



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Convegno

RACCOGLIERE I BENEFICI DELLA SCIENZA PER LA SOSTENIBILITÀ NELLE PRODUZIONI ZOOTECNICHE

3-4 MAGGIO 2022

Comitato organizzatore: Roberto BASSI (Linco, Università di Verona), Paola BONFANTE (Linco, Università di Torino), Giorgio CANTELLI FORTI (Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura), Massimo IANNETTA (Enea), Robert Charles JENNINGS (Linco, Università di Milano), Nicolò Pietro Paolo MACCIOTTA (Presidente dell'ASPA), Michele MORGANTE (Linco, Università di Udine), Michele PERNIOLA (Presidente della SIA), Enrico PORCEDDU (Linco, Università della Toscana), Francesco SALAMINI (Linco, Università di Colonia, Germania), Andrea SONNINO (Presidente della FIDAF), Massimo TAGLIAVINI (Presidente dell'AISSA), Massimo VINCENZINI (Presidente dell'Accademia dei Georgofili), Roberto ZELLI (Linco, "Sapienza" Università di Roma)

PROGRAMMA

Le produzioni animali rappresentano il 40% del PIL agricolo mondiale, coinvolgono 1,3 miliardi di persone e forniscono un terzo delle proteine consumate dall'uomo, con particolare rilevanza per alcuni loro micro-componenti. In Italia il comparto zootecnico contribuisce con poco meno del 30% alla produzione agricola nazionale; oltre 50% delle proteine assunte giornalmente da una persona sono rappresentate da proteine animali; 40% della spesa alimentare delle famiglie è destinata all'acquisto di prodotti zootecnici.

Le produzioni animali hanno anche un impatto significativo sugli aspetti dell'ambiente, compreso territorio, acqua, aria, suolo, biodiversità e cambiamento climatico. Un impatto che potrebbe aumentare con il loro consumo come conseguenza della crescita della popolazione e del reddito, specie nei PVS, o legato alla urbanizzazione e all'invecchiamento.

La Commissione europea, il JRC, l'Accademia dei Georgofili, la Franco Angeli hanno pubblicato documenti in cui vengono sviluppate analisi e proposte per l'attività zootecnica: le interazioni tra allevamento e ambiente, compresa l'analisi dei contributi delle diverse specie, sono viste nella prospettiva di un sistema produttivo, volto a soddisfare le esigenze umane, senza degradare l'ambiente.

Il convegno, che qui si propone, intende offrire una prospettiva ambientale, ossia fornire, sulla base della letteratura internazionale, gli avanzamenti delle conoscenze che consentono di fornire una valutazione puntuale delle più importanti interazioni tra animali e ambiente, sulla base delle quali potrebbero essere elaborate soluzioni che limitino le conseguenze negative degli allevamenti animali.

Martedì, 3 maggio

Indirizzi di Saluto

14.30 Roberto ANTONELLI, Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei
Giorgio CANTELLI FORTI, Presidente dell'Accademia Nazionale di Agricoltura
Amedeo ALPI, Vicepresidente dell'Accademia dei Georgofili

14.45 Enrico PORCEDDU (Linco, Università della Toscana): *Introduzione*

Presiedono: Nico Nicolò Pietro Paolo MACCIOTTA, Roberto ZELLI

15.30 Andrea CATTANEO (FAO): *Tendenze mondiali di consumo di derrate animali*

16.15 intervallo

- 16.25 Andrea ROSATI (Segretario Generale dell'EAAP): *Come le future esigenze alimentari muteranno la distribuzione geografica delle produzioni animali*
- 17.10 Pietro PULINA (Università di Sassari), Felice ADINOLFI (Università di Bologna): *Green Deal e riforma PAC: il futuro dei sistemi zootecnici europei*
- 17.55 Alessandro NARDONE (Università della Tuscia, già Presidente della Federazione Europea Produzione Animali): *Evoluzione dei sistemi zootecnici nelle grandi aree geopolitiche mondiali e fattori incidenti*
- 18.40 Paolo AJMONE MARSAN (Università Cattolica di Piacenza): *Biodiversità zootecnica e ambiente*

Mercoledì, 4 maggio

Presiedono: Michele PERNIOLA, Michele MORGANTE

- 9.00 Pier Paolo ROGGERO (Università di Sassari), Marcello MELE (Università di Pisa), Marco BINDI (Università di Firenze): *Sistemi agrozootecnici: impatti e strategie di adattamento*
- 9.45 Giovanni SAVOINI (Università di Milano), Matteo CROVETTO (Università di Milano), Iginò ANDRIGHETTO (Università di Padova): *Alimentazione animale e Green Deal: ruolo dei piani nutrizionali sul miglioramento delle emissioni, della produttività e della salute*
- 10.30 intervallo
- 10.40 Gilmo VIANELLO (Università di Bologna), Carlo GRIGNANI (Università di Torino): *Apporti di sostanza organica ai sistemi colturali: fonti, strategie e indicatori*
- 11.25 Carlo Massimo POZZI (Università di Milano), Tommaso MAGGIORE (Università di Milano): *Le leguminose da granella nella zootecnia del futuro*
- 12.10 Giuseppe BERTONI (Università Cattolica di Piacenza), Vincenzo TABAGLIO (Università Cattolica di Piacenza): *Agro-zootecnica integrata e sua intensificazione sostenibile: ragioni di una apparente riscoperta*

Presiedono: Enrico PORCEDDU, Francesco SALAMINI

- 12.55 Francesco SALAMINI (Lincoo, Università di Colonia, Germania): *Conclusioni*

Il convegno è organizzato d'intesa con: *Accademia Nazionale di Agricoltura, Accademia dei Georgofili*
e con la collaborazione di ASPA, SIA, FIDAF, ENEA

ROMA - PALAZZO CORSINI - VIA DELLA LUNGARA, 10
Segreteria del convegno: convegni@lincei.it - www.lincei.it

Tutte le informazioni per partecipare al convegno sono disponibili su:

<https://www.lincei.it/it/manifestazioni/raccogliere-i-benefici-della-scienza-la-sostenibilita-nelle-produzioni-zootecniche>

Nel rispetto delle limitazioni imposte per l'emergenza Covid-19, il numero dei posti in sala sarà limitato e, nel rispetto delle normative vigenti l'ingresso sarà possibile solo con green pass (vedi: <https://www.lincei.it/it/news/misure-la-gestione-del-green-pass>).

