

A cura del Gruppo Operativo "Agroecologia per il Trentino"



Quanto è sostenibile
la mia azienda?

Manuale DEXI-INVERSION, per la valutazione
della sostenibilità delle aziende zootecniche



A cura del Gruppo Operativo “Agroecologia per il Trentino”

Quanto è sostenibile la mia azienda?

Manuale DEXi-INVERSION, per la valutazione
della sostenibilità delle aziende zootecniche

A cura di F. Pisseri, G. Robbiati, S. Baronti, F. Caporali, S. Carlesi,
S. Carloni, M. Cattafesta, O. Cherotti, M. Donati, A. Maienza, F.
Pellegrini, L. Pisoni, M. Rinaldo, M. Re, B. Seppi, S. Zanazzi &
P. Bàrberi



La licenza d'uso del prodotto DEXi-INVERSION, del presente Manuale e del foglio di calcolo ad esso associato è condizionata dalla licenza d'uso Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 (CC BY-NC-SA), che consente di copiare, modificare e sviluppare il lavoro con qualsiasi mezzo e formato, purché si citi il nome degli autori e si indichi se sono state apportate modifiche ai contenuti. Il lavoro può essere utilizzato solo per scopi non commerciali, e purché si concedano in licenza le nuove creazioni secondo termini identici.



**Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>

ISBN 978-88-901624-3-5

Come citare questo manuale:

Pisseri F., Robbiati G., Baronti S., Caporali F., Carlesi S., Carloni S., Cattafesta M., Cherotti O., Donati M., Maienza A., Pellegrini F., Pisoni L., Ranaldo M., Re M., Seppi B., Zanazzi S. & Bàrberi P. (2020). Quanto è sostenibile la mia azienda? Manuale DEXi-INVERSION, per la valutazione della sostenibilità delle aziende zootecniche, 82 p., <http://www.progettoinversion.it/materiali-progetto/>, ISBN 978-88-901624-3-5.

www.progettoinversion.it

Crediti Fotografici:

Ledolab.it; Martina Re (foto delle figure 19 e 30); si ringrazia Flavio Masiero per la foto della figura 20.

Contributi nella creazione del sistema DEXi-INVERSION e nella scrittura del manuale

Ricerca fondi: Giorgia Robbiati, Paolo Bàrberi, Marzia Ranaldo.

Ideazione progetto e revisione finale manuale: Paolo Bàrberi.

Selezione indicatori: Marzia Ranaldo, Giorgia Robbiati, Francesca Pisseri.

Realizzazione struttura sistema DEXi: Marzia Ranaldo, Giorgia Robbiati, Francesca Pisseri, Fabio Caporali, Paolo Bàrberi.

Ideazione indicatori 1.3.2, 1.3.4, 1.3.5, 1.3.7, 1.3.9, 1.4.3, 2.2.5, 2.2.7, 2.3.1, 2.3.2: Francesca Pisseri.

Formulazione indicatori: Francesca Pisseri, Giorgia Robbiati, Stefano Carlesi, Martina Re, Fernando Pellegrini, Sergio Zanazzi, Silvia Baronti, Anita Maienza.

Coordinamento processo partecipativo: Francesca Pisseri.

Co-definizione indicatori e soglie: Giorgia Robbiati, Stefano Carloni, Oscar Cherotti, Maurizio Cattafesta, Moira Donati, Leonardo Pisoni, Barbara Seppi, Francesca Pisseri, Stefano Carlesi, Silvia Baronti, Fernando Pellegrini, Anita Maienza, Martina Re.

Creazione fogli di calcolo, rappresentazione grafica dei risultati e "file" DEXi: Stefano Carlesi e Martina Re.

Scrittura capitoli:

- Capitolo I: Giorgia Robbiati, Francesca Pisseri
- Capitolo II: Stefano Carlesi
- Capitolo III: Martina Re
- Capitolo IV: Francesca Pisseri, Martina Re, Giorgia Robbiati, Stefano Carlesi.

Ringraziamenti:

Gli autori ringraziano in maniera speciale gli allevatori del progetto INVERSION che hanno motivato la realizzazione di questo manuale, e al tempo stesso hanno apportato i loro preziosi contributi durante tutto il processo partecipativo, mettendosi in discussione, animando il confronto costruttivo all'interno del gruppo di lavoro e (alcuni di loro) partecipando anche alla realizzazione di questo manuale. Grazie a Stefano Carloni (Az. agricola Cargos), Maurizio Cattafesta (Fattoria Agriturismo Athabaska), Oscar Cherotti (Az. agricola Misonet), Moira Donati (Az. agricola Agrilife 2.0), Barbara Seppi e Leonardo Pisoni (Az. agricola Maso Pisoni). Un sentito ringraziamento a Patrizia Gionghi per il grande supporto alla stesura e all'editing, alla Prof.ssa Roberta Moruzzo per l'importante contributo per la componente economica e alla Dr.ssa Novella Benvenuti per le revisioni al testo. Grazie a Cian Blaix ed Elisa Lorenzetti del Gruppo di Agroecologia della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa per aver svolto la funzione di osservatori esterni nei momenti partecipativi. Si ringrazia anche l'Associazione Ecomuseo della Judicaria "dalle Dolomiti al Garda" per l'impaginazione grafica e la divulgazione del manuale.

Contatti: s.carlesi@santannapisa.it; info@francescapisseri.it; g.robbiati@gmail.com;
ecomuseojudicaria@dolomiti-garda.it.

Indice

| | |
|---|-----------|
| Prefazione | 6 |
| 1. Introduzione | 8 |
| 1.1. La sostenibilità nell'allevamento | 8 |
| 1.2. I pilastri dell'agroecologia | 20 |
| 1.3. Il Progetto INVERSION | 20 |
| 1.4. Indicatori | 21 |
| 1.5. Approccio partecipativo all'applicazione dello strumento | 23 |
| 1.6. Restituzione | 25 |
| 1.7. Utilizzo del Manuale | 25 |
| 2. Utilizzo del sistema DEXi-INVERSION | 26 |
| 2.1. Compilare il foglio di calcolo | 26 |
| 2.2. Compilare il DEXi-Inversion | 29 |
| 2.3. Valutare ed interpretare i risultati | 31 |
| 3. Dati per la compilazione | 34 |
| 3.1. Dimensione Ambientale | 34 |
| 3.2. Dimensione Etica | 41 |
| 3.3 Dimensione Socio-economica | 41 |
| 4. Dimensioni, componenti, indicatori | 43 |
| 4.1. Dimensione Ambientale | 43 |
| 4.2. Dimensione Etica | 62 |
| 4.3. Dimensione Socio-economica | 72 |
| Bibliografia | 78 |

Prefazione

DEXi-INVERSION è uno strumento di apprendimento sociale per la valutazione di aziende agrarie nel loro contesto di azione. Risponde alle esigenze attuali di diffusione di conoscenze agroecologiche per riconferire all'agricoltura il grande ruolo storico di gestione sostenibile del territorio che l'attuale società industrializzata e urbanizzata ha disconosciuto e minato alle sue basi, pregiudicando non solo la qualità dello sviluppo degli ecosistemi locali e dell'intera biosfera, ma anche la qualità della stessa cultura umana.

La scienza agroecologica considera l'agricoltura come un sistema di attività umana da riorientare verso la sostenibilità, tramite la ricerca di compatibilità tra esigenze di produzione agro-alimentare e di protezione ambientale nei riguardi del suolo, delle acque, dell'aria e della biodiversità (microbica, vegetale e animale), la quale presiede alla rigenerazione di se stessa e delle altre componenti ambientali. Il sistema agricoltura è complesso e completamente pervaso dal flusso di conoscenza che parte dalle istituzioni di ricerca, origina soluzioni tecnologiche che vengono prodotte dall'industria e divulgate dall'assistenza tecnica, per giungere infine alle aziende agrarie che le applicano, in un quadro politico e amministrativo predisposto da leggi ed incentivi finanziari volti a regolare il mercato. Al sistema agricoltura, che in senso esteso è un sistema agro-alimentare, industriale e commerciale, appartengono ovviamente anche i fruitori, ossia l'intera comunità umana che ricorre all'acquisto dei beni primari prodotti dall'attività agricola. Eppure, nonostante il ruolo finale di destinatari ed il loro peso numerico, sono proprio i comuni cittadini coloro che appaiono meno interessati dal flusso di conoscenza. Di conseguenza, essi svolgono un ruolo praticamente passivo nell'organizzazione e nel funzionamento del sistema agro-alimentare che sostiene le loro esigenze alimentari e, allo stesso tempo, condiziona la qualità dell'ambiente di vita per l'intera comunità biologica - microbi, piante e animali, uomo incluso. Tutti questi componenti sono interconnessi nella dinamica ecosistemica e si influenzano reciprocamente, come purtroppo dimostra l'attuale drammatica emergenza del Covid-19. Un auspicabile risultato della produzione di questo manuale DEXi-INVERSION può essere la sua diffusione nei circuiti di comunicazione dei consumatori e, soprattutto, nelle scuole per far comprendere quanto la produzione di cibo attraverso l'agricoltura possa interessare direttamente la formazione delle nuove generazioni per questioni alimentari, ambientali, igieniche, salutistiche ed etiche. Le suddette questioni riguardano anche le condizioni di estremo confinamento, violenza fisica e psicologica, in cui versano gli animali allevati, nella maggior parte trattati come macchine di produzione in aziende agrarie organizzate come fabbriche industriali e considerati importanti solo perché generano profitto economico.

