnologica, pratiche agricole più sostenibili, sequestro del carbonio nei suoli e produzione di energia.

Alessio Durastante - Dott.ssa Ilaria Persia

Pubblicato il 5 agosto 2013

Bibliografia

Regione Lombardia - Linee guida sul benessere degli animali, 2005

ASL 5 Pisa - La Prevenzione delle contaminazioni da micotossine negli allevamenti di bovini da latte, 2012

Vallone L., Ciminaghi A., Vinjahu G., Dragoni I.- Aflatossina B1 nel mai: verifica diretta della contaminazione attraverso un sistema automatico computerizzato basato sulla fluorescenza della granella, 2009

M. T. Hedayati, A. C. Pasqualotto, P. A. Warn, P. Bowyer and D. W. Denning - Aspergillus flavus: human pathogen, allergen and mycotoxin producer, 2007

AFLAFLESH – Nuovo strumento di analisi delle aflatossine nel mais; raggi UV per valutare la contaminazione, 2013

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

L. Frusteri, R. Giovinazzo, P. Iacovacci, S. Barca, E. Guerrera, M. Mameli, C. Novi, D. Sarto, N. Todaro, G. Di Felice, C. Pini - Allergeni indoor negli uffici. Proposta per il campionamento e l'analisi della polvere, 2001

CUSTOVIC A., TAGGART S.C.O., WOODCOCK A. - House Dust Mite and cat allergen in different indoor environments, 1994

S.O. alla G.U. n. 276 del 27.11.2001, Ministero della Salute. Linee Guida per la tutela e la Promozione della Salute negli Ambienti Confinati, 2001

Peter J. Cotty – Development of *ASPERGILLUS FLAVUS* United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Department of Plant Sciences, University of Arizona, Tucson, AZ, 2006

Bock, C.H., Mackey, B. and Cotty, P.J. - Population dynamics of *Aspergillus flavus* in the air of an intensively cultivated region of Arizona,2004

Prof. Mario Plebani, Dott.ssa Fracesca Zanon – Controllo della contaminazione da aflatossina in alimenti destinati al consumo umano ed animale. Confronto tra tecniche analitiche di rilevazione fluorimetrica, 2006

INAIL – Monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro, 2005

Pietri A., Bernabucci U., Reyneri A., Visconti A. – Come fronteggiare il problema aflatossina nel latte : indicazioni agli allevatori per interventi nell'immediato, 2004

FAO - Manual on the application of HACCP system in mycotoxin prevention and control, 2001

Blandino M., Lazzari A., Reyneri A., Vanara.- Micotossine? Dipende dall'epoca di semina. L'informatore zootecnico, 2003

CAST, Council for Agricultural Science and Technology - Mycotoxins: Economic and HealthRisks.Report No.116 (November 1989), 1989

Dr. Roberto Piro, Dr. Alberto Biancardi – Micotossine, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "B. Ubertini", 2010

Antonio Moretti - Le micotossine nei cereali: origine, rischi e soluzioni. Il progetto europeo MycoRed, 2013

Dott. Stefano Costa, Dott. Giorgio Canteli Forti, Dott.ssa Maria Clelia Guerra – Nuove strategie in grado di proteggere dal danno indotto da micotossine, 2007

Alessandro Giorgetti, Sara Gallai - Dipartimento di Scienze Zootecniche Università di Firenze - Adattamenti strategici e gestionali negli allevamenti, 2007

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata

E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)

Emma Tealdo, Veneto – AgricolturaCampionamento e analisi delle micotossine, 2006

Pierluigi Evangelista - Facoltà di Medicina e Chirurgia, Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro - "Analisi di Qualità degli Alimenti e dei Prodotti Industriali", 2004

B.Carli, G.Cavaretta, M. Colacino, S. Fuzzi - Clima e cambiamenti climatici: le attività del CNR, 2007

S.Del Grosso, K.Ripamonti – Ambienti indoor, lavoro e salute, 2006

APAT - Cambiamenti Climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia, 2007

Arnell NW et al - Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterising the SRES storylines. *Global Environmental Change,* 2004

Beggs PJ - Impacts of climate change on aeroallergens: past and future, 2004

Frenguelli G - Interactions between climatic changes and allergenic plants, 2002

Magan, N. et al- La colonizzazione e diffusione dei funghi sono spinte da condizioni ambientali e componenti nutrizionali, 2003

Brera et al - L'ubicazione geografica delle piante coltivate - le pratiche di coltivazione - il deposito ed il tipo di substrato, 2004

Magan, M & Olsen - Fattori ambientali che favorire la crescita dei funghi, 2004

Ministero Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Libro Bianco – Sfide ed Opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, 2013

G. Cringolli – I Parassiti più diffusi nei ruminanti domestici – Università di Napoli " Federico II " Facoltà di Medicina Veterinaria Parassitologia Veterinaria

© Copyright riservato www.dirittoambiente.com - Consentita la riproduzione integrale in fotocopia e libera circolazione senza fine di lucro con logo e fonte inalterata
E' vietato il plagio e la copiatura integrale o parziale di testi e disegni a firma degli autori - a qualunque fine - senza citare la fonte - La pirateria editoriale è reato (legge 18/08/2000 n° 248)