Si prega di segnalare la presenza alla segreteria del convegno
Fino alle ore 10 è possibile l'accesso anche da Lungotevere della Farnesina, 10

Come le future esigenze alimentari muteranno la distribuzione geografica delle produzioni animali

Andrea ROSATI (Segretario Generale dell'EAAP)

A causa della crescita esponenziale della popolazione umana e il cambiamento delle diete verso maggior consumo di proteine di origine animale, le produzioni zootecniche sono destinate a crescere a livello globale. Per rispondere alle nuove e aumentate richieste del mercato è importante conoscere dove nel futuro si otterranno queste produzioni. Per fare una predizione accurata saranno importanti le richieste locali del mercato ma altrettanta importanza avranno la disponibilità delle nuove tecnologie che permetteranno un miglioramento produttivo e della capacità di investire in zootecnia. Non da sottovalutare è la presenza di competenze locali in modo da applicare le nuove tecnologie. Un altro fattore chiave è la capacità di fare ricerca, che può essere specifica localmente per la zootecnia, in quanto questa è spesso legata a un territorio, e all'industria per l'applicazione tecnologica. Oltre alle opportunità per un aumento delle produzioni zootecniche, si considerano anche i vincoli, sia per le aree ricche del globo, dove i vincoli sono la sostenibilità ambientale, i problemi etici, il crescente costo di produzione, e sia per le aree povere, dove i vincoli sono la bassa capacità di investimento, le scadenti infrastrutture e la scarsità di manodopera qualificata. In alcune aree è importante anche la competizione tra l'alimentazione per gli umani e quella per il bestiame. Sono inoltre stati individuati i sei attori principali che influenzeranno le future produzioni zootecniche nelle diverse aree del globo. Questi attori sono gli allevatori, i ricercatori, l'industria, la politica, i consumatori e la società civile. Tutti, con diverso livello e per le diverse aree, influenzano la produzione zootecnica. Alcune aree del globo sono state prese ad esempio per prevedere le future produzioni zootecniche. Sono anche stati esaminati i principali fattori chiave che avranno un impatto come il cambiamento climatico, l'applicazione della zootecnia di precisione e della genomica e gli aspetti sanitari del bestiame. Comunque, si deve sempre considerare che la stella polare delle produzioni zootecniche è l'efficienza economica. Laddove c'è efficienza economica, ci saranno aziende che producono. In conclusione, è oggettivamente impossibile dare risposte precise su dove si avranno le future produzioni zootecniche, quello che sappiamo invece è che il sistema di cui si dovrà fare una previsione è molto simile a un "sistema complesso" dove una piccola variazione di un fattore può dare variazioni non facilmente prevedibili nel sistema macroscopico.

Le analisi devono obbligatoriamente essere fatte per aree geografiche e solo dopo un'attenta analisi di queste si possono fare delle stime a livello globale. Occorre tener conto però che la globalità va vista come un insieme di fattori locali spesso in relazione l'uno all'altro. Nella stima entrano anche alcune situazioni future più prevedibili, come la crescita economica, ad altre assolutamente imprevedibili come i cambiamenti climatici e la stabilità sociale. La previsione può essere perciò obbligatoriamente vaga.

Green Deal e riforma PAC: il futuro dei sistemi zootecnici europei

Pietro PULINA (Università di Sassari), Felice ADINOLFI (Università di Bologna)

La Politica Agricola Comune (PAC) che l'Unione Europea (UE) intende adottare, a partire dal prossimo periodo di programmazione 2023-27, sarà improntata sugli obiettivi e sui valori che ispirano il mandato della Commissione attualmente in carica. Si tratta, in altri termini, dei principi enunciati nel cosiddetto "Green Deal", che si concretizzano, nella fattispecie del settore primario, nelle strategie "Farm to Fork" e "Biodiversity", con le quali – per la prima volta nella storia comunitaria – sono le politiche ambientali a dettare l'agenda a quelle agricole. Con la nuova PAC, infatti, si compie un passo

ulteriore, e per molti versi irreversibile, nel percorso di transizione dal paradigma produttivistico delle origini a quello multifunzionale, nel quale il sostegno dei redditi agricoli assume in maniera decisa i connotati di incentivo/compensazione a fronte di beni e servizi pubblici erogati dalle aziende.

In questo modo, l'UE esplora una terza via, alternativa all'accentuato protezionismo del passato e al liberismo evocato nelle relazioni commerciali internazionali. Il paradigma multifunzionale, infatti, da un lato configura le misure di sostegno e protezione delle produzioni agricole secondo canoni e modalità che non pregiudicano le condizioni concorrenziali che dovrebbero caratterizzare i rapporti mercantili e, dall'altro, prescrive alle imprese agricole precise norme di comportamento e obiettivi prestazionali sul piano della lotta al cambiamento climatico e della sostenibilità ambientale.

I sistemi zootecnici europei, e quello italiano in particolare, risulteranno fortemente condizionati dalla nuova stagione politica dell'UE. Nello specifico, il riassetto del sistema distributivo dei pagamenti diretti attraverso i processi di convergenza sul piano territoriale finirà col penalizzare gli allevamenti, e in particolare quelli intensivi, che vedranno riversare parte delle loro assegnazioni su altre tipologie aziendali. L'adesione all'eco-schema del "benessere animale", su base volontaria, potrà compensare tali perdite, a patto di rispettare soglie stringenti nell'uso dei farmaci e dei carichi di bestiame e, più in generale, di condizioni delle strutture e gestionali degli allevamenti. Continueranno ad essere particolarmente incisive, nel loro agire, le misure agro-ambientali e i relativi pagamenti compensativi previsti nel secondo pilastro della PAC.