Il manuale è il risultato di un processo collaborativo tra alcuni attori del flusso di conoscenza prima citato che attraversa il sistema agricoltura. Grazie a fondi europei per lo sviluppo dell'attività agricola nella Provincia Autonoma di Trento [Progetto triennale "Inversion, (2017-2020) co-finanziato dal Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 attraverso la Misura 16 "Cooperazione", Operazione 16.1.1. "Gruppi Operativi nell'ambito del Partenariato Europeo dell'Innovazione"], ricercatori, tecnici, agricoltori/allevatori ed istituzioni locali hanno messo in atto un processo di costruzione locale di conoscenza di tipo partecipativo riferibile ad una metodologia internazionalmente riconosciuta con il termine di Ricerca-Azione Partecipativa (RAP), dove un ruolo determinante è svolto dal dialogo costante tra i partecipanti per fini, metodi e discussione dei risultati ottenuti durante il periodo di ricerca in aziende agricole operanti in un contesto territoriale specifico (Giudicarie Esteriori).

Il fuoco del progetto è l'indagine aziendale che identifica, secondo i principi agroecologici, il criterio più importante per collegare teoria e pratica proprio nel loro ambito di azione, l'azienda agraria. In essa, le innovazioni di carattere scientifico e tecnico dovrebbero trovare espressione concreta in una organizzazione produttiva che tenga conto delle aspettative culturali, economiche, sociali e ambientali, per il giovamento a scopo collettivo ed individuale. Nel processo costruttivo del RAP, il confronto dialogico è l'aspetto essenziale dal quale emergono le decisioni, per cui il procedimento è condiviso, le responsabilità sono concordate e accettate, e l'apprendimento sociale risulta tangibile e riproducibile anche in situazioni territoriali differenti.

Nell'approccio epistemologico tipico dell'agroecologia, l'aspetto territoriale gerarchico è onnipresente, per cui un'azienda agraria va sempre considerata nelle *relazioni* con il contesto ambientale che la comprende. Le relazioni acquisiscono la forma di rapporti accertabili di input/output di materia, energia ed informazione tra l'azienda ed il suo contesto ambientale. L'organizzazione gerarchica vale ovviamente anche all'interno di una stessa azienda, per cui i sistemi di culture e gli allevamenti animali in atto vanno considerati come parti aziendali interagenti, che si scambiano reciprocamente materia, energia ed informazione. Il calcolo di questi scambi, inteso come computo di relazioni matematiche e logiche che individuano l'efficienza dei trasferimenti di materia, energia ed informazione, costituisce il metodo essenziale di conoscenza e di giudizio per prendere le decisioni, noto come *analisi degli indicatori di sostenibilità*. Questo metodo è l'elemento essenziale che è stato utilizzato e condiviso per attuare la ricerca e per documentarla nel presente manuale che appunto porta il titolo di Manuale DEXi-Inversion.

Tra gli indicatori di sostenibilità, particolare significato acquistano quelli individuati per accertare il livello di benessere animale. Infatti, esiste una diretta correlazione, anche se non immediatamente percepita, tra benessere animale e benessere umano. Il benessere animale consiste in definitiva nell'avere a disposizione spazi verdi, come pascoli e prato-pascoli, in cui gli animali si possano muovere ed alimentare. Questi spazi verdi a cotico erboso, specialmente se interposti a spazi di vegetazione boschiva o forestale, come nei territori di montagna alpina e appenninica di antica tradizione agro-silvo-pastorale, costituiscono sia un elemento di apprezzamento estetico per la psicologia umana, sia importanti elementi di buona funzionalità ecologica per l'elargizione di servizi ecosistemici di produzione, supporto, regolazione e cultura, enormemente significativi per il benessere umano, individuale e collettivo. La cultura prodotta da un'attenta cura per gli animali allevati e per l'intera comunità biologica dei territori è il presupposto per una agricoltura sostenibile e per fondare un'etica della solidarietà tra tutti i componenti dell'ecosistema terrestre a beneficio delle generazioni presenti e future.

Fabio Caporali
Università degli Studi della Tuscia

1. INTRODUZIONE

DEXi-INVERSION è un sistema di supporto alle decisioni costituito da un insieme di indicatori di sostenibilità, utile per valutare un'azienda zootecnica dai punti di vista ambientale, etico e socio-economico, utilizzabile da allevatori, ricercatori e tecnici.

DEXi-INVERSION permette la valutazione di sistemi di allevamento di ruminanti ed equidi domestici, sia estensivi che intensivi, siti in pianura, collina o montagna. Per una più efficace applicazione si consiglia di valutare preliminarmente, ed eventualmente modificare, le soglie di sostenibilità, tramite un confronto tra figure tecniche e allevatori. È infatti importante che il sistema venga adattato al contesto che si intende valutare.

DEXi-INVERSION ha un'impostazione sistemica e al tempo stesso sintetica. Dà infatti una visione di insieme della azienda e particolare importanza alle relazioni tra i diversi elementi della azienda stessa, giungendo a una sintesi, rappresentata dai valori degli indicatori.

Le pratiche di campo, agricole e zootecniche, hanno un grande valore nella valutazione e vengono messe in relazione con aspetti (= dimensioni) ambientali, etici e socio-economici della sostenibilità.

Ogni dimensione della sostenibilità è suddivisa in componenti che complessivamente contribuiscono alla valutazione della sostenibilità. La somma dei punteggi delle componenti rappresenta il punteggio di sostenibilità di una dimensione. Il punteggio globale delle tre dimensioni fornisce il punteggio complessivo di sostenibilità dell'azienda.

1.1. I temi della sostenibilità nell'allevamento

Allevamento e risorse alimentari

L'allevamento riveste una molteplicità di ruoli di innegabile rilievo per l'uomo e per il mantenimento di un agro-ecosistema in equilibrio, ed oggi rappresenta un settore strategico su cui intervenire per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (FAO, 2018). Fonte di cibo per l'alimentazione umana, l'allevamento contribuisce direttamente alla sicurezza alimentare, assicurando mediamente il 15% dell'energia totale e circa un terzo dell'apporto proteico delle diete, nonché vari micronutrienti di alta qualità, meno presenti nei prodotti di origine vegetale (Nabarro *et al.*, 2014; FAO, 2009).

Complessivamente, l'attività zootecnica genera il 40% del PIL del settore agricolo, il quale rappresenta il 3% del PIL mondiale, e contribuisce direttamente alla sicurezza alimentare e, più in generale, ad una migliore qualità della vita per un miliardo di persone. Il 70% di 1,4 miliardi di esseri umani che vivono in condizioni di povertà estrema (reddito sotto i 2 USD al giorno) e abitano in prevalenza nelle aree rurali, dipende dall'allevamento come fonte di sostentamento: ne deriva il ruolo centrale del settore nella lotta alla povertà, attraverso il reddito generato dalla vendita dei prodotti alimentari e non alimentari di origine animale (FAO, 2009).



Accrescere l'efficienza d'uso delle risorse per le colture

L'allevamento rappresenta spesso l'unica attività che permette di ricavare alimenti per l'uomo da aree marginali precluse alle coltivazioni agrarie, e dai residui colturali (Gerber *et al.*, 2010). La produzione animale basata sui sistemi foraggeri consente infatti di aumentare l'apporto proteico disponibile per l'alimentazione umana grazie alla mediazione nutritiva degli erbivori (Gusmeroli *et al.*, 2010), che permette la trasformazione della cellulosa presente nei foraggi e indigeribile all'uomo in proteine ad elevato valore biologico (WHO,

2007). Diversamente, i sistemi zootecnici basati sulla cerealicoltura e sul largo impiego di fonti vegetali proteiche edibili dall'uomo, quali ad esempio la soia, entrano inevitabilmente in competizione per le terre arabili con la produzione di cibo per l'alimentazione umana (FAO, 2018). Questa contrapposizione è aggravata dalla bassa efficienza di conversione della biomassa vegetale in carne e latticini, che restituisce un quantitativo di calorie alimentari e proteine molto inferiore rispetto a quello che sarebbe prontamente disponibile per l'uomo con un consumo diretto dei vegetali. Infatti, a fronte di un consumo in foraggi e concentrati (prodotti da colture commestibili per l'uomo) da parte degli animali allevati pari a 5.550 kcal/persona/giorno, solo circa 600 kcal sono rese disponibili per l'alimentazione umana, con una resa dell'11%; mentre se si considera solo la quota di colture agrarie edibili dall'uomo, l'efficienza è del 34%. Relativamente alle proteine, 38 g proteina/giorno sono resi disponibili all'uomo in forma di carne e latticini a fronte dei 140 g ingeriti dagli animali, con un tasso di conversione del 27% (Berners-Lee *et al.*, 2018). Nei moderni allevamenti specializzati, il largo impiego di alimenti concentrati deriva dall'esigenza di soddisfare il fabbisogno energetico e proteico di razze selezionate altamente produttive, ma di fatto non rispetta la fisiologia propria dei ruminanti, forzandoli ad un'alimentazione tipica dei monogastrici (Gusmeroli, 2012).

Impatti ambientali dell'allevamento

Le attività zootecniche contribuiscono in maniera significativa ai cambiamenti climatici, e rappresentano il 14,5% delle emissioni antropiche di gas a effetto serra (GHG), sotto forma di metano (CH₃) prodotto nel rumine dalla fermentazione enterica, protossido di azoto (N₂O) e metano derivante dalla gestione delle deiezioni animali, carbonio e protossido di azoto dalla produzione e dal trasporto di mangimi concentrati (FAO, 2013). L'industria mangimistica è responsabile del 45% delle emissioni GHG del settore, di cui il 9% imputabili al cambiamento d'uso dei suoli: in altre parole, vaste superfici vengono deforestate per la produzione di concentrati ad uso animale (FAO, 2016). Il metano ha un potenziale di alterazione del clima 21 volte superiore rispetto alla CO₂ (1 kg di metano = 21 kg di CO₂ equivalente) e rappresenta il maggior gas ad impatto ambientale degli allevamenti. In base allo studio di Herrero *et al.* (2013), nel 2000 l'intensità media delle emissioni globali di gas serra non-CO₂ per i prodotti di origine animale era di 41 kg CO₂ equivalente per kg di proteina animale edibile, tuttavia il quadro globale mostrava una forte variabilità spaziale con i valori più elevati registrati nella regione sub-sahariana, dove la produttività animale è particolarmente bassa e caratterizzata da sistemi estensivi in zone aride, una bassa qualità di foraggi e concentrati, ed un ruolo multifunzionale degli animali proprio dei sistemi agro-pastorali tradizionali. Come illustrano Ramanzin *et al.* (2019), i sistemi intensivi risultano più



Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

efficienti rispetto a quelli estensivi se gli impatti ambientali e l'efficienza d'uso delle risorse sono riferiti all'unità di prodotto. Tuttavia, se si considerano le emissioni prodotte per unità di superficie agricola utilizzata (SAU), queste sono generalmente inferiori nei sistemi estensivi, grazie ad un minore carico animale per ettaro e ad un minor utilizzo di input extra-aziendali. Le praterie permanenti sequestrano gas serra con valori molto simili a quelli delle foreste, in maniera variabile a seconda del tipo di utilizzo e delle caratteristiche del territorio (*Pellerin et al., 2019*); questo rende la salvaguardia delle foraggere permanenti una delle azioni più importanti in campo agricolo nella strategia di contrasto al surriscaldamento del pianeta (*Soussana et al., 2010*).

Inoltre, dato il carattere multifunzionale dell'allevamento, la valutazione degli impatti non dovrebbe limitarsi al prodotto, ma estendersi anche ai servizi ecosistemici non facilmente valutabili in termini economici: tale approccio, come fanno notare *Ramanzin et al. (2019)*, andrebbe a variare il risultato in termini di impatti a favore dei sistemi estensivi, rispetto alla valutazione riferita solo all'unità di prodotto.

La tipologia di sistema di allevamento e le pratiche di gestione adottate influiscono anche sulla fertilità e biodiversità dei suoli: gli allevamenti agro-industriali sono causa diretta dei cambiamenti nell'uso del suolo, quali la conversione di aree forestali - serbatoi di carbonio - in seminativi, le cui pratiche di gestione (es. lavorazioni profonde, eccesso di fertilizzazione) possono produrre un incremento delle emissioni di GHG nell'atmosfera, aumentare i fenomeni di erosione e causare problemi di inquinamento ed eutrofizzazione delle acque. Cereali e soia coltivati in sistemi intensivi richiedono un ingente utilizzo di acqua e di input esterni, quali pesticidi e diserbanti, con conseguente perdita di biodiversità, degradazione degli ecosistemi acquatici e terrestri e semplificazione del paesaggio agrario (*Cherlet et al., 2018*). La perdita di biodiversità si riscontra anche in sistemi zootecnici estensivi con una gestione intensiva dei prati-pascolo, dove l'aumento delle concimazioni e degli sfalci produce un incremento di produttività ma al contempo provoca la degradazione della composizione floristica tipica (*Ramanzin et al., 2019*). Al tempo stesso, anche una gestione squilibrata dei prati permanenti nei sistemi estensivi, dovuta al sovra-pascolamento o ad un sotto-utilizzo del pascolo, può compromettere non solo la produttività dell'agro-ecosistema, ma anche la capacità di stoccaggio del carbonio nel suolo e quella di infiltrazione delle acque, con conseguenti fenomeni di compattamento ed erosione. Al contrario, l'allevamento estensivo condotto con una corretta gestione dei prati-pascolo non solo contribuisce alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali ricchi di biodiversità, ma svolge un ruolo importante anche nello stoccaggio del carbonio organico e nel mantenimento dei paesaggi tradizionali. Uno studio realizzato a scala mondiale ha messo in luce come il pascolamento turnato può migliorare sia lo stoccaggio del carbonio che la fertilità del terreno rispetto al pascolamento continuo (*Byrnes et al., 2018*). Inoltre, nei suoli con copertura vegetale permanente quali i prati-pascolo, lo scorrimento superficiale delle acque può essere ridotto del 20% rispetto ai terreni scoperti, proteggendoli da fenomeni erosivi (*Ramanzin et al., 2019*). Gli impatti ambientali sono particolarmente rilevanti se si considera che la zootecnia rappresenta la principale voce di utilizzo della terra: tra il 30 e il 45% delle terre emerse, che ammontano a circa 15 miliardi di ettari, è dedicata all'allevamento e alla produzione di alimenti per il bestiame (*Cherlet et al., 2018*), e comprende circa 3,4 miliardi di ettari di prati permanenti e pascoli e 0,5 miliardi di ettari di colture ad uso animale.

Sistemi zootecnici tradizionali

I sistemi zootecnici tradizionali, quali l'allevamento estensivo e i sistemi produttivi misti caratterizzati dall'integrazione tra allevamento e agricoltura, si basano prevalentemente sull'impiego delle risorse foraggere disponibili localmente e che presentano limitate alternative d'uso; il ciclo della sostanza organica è a circuito

chiuso, le deiezioni animali sono funzionali al mantenimento della fertilità dei suoli così come i residui colturali diventano input per l'alimentazione animale. Inoltre, nel latte e nelle carni di animali allevati con largo utilizzo di foraggi verdi (pascolamento) vi è una sensibile diminuzione della concentrazione di acidi grassi nocivi come il miristico e il palmitico e un aumento degli acidi grassi benefici come il butirrico e il CLA (acido linolenico coniugato) (www.progettoinversion.it/pratiche-agroecologiche/qualita-dei-prodotti/). Al contrario, la zootecnia industriale tende ad un minor impiego delle risorse locali e ad una maggiore dipendenza da fonti alimentari



extra-territoriali per soddisfare le esigenze nutritive di un numero di animali superiore alla capacità di carico del territorio stesso; ne deriva inoltre una concentrazione delle deiezioni largamente superiore alla capacità di assorbimento del sistema. La tipologia di sistema produttivo, che può variare dai sistemi pastorali tradizionali alla zootecnia industriale, nonché la modalità di gestione e il livello di intensificazione adottati, influenzano fortemente la relazione dell'allevamento con gli ecosistemi, con differenti conseguenze sulla sostenibilità dei sistemi stessi, sull'ambiente e sulla salute umana.