La nuova PAC configura una nuova visione dei sistemi zootecnici, secondo un'ottica di circolarità, che sarà declinata lungo tre dimensioni: la micro (relativa alle realtà aziendali), la meso (territoriali) e la macro (riferita al mercato globale), nelle quali gli scambi di materia ed energia con l'ambiente di riferimento saranno ripensati con criteri efficientistici e di minimizzazione degli impatti. In tali ambiti, gli eco-schemi e le misure degli investimenti previsti nel secondo pilastro risulteranno determinanti a livello micro, mentre su quello macro saranno decisive le legislazioni sull'etichettatura, sulle pratiche sleali e sull'eccezionalismo agricolo. A livello intermedio, invece, un ruolo centrale sarà ricoperto dalle politiche di filiera, di azione locale e di denominazione d'origine.

Il rischio di un'adozione unilaterale di simili impegni da parte dell'UE è quello, prefigurato da alcune stime dell'USDA e da studi commissionati dalla Commissione stessa, di rendere l'Europa "giardino del mondo", in cui l'impatto sui livelli produttivi, sui prezzi e sulla competitività commerciale dei nostri sistemi zootecnici risulterebbe drammatico, a fronte di un trasferimento delle attuali esternalità ambientali presso altre realtà territoriali, col risultato finale di un bilancio globale sostanzialmente neutro, e quindi privo di alcuna efficacia, rispetto agli impegni sul clima assunti nelle conferenze COP di Parigi e Glasgow. D'altra parte, agire da "*first mover*" potrebbe collocare i nostri allevamenti in posizione privilegiata in una prospettiva di lungo periodo, nel momento in cui simili impegni dovessero essere ritenuti improcrastinabili anche nel resto del mondo. Le esigenze di riorganizzazione gestionale, di efficienza tecnica e competenza imprenditoriale che dovrebbero supportare le transizioni gemelle – digitale e ambientale – dell'agricoltura europea collocano la ricerca e l'innovazione, coi loro corollari di trasferimento tecnologico e formazione, al centro della strategia UE per lo sviluppo sostenibile dei sistemi zootecnici nell'immediato futuro.

Evoluzione dei sistemi zootecnici nelle grandi aree geopolitiche mondiali e fattori incidenti

Alessandro NARDONE (Università della Tuscia, già Presidente della Federazione Europea Produzione Animali)

L'allevamento animale, analizzato a livello mondiale, è tra le attività agricole che presentano la maggiore variabilità di modelli e di tecnologie adottate in funzione delle diversificate condizioni ambientali, delle esigenze del consumo di prodotti zootecnici, della preparazione dell'allevatore e della sua disponibilità in mezzi di produzione, delle condizioni di mercato, ecc.

A fronte di questa realtà così variabile la società non mostra, in genere, sufficiente consapevolezza della complessità che deve fronteggiare il sistema produttivo che per un verso è sollecitato a produrre quantità crescenti di derrate per una popolazione umana in rapida espansione demografica, per un altro verso è richiesto di ridurre l'impatto ambientale, rispettare il benessere animale, migliorare la qualità dei prodotti, contenere i costi di produzione e altro ancora. Le difficoltà di corrispondere a questo insieme di comunque inevitabili condizioni aumentano nelle aree geopolitiche ove caratteristiche pedologiche, climatiche, culturali, sociali, economiche, organizzative sono meno rispondenti alle necessità dell'allevamento animale. Per questo differenziale tra le aree è la attenzione dedicata a questi fattori.

Dopo il secondo conflitto mondiale, lo sviluppo socio-economico diviene un indice di riferimento per la geopolitica, con finalità essenzialmente di politica estera, anche per combattere la povertà e la fame nelle aree "svantaggiate" del mondo.

E' presentata una classificazione dei sistemi zootecnici, basata sui principali fattori influenti, e la loro distribuzione nelle grandi aree mondiali.

Sono poi analizzati i fattori che potranno maggiormente influire sulla evoluzione dei sistemi. In particolare distinti e distinguibili relazioni tra area geopolitica e configurazione dei sistemi zootecnici adottati e loro possibili linee di evoluzione sono analizzati mediante parametri dimensionali e tecnico-produttivi, sia pure con i limiti dovuti alla relativa disponibilità di dati e alla variabilità di situazioni all'interno di ciascuna area.

A tale scopo, sulla base dei dati annuali del periodo 2000-2020 (fonte FAO), relativi a: i) andamento demografico, ii) popolazione rurale, iii) consistenza delle specie animali, iv) produzione di carne, latte e uova, v) SAU, sono stati calcolati i parametri: a) UBA, b) UBA/SAU, c) abit./SAU, d) abit./UBA, e) produzioni carni/UBA/SAU/abit, f) produzione lattini/SAU/abit, g) produzione uova/abit.

I dati di base e i parametri sono stati proiettati al 2050 mediante regressione lineare.

Le aree prese in esame sono: Africa, Asia, Europa, Nord America, Oceania, Sud America. Attenzione è dedicata ad alcuni paesi di particolare interesse entro la rispettiva area: Cina, India, Brasile, Australia.

Confronti sono svolti infine tra le aree geopolitiche, con considerazioni conclusive.

Biodiversità zootecnica e ambiente

Paolo AJMONE MARSAN (Università Cattolica di Piacenza)