Zootecnia intensiva

L'intensificazione della zootecnia rappresenta oggi la principale risposta alla crescente domanda di prodotti di origine animale: si stima che la produzione globale di carne nel 2050 sfiorerà i 465 milioni di tonnellate, ovvero più del doppio rispetto ai 229 milioni di tonnellate prodotti negli anni 1999/2001, e lo stesso trend si osserva per il latte (Steinfeld et al., 2006). Il modello di allevamento intensivo favorisce la comparsa di patologie, dette "tecnopatie", legate a stress e alla pressione produttiva a cui gli animali sono sottoposti. Lo sviluppo dell'allevamento intensivo è stato accompagnato da un forte aumento nell'impiego di antibiotici negli animali. L'abuso di antibiotici è considerato causa dell'aumento di microrganismi resistenti alla loro azione, con una conseguente perdita di efficacia delle terapie e gravi rischi per la salute pubblica, poiché i batteri resistenti agli antibiotici possono essere trasmessi all'uomo tramite alimenti (EFSA, 2020).

L'effetto combinato delle tecniche di allevamento intensivo e dell'uso inappropriato degli antibiotici ha portato ad una maggiore vulnerabilità degli animali alle malattie, con conseguente trasmissione all'uomo nel caso di agenti patogeni di origine zoonotica, ovvero di patologie che possono trasmettersi tra specie animali diverse. Nel corso degli ultimi decenni, l'emergenza o la riemergenza di malattie zoonotiche anche con un potenziale pandemico, è strettamente correlata ai cambiamenti biologici, ambientali e umani che hanno caratterizzato le recenti evoluzioni nei rapporti tra gli organismi e l'ambiente e tra le diverse popolazioni di organismi (Matassa, 2007).

Nonostante il riconoscimento dell'esistenza della forte correlazione tra salute umana, salute e benessere animale e salute dell'ecosistema, sancito a livello internazionale nel 2004 con la definizione dell'approccio sistemico *One Health* (Cook et al., 2004; Nabarro et al. 2014), i recenti sviluppi di malattie infettive a carattere epidemico e pandemico rappresentano un chiaro segnale dell'ancora scarsa traduzione del modello integrato per la salute globale in politiche ed azioni efficaci.

Come ben descrivono Gusmeroli et al. (2010), il nuovo modello zootecnico fortemente standardizzato e specializzato si affranca pericolosamente dai vincoli territoriali e dai cicli energetici chiusi ("Queste prerogative hanno consentito, nonostante la fuga di manodopera e il regime delle quote latte istituito nel 1984, di mantenere

o addirittura accrescere le produzioni, ma al prezzo di una diminuzione dell'efficienza energetica dei processi, dell'accentuazione della pressione sull'ambiente, del degrado del paesaggio culturale, dell'abbandono delle terre marginali, della perdita di agro-biodiversità e dell'aumento dei rischi di dissesto idro-geologico"). Con l'adozione di tecniche di allevamento più intensive, anche il benessere animale è andato deteriorandosi, venendo meno il rispetto di alcune delle cinque libertà fondamentali definite nel 1965 dal Rapporto Brambell (McCulloch, 2013):

- 1) libertà dalla sete, dalla fame e dalla cattiva nutrizione;
- 2) di avere un ambiente fisico adeguato;
- 3) dal dolore, dalle ferite, dalle malattie;
- 4) di manifestare le caratteristiche comportamentali specie-specifiche normali;
- 5) dalla paura e dal disagio.

Prati e pascoli

Prati e pascoli, che rappresentano il 26% delle terre emerse (FAO, 2009), sono la fonte primaria di alimentazione dei circa 3,3 miliardi di ruminanti domestici (Robinson et al., 2014) e costituiscono il più importante serbatoio di carbonio dopo le foreste. Come illustra Gusmeroli (2012), la funzione primaria dei pascoli è quella di produrre foraggio, e l'allevamento è l'unica attività produttiva che ne permette il mantenimento, specie nelle aree marginali scoscese, traendone non solo un beneficio alimentare ma anche in termini di benessere animale. Il pascolamento permette agli animali di esprimere un comportamento innato fondamentale per gli erbivori e determina l'ottimale funzionamento del loro apparato digerente, oltre a diminuire l'incidenza di patologie podali e cutanee. Al pascolo vi sono per i bovini ottimali possibilità di movimento, di gioco e di interazioni sociali (De Benedictis et al., 2015).



Benessere animale

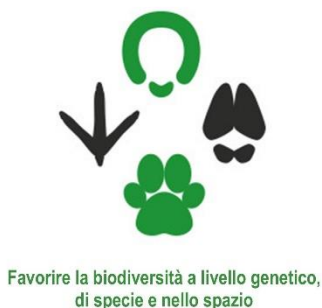


Aumentare la fertilità del suolo

Le praterie naturali hanno il duplice vantaggio di adattarsi a contesti pedo-climatici estremi e di garantire una produzione stabile nel tempo, perché il sistema ripristina la fertilità del suolo attraverso l'accumulo di sostanza organica e limita la dispersione di fosforo e azoto. La copertura vegetale permanente e la buona struttura fisica dei suoli migliorano inoltre la stabilità dei versanti, aumentando l'infiltrazione dell'acqua e riducendo il rischio di fenomeni erosivi e di movimenti nevosi; infine, i prati permanenti svolgono una funzione protettiva anti-

incendio e contribuiscono alla tutela della fauna selvatica (Gusmeroli, 2012). Tuttavia, si stima che il 10-20% delle superfici a prato-pascolo sia degradata, principalmente a causa del sovra-pascolamento (FAO, 2009). È quindi essenziale implementare un piano di pascolamento che preveda corretti carichi animali e adeguate pratiche migliorative, come il pascolamento rotazionale.

Allevamento e servizi ecologici



Come ben illustra *Caporali (2019)*, negli agroecosistemi misti in cui si adottano buone pratiche agricole, l'allevamento animale fornisce servizi ecologici di *supporto*, per il mantenimento dei prati-pascolo permanenti, della fertilità e capacità idrica dei suoli; di *regolazione*, per la riduzione di fenomeni erosivi ed il sequestro di carbonio al suolo; di *approvvigionamento* in prodotti alimentari e non alimentari, in capitale e forza-lavoro, e di tipo *culturale*, attraverso il mantenimento di paesaggi ricchi di biodiversità e dei sistemi socio-ecologici locali, la

conservazione dei saperi tradizionali e delle razze locali, l'integrazione con attività didattiche e turistiche. Ciò denota il carattere multifunzionale di un modello di allevamento integrato, che qui definiamo agroecologico e che ha caratterizzato la zootecnia montana tradizionale. Sempre *Caporali (2019)* illustra come il carattere di multifunzionalità, che è proprio dei sistemi agro-zootecnici agroecologici, può contribuire al "ripristino degli equilibri compromessi tra la densità demografica umana e l'uso del territorio, l'impiego delle risorse e l'inquinamento ambientale, la conservazione della biodiversità e la produttività degli agroecosistemi. Il senso del limite può essere perseguito, a ogni livello di organizzazione territoriale, soprattutto attraverso la diversificazione e l'integrazione delle risorse disponibili, migliorando la loro efficienza d'uso e riducendo gli scarti".



Allevamento e montagna

Una "zona di montagna" è un territorio che presenta masse con altitudini non inferiori ai 600 m nell'Italia settentrionale e ai 700 m nell'Italia centro-meridionale e insulare; all'interno di questa zona altimetrica si distingue la montagna interna e la montagna litoranea, per tener conto dell'azione mitigatrice sul clima svolta dalla vicinanza del mare. Secondo questa definizione di area montuosa proposta dall'Istituto Nazionale di Statistica, il territorio montano costituisce il 35,2% della superficie nazionale, di cui la montagna interna rappresenta la quota maggiore (*ISTAT & IMONT, 2007*).

Le condizioni morfologiche e climatiche caratteristiche del territorio italiano hanno favorito lo sviluppo di forme di allevamento estensivo, che hanno contribuito non solo a modellare il paesaggio montano, ma anche alla costruzione dell'identità culturale delle comunità montane (*Ramanzin et al., 2019*).

Nelle aree montane rurali, dove solo l'allevamento può essere svolto a causa di condizioni pedo-climatiche e topografiche sfavorevoli all'agricoltura, che sono di ostacolo alla lavorazione del terreno e al completamento del ciclo culturale delle piante, la situazione risulta quanto mai critica se si considera che le comunità montane sono tra le più povere al mondo, dove una persona su due, ovvero circa 300 milioni di persone, è esposta a insicurezza alimentare (*FAO, 2015*).

La conservazione di habitat e biodiversità e i servizi di regolazione legati all'allevamento sono tanto più rilevanti nei territori montani, dove l'intensificazione dell'uso del suolo e l'abbandono delle aree marginali acuiscono la fragilità di questo ecosistema, con il conseguente aumento del rischio di dissesto idrogeologico, fenomeni erosivi

e perdita di biodiversità. Tra i servizi di regolazione, anche la protezione dagli incendi assume un rilievo particolare in ambiente montano, ed è generalmente associato alle forme di allevamento estensivo praticate spesso in zone dove il rischio di incendi è più elevato, come le aree prative e arbustive semi-abbandonate e al limitare dei boschi (*Ramanzin et al., 2019*).

Sebbene non sia possibile trovare una definizione organica di “montagna” che vada oltre i caratteri fisici di altitudine, rilievo, clima e vegetazione, alcuni autori (*Veyret et al., 1962*) pongono l'accento sulla componente umana quale elemento che plasma il paesaggio, e attraverso la sua cultura e il suo stile di vita definisce i tratti distintivi dell'ambiente montano (*ISTAT & IMONT, 2007*). In base a questa interpretazione, è chiaro come il sistema di allevamento tradizionale estensivo abbia giocato un ruolo importante nel caratterizzare e plasmare il paesaggio montano garantendo l'uso e la conservazione di un territorio fragile e discontinuo. Emerge inoltre come l'utilizzo dei prati e dei pascoli attraverso le pratiche agropastorali sia strettamente legato all'ecologia e alla cultura delle comunità montane (*Gusmeroli, 2012*), e come al contempo la bellezza e diversità del paesaggio montano influenzino positivamente anche la qualità della vita delle popolazioni di montagna.

L'importanza delle montagne è stata riconosciuta a livello internazionale nel 1992 a Rio de Janeiro, durante la Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED): il capitolo 13 dell'Agenda 21 evidenzia il ruolo essenziale dell'ambiente montano per la sopravvivenza dell'ecosistema globale, quale fonte di acqua, energia e biodiversità, ma anche di prodotti minerari, silvicoli e agricoli e come luogo di ricreazione. La fragilità degli ecosistemi montani è altresì messa in luce: “... essi sono soggetti ad una maggiore erosione del terreno, a frane e ad una rapida perdita dell'habitat e della diversità genetica. Per quanto riguarda il lato antropologico è da registrare una diffusa povertà tra gli abitanti della montagna e una perdita del sapere tradizionale. La conseguenza è che molte zone di montagna conoscono un degrado ambientale” (*UNCED, 1992*).

In Italia, nel corso degli ultimi decenni, si è assistito da un lato a fenomeni di forte antropizzazione del territorio montano, quali la concentrazione degli insediamenti urbani e produttivi nel fondovalle, l'estensione delle infrastrutture per gli sport invernali, l'instaurarsi di un sistema intensivo di agricoltura e allevamento e uno sfruttamento importante delle risorse idriche e forestali a fini energetici. Dall'altro lato, le aree marginali e di pendio morfologicamente meno adatte ad essere utilizzate in maniera intensiva, e situate in aree di minor interesse economico, hanno subito un graduale processo di abbandono.

Da un punto di vista demografico, la montagna italiana è caratterizzata da una bassa densità di popolazione e da insediamenti abitativi molto frammentati, e dagli anni Cinquanta in poi ha subito un progressivo spopolamento: nel 1951 la popolazione montana era il 41,8% di quella di pianura, mentre nel 2011 rappresentava solo il 26%. Il processo di spopolamento è stato più importante nelle regioni con meno del 20% di popolazione in montagna, e non si è verificato nelle regioni Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta, dove addirittura si è avuto un trend opposto di crescita demografica (*Cerea et al., 2016*). Secondo *Bovolenta et al. (2008)*, nelle aree interessate da sviluppo economico e demografico è stata imposta una zootecnia “tecnologica”, fortemente sostenuta da investimenti pubblici e servizi di supporto, che è andata gradualmente a sostituire il sistema agro-zootecnico proprio della cultura montana, mentre nelle aree soggette a spopolamento l'allevamento si è conservato nelle sue forme più tradizionali, senza beneficiare di sostegno pubblico.

Negli ultimi decenni, si è assistito ad un'importante riduzione nel numero di aziende zootecniche su tutto il territorio italiano (Tab. 1): tra il 1982 ed il 2010 sono scomparse oltre 600 mila aziende con allevamenti, con una

riduzione media del 74,5 % nell'arco del periodo. Tale riduzione è stata leggermente più significativa nelle zone di pianura e di collina, ciò nonostante, la montagna ha perso oltre 160 mila realtà zootecniche nel trentennio considerato.

| Zona altimetrica | Aziende con allevamenti (n.) | | | | 1982-2010 (%) |
|------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------------|
| | 2010 | 2000 | 1990 | 1982 | |
| Montagna | 72.394 | 116.894 | 180.768 | 235.349 | -69,2 |
| Collina | 93.688 | 174.107 | 283.826 | 389.898 | -76,0 |
| Pianura | 51.367 | 79.355 | 139.512 | 228.890 | -77,6 |
| Nazionale | 217.449 | 370.356 | 604.106 | 854.137 | -74,5 |

Tab. 1. Numero di aziende con allevamenti per zona altimetrica e variazioni percentuali nel periodo 1982-2010. Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

Lo stesso trend, illustrato nella Figura 1, ha interessato le aziende con soli bovini, che rappresentano circa il 60% delle aziende zootecniche: a fronte di quasi 500 mila allevamenti nel 1982, poco meno di 125 mila sono presenti nel 2010.

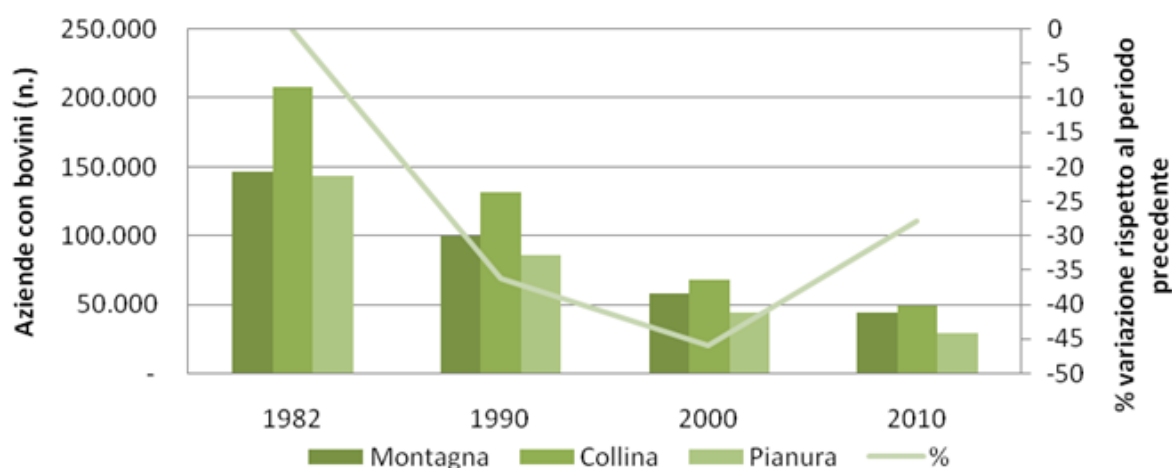


Fig. 1. Aziende con bovini per fascia altimetrica e variazione percentuale nel periodo 1982-2010. Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