Esiste uno stretto rapporto animali domestici, ambiente in cui vengono allevati e uomo. Il processo di domesticazione degli animali è avvenuto gradualmente in aree geografiche ben definite. Nella Mezzaluna Fertile 10.000 anni fa capre, pecore, bovini e suini sono stati addomesticati da progenitori selvatici adatti alle condizioni ambientali locali. La diffusione degli animali domestici è poi dipesa interamente dalle vicende umane. La prima espansione dai centri di domesticazione è avvenuta nel Neolitico, a seguito dell'agricoltura. Successivamente gli animali hanno seguito l'uomo in migrazioni,

conquiste e commerci. Nel corso dei millenni le progenie degli animali domestici si sono suddivisi in popolazioni locali, adatte a vivere e produrre in condizioni ambientali molto diverse dal centro di domesticazione, a volte estreme, dai climi torridi dei deserti, ai climi freddi del Nord Europa e della Russia, ai climi tropicali del Sud dell'Asia e dell'Africa equatoriale. In questo periodo la biodiversità delle diverse popolazioni è stata plasmata dalla selezione ambientale (clima, alimenti a disposizione, malattie) e dell'uomo e soggetta a modificazioni per deriva genetica, incroci con specie selvatiche, nuove mutazioni. Oggi la biodiversità zootecnica è suddivisa in migliaia di razze e popolazioni locali, spesso omogenee dal punto di vista morfologico e dell'attitudine produttiva. Molte di queste sono a rischio di estinzione per la competizione di poche razze cosmopolite, molto più produttive. Le nuove tecnologie di analisi del DNA, nuovi modelli e la capacità di analizzare "big data" permettono oggi di identificare geni associati alle variabili ambientali. Alcune varianti possono avere effetti rilevanti, come la mutazione puntiforme nel gene del recettore della prolattina che provoca il fenotipo "slick", pelo più corto del normale. La mutazione ha effetto pleiotropico e determina tolleranza alle alte temperature, causa di stress e perdite produttive nei bovini da latte. La mutazione è stata scoperta in due razze locali caraibiche, Carora e Senepol ed è stata trasferita con successo nella razza Holstein, cosmopolita. Altre varianti della stessa importanza sono in attesa di essere scoperte nelle razze locali ed inserite nei programmi di selezione delle razze industriali attraverso reincrocio o le nuove tecnologie dell'editing genetico. Le razze industriali sono fondamentali per sfamare la popolazione mondiale in continua crescita, ma senza razze locali perderemmo varianti utili per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Produzione e biodiversità sono intimamente collegate, due facce della stessa medaglia, perderne una significa rischiare di perdere tutto.

Sistemi agrozootecnici: impatti e strategie di adattamento

Pier Paolo ROGGERO (Università di Sassari), Marcello MELE (Università di Pisa), Marco BINDI (Università di Firenze)

Le pressioni della crisi climatica stanno mettendo a dura prova i sistemi agro-zootecnici nazionali con modalità che dipendono prevalentemente dal livello di intensificazione degli allevamenti e dei sistemi foraggeri. Infatti, alle dinamiche climatiche si sovrappongono quelle divergenti di intensificazione dei sistemi agro-zootecnici in aree di pianura irrigua e all'abbandono delle aree collinari e montane, con la perdita in entrambi i casi della virtuosa integrazione tra sistemi colturali orticoli e cerealicoli con la zootecnica. I sistemi di produzione degli alimenti zootecnici evidenziano criticità sia per i sistemi intensivi sia per quelli estensivi. Nei sistemi intensivi, la forte dipendenza dalle materie prime di provenienza estera, espone le filiere zootecniche a forti incertezze associate alla combinazione degli effetti del cambiamento climatico e delle crisi geopolitiche internazionali. Nei sistemi estensivi, la semplificazione dei sistemi colturali e l'abbandono di aree tradizionalmente vocate per la produzione di prati permanenti, ha reso questi sistemi più vulnerabili agli stress indotti dai cambiamenti climatici sugli animali e sulle colture foraggere asciutte. Dopo una disamina delle caratteristiche dei principali sistemi foraggeri e zootecnici intensivi e estensivi, questo contributo descrive i principali impatti attesi dalla crisi climatica sulla produzione di alimenti ad uso zootecnico e sui sistemi di allevamento, mettendo in evidenza quali soluzioni possono essere prese in considerazione per mitigarne gli effetti e, in particolare, le potenzialità di un approccio agro-ecologico. Infine, si offrono alcuni spunti per la ricerca per il prossimo futuro che potrebbero aiutare a superare gli attuali gap di conoscenza a supporto di sistemi sostenibili e adattativi. In particolare, si suggerisce di sviluppare la ricerca sperimentale sui sistemi foraggeri integrando approcci sperimentali, modellazione e telerilevamento, per poter elaborare alla scala appropriata l'interazione tra scenari

climatici e gestione dei prati e dei pascoli. Più in generale, l'avvento delle tecnologie digitali in agricoltura offre l'opportunità di modernizzare la gestione dei sistemi agro-zootecnici basati sui pascoli, al fine di garantire non solo sicurezza alimentare ma anche servizi ecosistemici essenziali per la società. Gli approcci di precision farming e di precision livestock farming possono contribuire a rendere più sostenibili i sistemi intensivi, soprattutto se integrati con principi di economia circolare che consentano di gestire l'acqua e i nutrienti in modo da minimizzare i rilasci nell'ambiente e aumentando l'efficienza d'uso delle risorse, consentendo, in ultima analisi, una efficace risposta adattativa dei sistemi agro-zootecnici alle sfide del cambiamento climatico.

Alimentazione animale e Green Deal: ruolo dei piani nutrizionali sul miglioramento delle emissioni, della produttività e della salute

Giovanni SAVOINI (Università di Milano), Matteo CROVETTO (Università di Milano), Iginò ANDRIGHETTO (Università di Padova)

La nuova politica agroalimentare Farm to Fork è un elemento centrale del Green Deal Europeo, il quale ha come obiettivo la transizione verso un sistema di produzione agricola più sostenibile, che riduca l'impatto ambientale del comparto agro-zootecnico, garantendo al tempo stesso la sicurezza alimentare, intesa non solo come assenza di elementi dannosi alla salute negli alimenti (food safety), ma anche come disponibilità di alimenti per tutta la popolazione (food security). L'alimentazione degli animali che producono alimenti per l'uomo può contribuire in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi del Green Deal migliorando la sostenibilità ambientale degli allevamenti e l'efficienza di trasformazione degli alimenti in prodotti edibili per l'uomo.