Se le aziende zootecniche con bovini sono diminuite del 75% nell'arco del trentennio osservato, la consistenza bovina è calata in media solo di un terzo: queste riduzioni hanno interessato in maniera piuttosto omogenea le diverse fasce altimetriche. In generale si è assistito ad una forte crescita del numero medio di capi allevati per azienda, che sono raddoppiati in zona montana e triplicati in pianura (Tab. 2).

| Zona altimetrica | Bovini allevati (n.) | | | | | Numero medio bovini per azienda | | | | |
|------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------------------------|------|------|------|-----------------|
| | 2010 | 2000 | 1990 | 1982 | 2010-1982 (%) | 2010 | 2000 | 1990 | 1982 | 1982 - 2010 (%) |
| Montagna | 1.018.064 | 1.089.945 | 1.353.765 | 1.422.555 | -28,4 | 23 | 18 | 13 | 10 | 133,4 |
| Collina | 1.587.470 | 1.689.683 | 2.229.371 | 2.563.615 | -38,1 | 32 | 25 | 17 | 12 | 160,1 |
| Pianura | 2.987.166 | 3.269.624 | 4.090.348 | 4.648.950 | -35,7 | 101 | 74 | 48 | 32 | 212,9 |
| Nazionale | 5.592.700 | 6.049.252 | 7.673.484 | 8.635.120 | -35,2 | 45 | 35 | 24 | 17 | 160,3 |

Tab. 2. Consistenza bovina, numero medio di capi allevati e variazioni percentuali nel periodo 1982-2010.

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

La Fig. 2 illustra la variazione percentuale delle aziende con bovini tra il 2010 e il 2000 in base alla dimensione dell'allevamento. Se nel decennio osservato sono scomparse quasi 50 mila aziende, le riduzioni più significative hanno interessato le aziende di piccole e medie dimensioni (tra 1 e 50 capi) e la fascia di allevamenti tra 100 e 500 bovini. A livello nazionale, l'unico trend positivo si registra per le aziende di grandi dimensioni, tra i 500 e 1000 capi e oltre i 1000 bovini allevati.

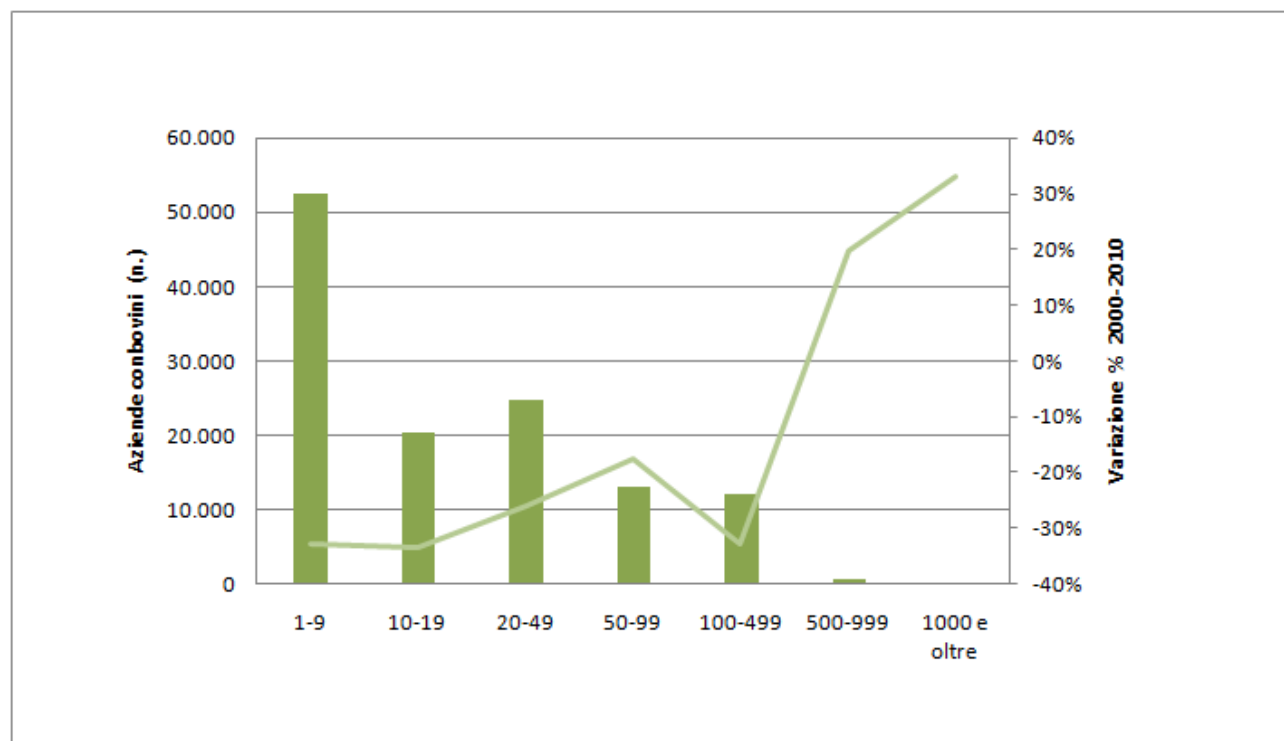


Fig. 2. Numero di aziende con bovini per dimensione dell'allevamento (classe di capi) e variazioni percentuali nel periodo 2000-2010. Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

La Fig. 3 mostra invece le variazioni nel numero di bovini per classe dimensionale dell'allevamento. Tra il 2000 ed il 2010 solo le aziende di grandi dimensioni (sopra i 100 capi) hanno aumentato il numero di bovini. A fronte di una scomparsa di oltre un terzo delle aziende nel decennio 2000-2010, le aziende di classe dimensionale tra

i 100 e i 499 capi presentano la più alta concentrazione di bovini (oltre 2,3 milioni), con un trend in crescita del 6%. Tuttavia, sono le aziende con oltre 1000 bovini, che rappresentano meno dell'1% del totale delle aziende zootecniche nel periodo considerato, ad aver maggiormente aumentato le proprie dimensioni, con un incremento del carico animale di oltre un terzo (34%). Le variazioni nel numero di aziende e di bovini per dimensione dell'allevamento nel decennio considerato suggeriscono un trend marcato di intensificazione zootecnica che premia le aziende con oltre 500 capi.

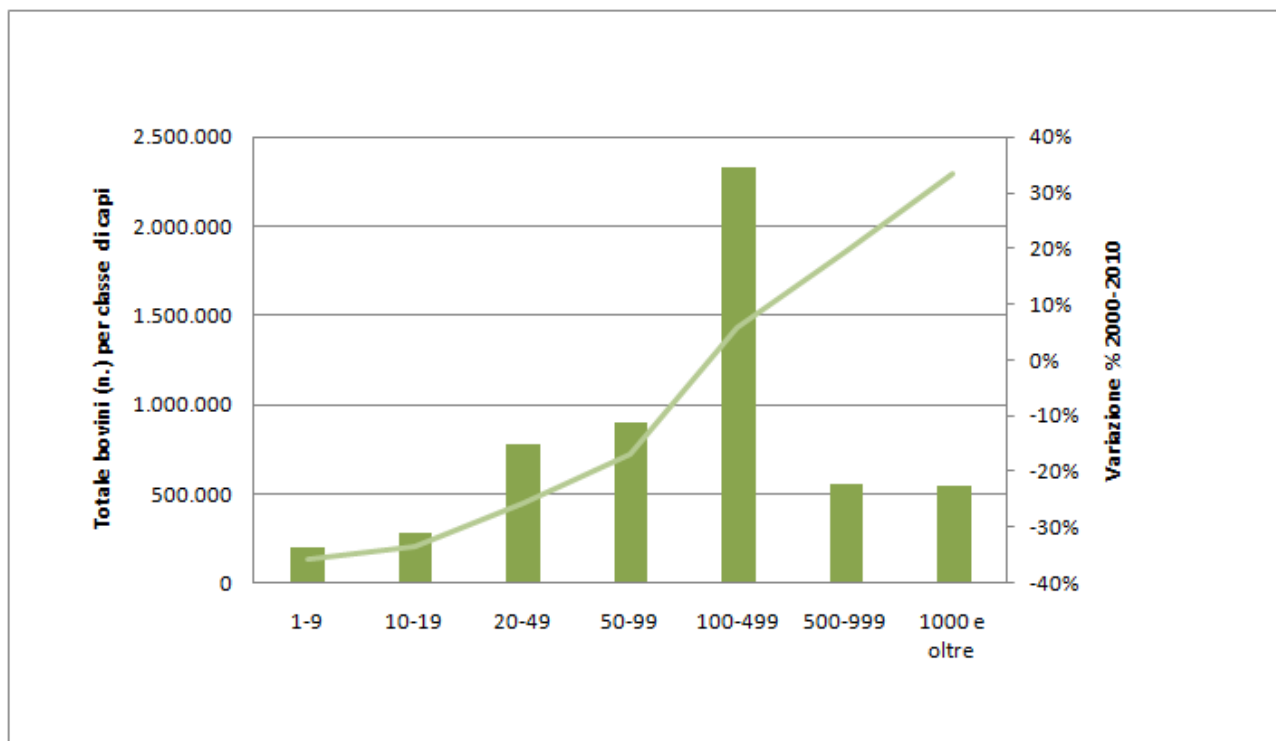


Fig. 3. Numero totale di bovini per dimensione dell'allevamento (classe di capi) e variazioni percentuali nel periodo 2000-2010. Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

Il fenomeno di intensificazione zootecnica ha portato anche ad un graduale abbandono o conversione delle praterie permanenti mantenute nel tempo dai sistemi estensivi attraverso la pratica del pascolamento e della transumanza verticale, con conseguente rimboschimento dei prati stabili di versante, situati in zone meno accessibili e quindi meno facili da lavorare con mezzi meccanici, e alla concentrazione delle attività di allevamento nei fondovalle, con predominanza di un sistema stanziale e fortemente meccanizzato (Battaglini et al., 2014). I prati localizzati nelle zone pianeggianti sono stati gradualmente trasformati in terre arabili per la produzione di alimenti concentrati destinati a soddisfare le esigenze nutritive di razze bovine sempre più specializzate e produttive. Nella fascia montana la riduzione è stata più importante rispetto alle aree collinari e di pianura (Fig. 4): un quarto dei prati permanenti e pascoli presenti nel 1982 sono andati persi, pari a più di 600 mila ettari.

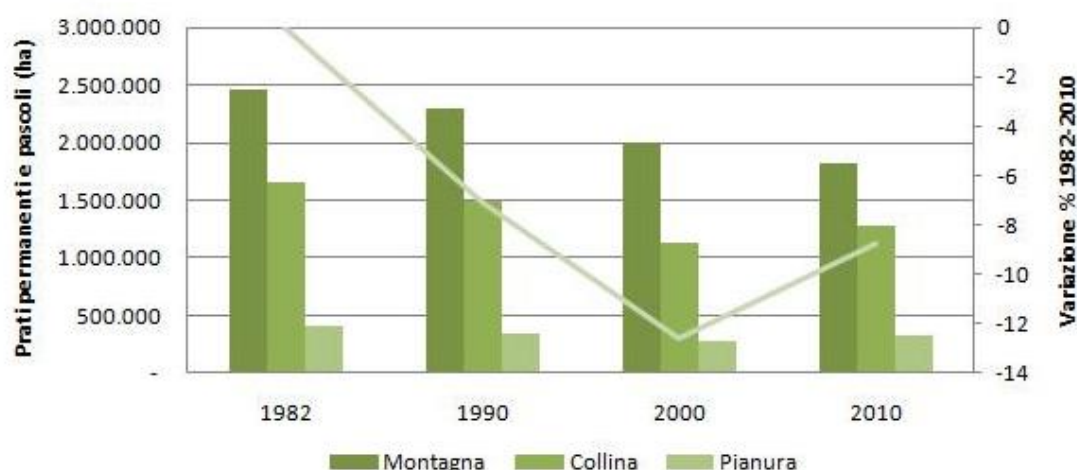


Fig. 4. Prati permanenti e pascoli (ha) per fascia altimetrica e variazione percentuale nel periodo 1982-2010. Fonte: Elaborazione su dati ISTAT.

Sebbene la tradizionale zootecnia di montagna abbia sempre presentato alcune caratteristiche poco rispettose nei confronti degli animali, si pensi alla stabulazione fissa dei bovini, oggi ancora largamente presente nelle stalle montane, nel passato era ampiamente praticato il pascolamento primaverile-estivo in quota e l'alimentazione era costituita prevalentemente da foraggi locali. Tali pratiche consentivano di rispondere, seppur stagionalmente, alle esigenze di movimento e di interazione sociale degli animali, e garantivano un'alimentazione rispondente alle esigenze fisiologiche proprie dei ruminanti. Inoltre, il numero contenuto di capi per azienda ed il basso livello di meccanizzazione, rendevano necessaria un'interazione sociale collaborativa tra l'allevatore e gli animali, sia per il buon svolgimento di tutte le mansioni quotidiane in stalla, che per una serena gestione degli animali al pascolo. L'abbandono di sistemi di allevamento semi-estensivo e della pratica della transumanza, l'incremento del livello di meccanizzazione aziendale e della proporzione di mangimi concentrati in razione, ed in generale l'adozione di pratiche gestionali basate esclusivamente su caratteri di produttività, inclusa la selezione di razze altamente performanti a scapito di quelle locali ad elevata rusticità e a duplice attitudine, hanno inevitabilmente portato ad una rottura nella tradizionale relazione che univa l'allevatore ai suoi animali. In linea con una visione antropocentrica della realtà, l'animale, come osserva *Gusmeroli (2010)*, diviene capitale da sfruttare per produrre merci e reddito.

Ricondurre la zootecnia di montagna al suo carattere di multifunzionalità significa, secondo *Gusmeroli (2010)*, riproporre dei modelli estensivi in cui si sposta l'attenzione dalle prestazioni dell'animale alle prestazioni del sistema: tuttavia l'utilizzo delle risorse foraggere locali e il loro impiego diretto attraverso il pascolamento, che mantengono alta l'efficienza energetica del processo produttivo e ne contengono i costi economici ed ambientali, è possibile solo attraverso un abbandono della specializzazione e omologazione ed un recupero delle produzioni stagionali, delle razioni foraggere, delle razze locali rustiche e resistenti alle malattie. Tale processo di estensificazione si traduce inoltre in una riduzione delle dimensioni aziendali: piccoli allevamenti estensivi sparsi sul territorio permettono di utilizzare al meglio le risorse naturali con un impatto ambientale controllato, contribuendo al mantenimento del paesaggio rurale montano attraverso il recupero delle aree marginali abbandonate ed il contenimento del bosco, e preservandone l'estetica tanto ricercata dal turismo montano. Inoltre, nei piccoli allevamenti il benessere animale è molto più elevato rispetto agli allevamenti intensivi, sia per

il tipo di alimentazione a prevalenza foraggera, sia per la forte relazione che l'allevatore instaura con i suoi animali. Questo modello è realizzabile se si dispone di ottime competenze sia di relazione con gli animali che gestionali, in modo particolare sulla gestione dei pascoli in modo da mantenere la biodiversità e la salute del suolo, e a patto che vi sia, di base, la sostenibilità economica.