Centinaia di studi effettuati nelle diverse specie zootecniche hanno dimostrato che se si considera la sostenibilità non in valori assoluti (kg o t di N o P escreti, g o kg di metalli pesanti escreti, kg o t di CO₂eq o di NH₃ emesse, MJ da energia fossile, m² di suolo utilizzato, t di acqua dolce utilizzata, ecc.), ma in valori relativi ai prodotti conferiti (kg o ton di latte, carne, pesce, uova; kg o ton di proteine animali prodotte), gli allevamenti più efficienti (in genere i più produttivi) sono quelli a minor impatto ambientale e quindi maggiormente sostenibili

Tra gli altri aspetti, F2F mira a promuovere l'innovazione negli additivi per mangimi. Gli additivi detengono un enorme potenziale per ridurre l'impatto ambientale del settore agricolo, ad esempio migliorando la digeribilità dei nutrienti, aumentando la disponibilità dei microelementi, incrementando l'indice di conversione alimentare, migliorando le caratteristiche qualitative dei prodotti di origine animale, migliorando la salute degli animali e riducendo quindi l'utilizzo di farmaci per curare le patologie, diminuendo le perdite durante la conservazione degli alimenti, riducendo le emissioni enteriche di metano

Il perseguimento di produzioni sostenibili, intese come rispettose dell'ambiente, del benessere animale e in grado di garantire una giusta remunerazione all'allevatore non può prescindere, per la maggior parte delle aziende zootecniche, dal miglioramento dell'efficienza alimentare.

Per l'adozione di strategie veramente efficaci necessitano informazioni oggettive, fornite in tempo reale e che considerino la complessità del processo produttivo.

Un notevole contributo in tal senso può essere dato dall'applicazione della Precision Livestock Farming (PLF) finalizzata a costruire un sistema, incentrato sul costante monitoraggio delle diverse fasi e degli ambiti del sistema produttivo e in grado di fornire quotidianamente indicatori utili alla pianificazione delle strategie e a verificare la bontà delle azioni intraprese.

In conclusione, sono disponibili oggi molte tecniche alimentari e prodotti che consentono di aumentare l'efficienza degli allevamenti zootecnici e la loro sostenibilità

ambientale. L'alimentazione è fondamentale per la redditività e la sostenibilità ambientale dell'allevamento, ma va supportata con gli altri fattori gestionali dell'allevamento e dell'azienda agraria in generale.

Apporti di sostanza organica ai sistemi colturali: fonti, strategie e indicatori

Gilmo VIANELLO (Università di Bologna), Carlo GRIGNANI (Università di Torino)

Introduzione

Le produzioni zootecniche svolgono un ruolo cruciale nei sistemi agricoli Europei ed Italiani. Sul piano economico il loro valore è stimato in 170 miliardi di Euro, il 40% della produzione dell'intero comparto agricolo. Il carico animale a livello europeo è aumentato nel dopo guerra fino agli anni 90, per diminuire fino a stabilizzarsi verso il 2014. Le produzioni zootecniche, soprattutto quelle connesse ai bovini, hanno influenzato molti sistemi colturali che diffusamente caratterizzano la natura dei suoli, ma anche il paesaggio, i sistemi irrigui, la viabilità rurale. La distribuzione territoriale degli allevamenti non è uniforme ed esiste un equilibrio tra caratteristiche pedo-climatiche, organizzazione economica e diffusione dei sistemi foraggero-zootecnici. A partire dagli anni 60, l'aumento di suini e pollame ha modificato i sistemi colturali attenuando la diffusione dei prati avvicendati e delle colture foraggere perenni, ma soprattutto come in altre parti del mondo si sono create grandi aggregazioni di aziende ad indirizzo produttivo simile.

La gestione dei capi allevati e delle loro deiezioni zootecniche pone indubbi e noti problemi ambientali. In particolare la gestione degli effluenti è da tre decenni considerata a forte rischio ambientale, fino a porre a rischio la sostenibilità delle aziende con allevamento. Molte iniziative sono state sviluppate in Europa per ridurre l'impatto della zootecnia sulla qualità delle acque profonde e superficiali, e più recentemente, per ridurre il C footprint del settore. Sebbene si sia assistito ad una riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) del 24% nel periodo tra il 1990 e il 2013, il principale fattore che spiega tale andamento è la netta riduzione del numero di capi bovini, registrato soprattutto nell'Est europeo a seguito della caduta dei regimi sovietici.

Un'ampia letteratura scientifica sul ruolo dei sistemi zootecnici rispetto ai bilanci di carbonio nel suolo e ai molti altri aspetti che ruotano intorno al concetto di fertilità consente di evidenziare la complessità di tali sistemi e delle loro interazioni con l'ambiente, ne caratterizza gli indubbi punti deboli, ma individua anche punti di forza che dalla zootecnia possono essere estesi anche agli agroecosistemi agricoli senza allevamento.

Ruolo degli effluenti zootecnici sulla sostanza organica del suolo

L'aspetto più studiato degli effluenti zootecnici è stata la dinamica dell'azoto in essi contenuto, perché capace dei più evidenti effetti sulle colture, soggetto ad apporti eccessivi e conseguenti perdite nell'ambiente, ma anche perché consente di evidenziare come il sistema zootecnico possa contribuire al rafforzamento dell'economia circolare via la sostituzione dei concimi di origine sintetica con gli effluenti (Accademia dei Lincei, 2019).

Gli effetti degli apporti di C al suolo, sebbene noti da sempre, sono stati paradossalmente meno studiati. Persino il grande problema mondiale dei flussi di azoto e fosforo biologico nella soia (e cereali) trasportati verso Europa da altri continenti, con il conseguente inquinamento da nitrati delle falde profonde e fosforo delle acque superficiali del nostro continente, è raramente analizzato congiuntamente alle sue implicazioni sul bilancio del C.

Recenti metanalisi su dati ottenuti da molte prove sperimentali di lungo periodo relativamente agli effetti delle fertilizzazioni con letame e liquame, evidenziano che il valore di sostituzione dell'azoto dei concimi minerali con l'azoto da effluenti zootecnici è

di poco inferiore a 1, mentre è sempre notevole l'effetto positivo sulla SOM degli effluenti (Zavattaro et al., 2017). Risulta oggi ancora sottostimata la possibilità di sfruttare gli attuali sistemi zootecnici, anche se alimentati con le grandi importazioni nell'attuale economia globalizzata, per sostituire i concimi minerali, traendo comunque il vantaggio del netto e positivo effetto sulla SOM e sulla fertilità del suolo. Tale strategia è probabilmente più facilmente applicabile rispetto all'incerta e poco remunerativa coltivazione di leguminose da granella ad uso zootecnico nei nostri ambienti in sostituzione di tali importazioni. Si calcola che la quantità di azoto escreto dagli animali allevati è molto vicino alla quantità di azoto minerale utilizzato in Europa (Commissione Europea, 2020).

Gli effluenti zootecnici sono driver per riciclare l'azoto e il fosforo in un'ottica di economia agricola circolare (con un evidente valore aggiunto anche per i comparti non zootecnici) e per preservare il contenuto di C dei suoli europei.

Gestione dei residui colturali delle lavorazioni e sequestro del C

Un altro tema al centro della ricerca da molti decenni è il miglioramento del suolo attraverso l'abbandono dell'aratura, sviluppando la cosiddetta agricoltura conservativa. La letteratura scientifica e la pratica aziendale hanno chiarito che questa evoluzione tecnica, nata per la prevenzione dell'erosione, va visto non solo in termini di modifica delle tecniche di lavorazione, ma anche di gestione dei residui colturali, che devono essere abbondanti e restare il più possibile nei primissimi cm di suolo, e di introduzione di pratiche di sovescio o, comunque, di colture di copertura. In pratica la conservazione del suolo non è ottenibile solo con il suo minore disturbo, ma aggiungendo energia al sistema sotto forma di SO ricca in C. Gli effetti pratici sono evidenti, ma si tratta di una diversa posizione della sostanza organica, che risulta posta nettamente più in superficie, piuttosto che di un vero accumulo.

Purtroppo abbandonare completamente l'aratura non è facile e spesso nemmeno proponibile dei sistemi colturali zootecnici, per la necessità di interrimento almeno superficiale degli effluenti. Soprattutto il letame e le frazioni separate solide non possono essere lasciate in superficie pena la perdita di grandi flussi di ammoniaca. Ai fini del miglioramento della fertilità del suolo e per aumentarne le potenzialità di sequestro di C è quindi necessario una copresenza di approcci integrati alla lavorazione del suolo.

I sistemi zootecnici richiedono soluzioni adatte e non sempre quelle praticabili negli altri seminativi lo sono.

Gestione degli ordinamenti colturali

La zootecnia è un potente mezzo per diversificare i sistemi colturali. I cambiamenti di uso del suolo contribuiscono a modificare l'emissione di GHG attraverso il loro effetto sul contenuto di sostanza organica nel suolo. Negli ultimi 30 anni in Europa le superfici a foraggere e a leguminose da granella si sono ridotte di 15 Mln ha a favore dei cereali. Se si espandesse nuovamente la prateria permanente, i prati-pascoli di lunga durata o anche il bosco, queste modifiche di uso del suolo contribuirebbero al progressivo aumento di SOM. Si calcola che l'ordine di grandezza di tale accumulo potrebbe essere di circa 0,5 t C/ha anno, con una progressione lenta, ma stabile nel lungo periodo. La dinamica opposta, cioè la riduzione di SOM per introduzione di nuova seminativa al posto dei prati, è invece velocissima.

Presupposto necessario perché possa ri-espandersi la coltivazione di prati e pascoli è evidentemente la presenza delle produzioni animali.

Altre considerazioni vanno svolte sul ruolo del prato. Una maggiore presenza di prati in Italia comporterebbe una minore pressione di agro-farmaci per il diserbo e la difesa delle colture. Una ricerca in Francia ha dimostrato che nel confronto tra sistemi a seminativi cerealicoli rispetto a sistemi cerealicolo-zootecnici, il numero medio di trattamenti ogni anno scende da 3,7 nei primi a 2,3 nei secondi. Recenti dati ottenuti da prove di lungo periodo evidenziano che la ricchezza in SOM dei prati permanenti in Pianura Padana è legata molto ai soli primi 15 cm di suolo e ciò evidenzia che tale risorsa è relativamente

fragile (Damatirca et al., 2022). Anche per questo va rimarcato che la definizione oggi considerata dai regolamenti europei di prato permanente come coltura foraggera con una durata superiore ai 5 anni non è sufficientemente rigorosa da un punto di vista agronomico: tale durata andrebbe estesa almeno ad un minimo di 10 anni.

Nei sistemi foraggero-zootecnici è molto più facile l'introduzione di colture intercalari nei periodi dell'intercoltura con un possibile ulteriore effetto utile nella prevenzione della lisciviazione profonda dei nutrienti, ma anche dell'erosione, altro fattore di protezione del suolo.

A differenza dei prati, in Italia la superficie forestata è in progressivo aumento per riduzione della superficie agricola. Ci si può porre la domanda se questo sia un vantaggio in termini di C-sequestration. La sfida che tutta l'Europa è chiamata a raccogliere è il non abbandono delle attività agricole, perché questo comporterebbe il trasferimento ad altre parti del mondo dei processi di deforestazione e conseguente peggioramento del suolo (Soussana et al., 2010). Questo è possibile se la zootecnia non viene abbandonata o ulteriormente ridotta.

La complessità gestionale legata alla sostanza organica e al sequestro del C

L'uso sostenibile degli effluenti zootecnici (raccolta, stoccaggio, distribuzione in campo) consente di ridurre le emissioni di metano (oltre quelle di ammoniaca), ma, come si è già detto, può giocare un effetto maggiore se si riduce il ricorso ai fertilizzanti azotati e fosfatici minerali.

L'allevamento, via la produzione di effluenti zootecnici, può quindi esercitare un miglioramento di due importanti caratteristiche del suolo, il contenuto in SOM e la sua fertilità biologica. L'apporto regolare di effluenti aumenta la presenza di anellidi e la biodiversità microbica (Diacono e Montemurro, 2010), sebbene tali effetti siano esaltati da un utilizzo non eccessivamente intenso di tali risorse colturali e quindi da un non eccessivo carico zootecnico.

I sistemi colturali per gli allevamenti con ruminanti, via la modifica degli ordinamenti colturali, possono migliorare la biodiversità generale dei sistemi agricoli. Sono stati identificati importanti servizi ecosistemici offerti dalle colture prative o pascolive, che ne aumentano il valore e ciò va calcolato in aggiunta al valore della mera produzione dei foraggi ottenuti per l'allevamento. Il 50% delle specie vegetali in Europa sono collegate alla presenza di praterie e, analogamente, più del 50% degli uccelli, per non citare la positiva influenza sulla presenza di artropodi terricoli (Commissione Europea, 2020). Questi effetti positivi si annullano se i sistemi zootecnici inquinano l'ambiente via le perdite di nitrati o di fosforo nelle acque profonde o superficiali o via fenomeni di erosione. Da questo punto di vista deve esistere un equilibrio tra i positivi effetti indotti dagli apporti di energia, cioè di C, per i processi biologici e quelli negativi legati all'uso squilibrato degli elementi nutritivi.

Più in generale, è tutto il sistema agro-ecologico territoriale che deve essere considerato. Un'indagine condotta in Francia nel 2016 evidenzia che è ovviamente nei suoli a seminativi dove è riscontrabile il massimo potenziale di accumulo di C nel suolo e non nelle aziende zootecniche. Nelle aziende non zootecniche lo studio ha evidenziato che il contenuto di sostanza organica del suolo è aumentabile con le seguenti 5 pratiche colturali: a) introduzione di colture di copertura (scelta poco costosa); b) introduzione o aumento nella presenza di prati avvicendati (scelta costosa); c) introduzione dell'agroforestry (scelta molto costosa); d) impiego di effluenti compostati (l'unica scelta che sembrerebbe avere un diretto vantaggio economico); e) impiego di siepi e alberate nel field margin complex (scelta molto costosa). Come si vede alcune dipendono dalla presenza nel territorio di aziende zootecniche.

Conclusioni

Nel 2015 la Conferenza sul Clima di Parigi ha proposto la strategia del 4 per mille, ipotizzando di pilotare la gestione dei sistemi colturali verso un ulteriore stoccaggio medio di 0,2-0,5 t C/ha anno, con un conseguente aumento di C nei suoli agricoli dello

0,4% (Minasny et al., 2017). Al di là della oggettiva difficoltà di raggiungere ovunque tale target, l'approccio resta interessante perché consenti di avere un indicatore relativo. Anche a questo fine il peso ed il ruolo dei sistemi zootecnici nelle filiere agricole e del cibo deve essere ripensato in ottica di integrazione tra comparti e non considerando la zootecnia come una pratica agricola avulsa dalle altre. Ci sono dei disservizi che risultano specifici, altri che accomunano questi comparti agricoli anche apparentemente molto distanti, ad esempio l'orticoltura e la frutticoltura, quali ad esempio il problema della lisciviazione dei nitrati, le perdite di N₂O o l'uso troppo intensivo dell'irrigazione. Il problema della desertificazione delle molte aree marginali in Italia non può che essere connesso ad un ritorno dell'allevamento. Le produzioni zootecniche possono concorrere attivamente al raggiungimento di un sostanziale C-Stoking e più in generale dell'aumento della fertilità dei suoli.

Le leguminose da granella nella zootecnia del futuro

Carlo Massimo POZZI (Università di Milano), Tommaso MAGGIORE (Università di Milano)

In questo lavoro ci soffermeremo sulla produzione di alimenti di origine vegetale ad alto contenuto proteico destinati alla zootecnia intensiva, dove il soddisfacimento dei bisogni nutrizionali si ottiene in stalla.

Per soddisfare i fabbisogni proteici degli animali in produzione zootecnica allevati in Italia la richiesta di proteine è di circa 6,8 Mt di proteina grezza all'anno (in UE 74 Mt). Tale fabbisogno è soddisfatto per il 43% da foraggi autoprodotti, per il 21% da cereali e per il 31% da sottoprodotti di semi oleosi (soia, colza e girasole), autoprodotti solo per il 36%. Il restante 5% è fornito da farine di pesce, di latte in polvere ed altri sottoprodotti. Soltanto il 78% delle proteine destinate al bestiame Europeo viene autoprodotta.

Le proteine vegetali utilizzate nella mangimistica provengono in gran parte dalle farine disoleate di piante oleoproteaginose, in quantità minori dai cereali e in parte molto ridotta dai legumi.

Delle farine disoleate solo il 38% è prodotta nella UE. Circa la metà della farina usata è di soia (di cui 5% è di origine Europea).

In Italia l'attuale tasso di autoapprovvigionamento di soia è di circa 35% e quello del girasole del 57%. Di queste colture, alla mangimistica sono destinati i co-prodotti che si ottengono dopo l'estrazione dell'olio: le farine di estrazione ricche di proteine (43-48%). Attualmente non è pensabile che l'Europa, e quindi l'Italia, diventino autosufficienti per le proteine vegetali, ma è auspicabile che vengano messe in atto misure in grado di promuoverne e migliorarne le produzioni.

L'erba medica è una specie importante per la mangimistica, e l'incremento delle rese quanti-qualitative è conseguibile, almeno nelle aree più vocate, attraverso azioni di miglioramento genetico e logistico-agronomico. E' possibile incrementare la percentuale di proteina per kg di s.s. da 15-16% a 20-22 %, nonché raggiungere rese unitarie annuali di 12 t/ha di s.s.

Quanto alla soia sarebbe auspicabile un aumento di superficie di almeno 200.000 ha, attraverso interventi di Politica Agricola atti a far conseguire rese economiche paragonabili a quelle ottenute con i cereali.

In questo lavoro diamo indicazioni circa le pratiche agronomiche ed i metodi di miglioramento genetico che contribuiscono al miglioramento delle rese. È da registrare, tuttavia, che allo stato attuale è difficile partecipare alle azioni di ricerca internazionali a causa del divieto Europeo e Italiano di utilizzare varietà OGM. La ricerca permetterà un'ulteriore riduzione o eliminazione dei fattori antinutrizionali capaci di causare fenomeni di tossicità agli animali, rendendo possibile l'uso aziendale di soia senza tostatura. L'agrotecnica per la soia è ben conosciuta, ma spesso non è seguita con la dovuta attenzione e ciò comporta evitabili riduzioni di resa.

Per i legumi (pisello, fava e lupino), la loro introduzione in modo più regolare in avvicendamento in base a criteri economicamente sostenibili richiede l'impiego del miglioramento genetico della resa unitaria, in particolare per il mezzogiorno d'Italia. Una loro reintroduzione potrebbe anche consentire la delocalizzazione di qualche allevamento di monogastrici, con conseguenti vantaggi ambientali.

Agro-zootecnica integrata e sua intensificazione sostenibile: ragioni di una apparente riscoperta

Giuseppe BERTONI (Università Cattolica di Piacenza), Vincenzo TABAGLIO (Università Cattolica di Piacenza)

L'obiettivo della sicurezza alimentare, necessaria per la salute dell'uomo grazie a diete corrette per quantità e qualità, implica la presenza di alimenti di origine animale (AOA), ma non può prescindere dall'impatto ambientale di questi ultimi; di qui l'approccio One Health che integra le esigenze di salute del pianeta, con quella degli animali (e piante), entrambe importanti per garantire la salute degli uomini. Per evitare false interpretazioni, è anzitutto necessario correggere talune informazioni assai diffuse:

- Se gli eccessi di AOA accrescono i rischi di malattie degenerative, l'insufficienza è causa certa di minore sviluppo fisico-cognitivo;
- Gli animali non forniscono solo cibo, ma anche lavoro, concime organico, fibre tessili e pellami, servizi vari di tipo economico-sociale, ma spesso producono sfruttando vegetali e acqua non altrimenti utilizzabili dall'uomo;
- Le emissioni di CO₂ eq del sistema zootecnico, pur non trascurabili, possono essere contenute migliorandone l'efficienza e – se ben gestito – tale sistema accresce il Soil Organic Carbon (SOC) con riduzione delle emissioni. Esso è pure causa di alcune forme di inquinamento (PM₁₀, nitrati ecc.) che è necessario contenere, ma senza dimenticare che l'aumento degli animali selvatici creerebbe problemi ambientali analoghi;
- Le giuste preoccupazioni di tipo etico (sofferenza e morte) degli animali allevati, sono ormai fatte proprie da chi pratica un allevamento razionale, anche perché utili agli stessi allevatori.

Sin dall'antichità e a partire dalla "scoperta" dell'agricoltura, l'uomo ha fatto ricorso agli animali – e alle piante - per finalità e con modalità diverse e, sulla spinta della crescita demografica, ha occupato aree sempre maggiori, in precedenza destinate a foreste e altri ecosistemi naturali. Solo in tempi relativamente recenti, le dimensioni di questa operazione sono diventate preoccupanti, ma – non trattandosi di interventi futili – il necessario rallentamento o inversione può avvenire a due condizioni: che l'aumento della produttività oggi permesso dalle conoscenze scientifiche e tecniche consenta di ottenere lo stesso cibo su una minore superficie, inoltre che i suoli comunque già occupati dall'uomo mantengano integra la loro fertilità nel tempo. Naturalmente, vi sono anche altre condizioni utili allo scopo (correggere i consumi di AOA, ridurre perdite e sprechi, contenere varie cause di emissioni, di inquinamento ecc.); tuttavia, a noi preme evidenziare che nessun sistema agricolo sostenibile può esimersi dall'obbligo di garantire – unitamente alla sostenibilità agro-ecologica - quelle economica, etico-sociale e nutrizionale. A tal fine, con specifico riferimento alle produzioni animali, esiste la possibilità di ricorrere (ottimizzandoli) ai sistemi misti, definibili come "Agro-zootecnica integrata", pur senza disconoscere i sistemi del tutto estensivi (con forme di pastorizia) e soprattutto quelli intensivi. Circa i primi, ne ricordiamo i pregi (economia circolare e conservazione della fertilità dei suoli, premesse di cibo idoneo per quantità e qualità), che si esplicitano nella reciproca utilità per coltivazione e allevamento. Queste forme possono ancora avere un ruolo nei PAR, almeno nelle aree dove il pascolo è ancora preferibile per ragioni pedo-climatiche, oppure si voglia lucrare su talune peculiarità

ricercate dai consumatori (biologico o comunque maggiore “naturalità” e “salubrità” degli alimenti). Al tempo stesso, grande importanza possono avere anche nei PBR, dove l’indispensabile sviluppo rurale non può prescindere da interventi che coinvolgano gli animali, sia per quanto già ora forniscono: cibo, lavoro, concime, capitale ecc., ma soprattutto per quanto dovranno evitare: l’enorme impatto ambientale attualmente in essere. Tutto ciò è possibile solo con l’innovazione che accresca la produttività-efficienza all’interno di una forma mista di coltivazione e allevamento (con prevalenza della prima nella piccola azienda familiare e del secondo nel caso della pastorizia). Questa innovazione implica peraltro un supporto che i PAR debbono ai PBR; il che si giustifica in primo luogo per la rilevanza quantitativa in termini di numeri di persone, di aree degradate, di emissioni di GHG e di problemi sociali da ciò sottesi. Ma ciò premesso, non meno rilevante è il fatto che questa indispensabile innovazione non si riesce a diffondere efficacemente – soprattutto in Africa – senza un approccio di partenariato vero e proprio; quindi, senza limitarsi agli aspetti tecnico-finanziari, ma estendendoli a quelli socio-antropologico-culturali e coinvolgendosi in prima persona. Per quanto non sia apparentemente connessa al tema agro-zootecnico, la conclusione è che il futuro planetario di One Health passa anche dallo sviluppo agro-zootecnico dei PBR; ad esso, peraltro, debbono contribuire anche i PAR, purché il loro modo di agire renda questi popoli attori –in quanto capaci e responsabili - del proprio cambiamento verso lo sviluppo.

Parole chiave: sicurezza alimentare, allevamento animale, impatto ambientale, agro-zootecnia, One Health