Allevamento di montagna e sostenibilità economica



Accrescere l'efficienza d'uso delle risorse per il bestiame

In termini economici, multifunzionalità si traduce in diversificazione delle fonti di reddito aziendale al fine di aumentare la resilienza dell'azienda: lo sviluppo di attività didattico-ricreative e agrituristiche può rappresentare un'importante integrazione al reddito soprattutto nelle aree montane, dove l'aleatorietà climatica può tradursi in costi aggiuntivi per l'allevatore. Tuttavia, la diversificazione dell'offerta aziendale non dovrebbe tradursi in uno scostamento eccessivo dall'attività primaria agro-zootecnica, pena il rischio di perdita di

identità e di distacco fisico e sociale dal contesto territoriale. Pertanto, la diversificazione economica può essere valutata nell'ambito stesso della produzione primaria, aumentando la complessità dell'agro-ecosistema, come ad esempio attraverso lo sviluppo di sistemi agro-zootecnici forestali, per accrescere i servizi ecosistemici di approvvigionamento per i quali è presente un mercato. Ovviamente, tutto ciò richiede che l'allevatore sviluppi maggiori competenze e sia predisposto ad una maggiore flessibilità gestionale. La forte integrazione col territorio rappresenta anche un fattore di competitività: sebbene le piccole dimensioni aziendali non consentano di ottenere le stesse produzioni delle grandi aziende né di beneficiare delle economie di scala, i sistemi estensivi godono del vantaggio di avere delle produzioni tipiche e diversificate stagionalmente: questa non omologazione del prodotto e le sue migliori qualità organolettiche e nutrizionali, e nelle realtà più virtuose l'elevata attenzione al benessere animale, rappresentano un valore aggiunto che può essere riconosciuto al meglio attraverso lo sviluppo di filiere corte. Il marketing territoriale gioca certamente un ruolo centrale, e in questo la forza di essere in rete con altre realtà aziendali e associazioni del territorio facilita il compito di far conoscere i propri prodotti, presentando al contempo al consumatore un tipo di sistema produttivo che dialoga e racconta la vita di un territorio attraverso un prodotto strettamente connesso ad un determinato tipo di allevamento. Il contenimento dei costi di produzione è un altro fattore importante da considerare: i sistemi zootecnici agro-ecologici basati sull'ampio uso delle risorse foraggere, in special modo se pascolate, il ridotto impiego di input esterni, il mantenimento in salute degli animali ed il conseguente basso tasso di rimonta, i bassi costi per farmaci e mangimi si traducono in una maggiore efficienza economica del sistema, a patto di una buona efficienza gestionale. Ne deriva che le dimensioni aziendali influenzano in maniera limitata la sostenibilità economica, ma altri fattori giocano un peso più rilevante. Il sostegno pubblico può certamente contribuire a dare maggiore stabilità al sistema, attraverso un equo e ponderato riconoscimento economico dei servizi ecosistemici che sono elargiti alla comunità e al territorio dalle realtà multifunzionali, al fine di innescare un processo virtuoso e sistemico di sostenibilità atto a sostenere la centralità di chi quotidianamente presidia i territori montani e ne preserva l'identità.

1.2. I pilastri dell'agroecologia

L'agroecologia è al contempo una scienza, un insieme di pratiche e un movimento sociale su scala mondiale. Dal punto di vista scientifico è un approccio transdisciplinare, in cui si costruiscono contenuti culturali e pratiche con il contributo di più discipline, tramite il coinvolgimento attivo degli agricoltori e valorizzando i saperi locali e tradizionali.

Essa è l'ecologia applicata all'agricoltura, che in tal modo trae vantaggio dai processi naturali e dalle interazioni benefiche tra gli elementi, al fine di migliorare l'efficienza dei sistemi di produzione agricola, che mostrano attributi di diversità, produttività, resilienza ed efficienza (Altieri, 2015).

Gli obiettivi dell'agroecologia sono minimizzare l'utilizzo di risorse con impatto ambientale, come farmaci e fertilizzanti, preservare le risorse naturali come acqua, suolo, aria e la biodiversità, promuovere lo sviluppo di sistemi socio-economici equilibrati e la sovranità alimentare. Si promuove un utilizzo circolare delle risorse, in modo da limitare i rifiuti e le sostanze inquinanti e massimizzare l'efficienza del sistema, utilizzando principalmente le risorse locali, interne all'azienda o del territorio circostante. È quindi fondamentale collegare le produzioni vegetali con quelle animali e puntare sulle produzioni foraggere. Il modello agroecologico si basa su una visione di insieme in cui le diverse parti della azienda sono in sinergia, e si basa sul presupposto che un "ecosistema è dotato di omeostasi, cioè capacità di mantenere un rapporto costante di componenti in un flusso continuo di materia ed energia, tramite le capacità adattative dei singoli elementi e lo sviluppo di nuovi modelli organizzativi" (Caporali, 1991). Le pratiche agroecologiche includono modalità organizzative aziendali e pratiche agricole e zootecniche basate su approcci sistemici, sulla attivazione e stimolazione di processi biologici ed ecologici più che su fattori di produzione agrochimici, e sono rispettose dell'ambiente e degli animali. L'agroecologia ha infatti anche importanti basi etiche: il rispetto della natura e degli animali sono considerati fondanti e l'uomo si pone come cooperatore negli agroecosistemi, più che sfruttatore. La visione dell'animale come essere senziente e il riconoscimento delle sue peculiarità comportamentali ed esigenze sono alla base dell'allevamento agroecologico (De Benedictis et al., 2015).

1.3. Il Progetto INVERSION

INVERSION (Innovazioni agroecologiche per la resilienza e la sostenibilità della zootecnia di montagna) è un progetto co-finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, che coinvolge cinque aziende agricole, due centri di ricerca, l'ecomuseo locale e collaboratori esterni.

Il progetto si pone come obiettivo l'adozione e/o il perfezionamento di pratiche agroecologiche in aziende zootecniche delle Valli Giudicarie Esteriori, tramite l'introduzione di innovazioni tecniche e sociali, in modo da migliorare l'efficienza e la sostenibilità ambientale, etica ed economica delle aziende. Si mira ad aumentare la fornitura di servizi ecologici quali:

- l'efficienza nell'uso delle risorse per l'allevamento bovino, in particolare del sistema foraggero (pascoli e fieni);
- la qualità dei prodotti;
- il benessere degli animali;

- l'efficienza d'uso delle risorse per le colture attraverso la diversificazione delle pratiche agrozootecniche;
- favorire la biodiversità a livello genetico, delle specie e del paesaggio;
- la fertilità del suolo;
- la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- il valore culturale del paesaggio rurale.

Nella fase iniziale del progetto è stato sottoposto agli allevatori un questionario al fine di identificare i servizi ecosistemici chiave sui quali focalizzare maggiormente l'attenzione nelle fasi successive. Dall'analisi del questionario è emerso che i servizi "efficienza d'uso delle risorse della mandria", "benessere e salute animale", "fertilità del terreno nel pascolo e prato-pascolo", sono considerati i più importanti dai partecipanti.

Nell'ambito del progetto è stato elaborato un set di indicatori, integrati nel sistema di supporto alle decisioni DEXi-INVERSION, allo scopo di verificare se l'adozione delle innovazioni agroecologiche fosse utile al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

I PEI-Agri

Migliorare ed aumentare i processi di innovazione in agricoltura è un obiettivo importante dell'Unione europea per il periodo di programmazione 2014-2020. Per riuscire a raggiungerlo, l'Unione Europea ha identificato lo strumento PEI Agri (Partenariato Europeo per l'Innovazione in Agricoltura) che supporta la progettazione e l'attuazione delle innovazioni con un approccio partecipativo multi-attoriale condotto dal basso.

Il programma prevede l'istituzione di gruppi di lavoro ("Task Groups"), considerati come lo strumento principale per attuare l'innovazione in agricoltura nel quadro del PEI Agri. I gruppi devono essere composti da gruppi di attori eterogenei che lavorano su tematiche di interesse comune, mirando a raggiungere il trasferimento diretto delle innovazioni identificate.

Il presupposto di base dei PEI Agri è l'essenzialità di promuovere percorsi in grado di coinvolgere le aziende agricole in base alle reali esigenze degli agricoltori, secondo strategie che coinvolgano non solo l'innovazione tecnologica ma anche quella socio-territoriale.

1.4. Indicatori, componenti, dimensioni

Gli indicatori sono misure significative di informazione su un dato processo (*Caporali, 2015*) e rappresentano un compromesso tra l'apporto di informazioni e la semplificazione di processi complessi.

Per poter essere utili, gli indicatori devono avere le seguenti caratteristiche:

- semplicità e praticabilità: nella descrizione, nella ricerca dei dati necessari nella compilazione, devono poter essere utilizzati dagli agricoltori;
- appropriatezza: avere valore per l'utilizzatore finale, essere appropriati al contesto e al tipo di utilizzo;
- solidità: validità scientifica e affidabilità, in modo da garantire un'interpretazione non ambigua.

Nel sistema DEXi-INVERSION sono compresi indicatori descrittivi, quindi più soggetti ad interpretazione soggettiva, tuttavia importanti per la loro rilevanza sul piano sociale e sul piano etico, come ad esempio gli indicatori riguardanti la relazione persona-animale presenti nella dimensione etica.

Un set di indicatori deve essere:

- sufficiente, quindi esaustivo, anche integrando in un indicatore più obiettivi di sostenibilità;
- minimale, con assenza di dati ridondanti;
- rappresentativo: la descrizione del sistema deve essere affidabile e comprensibile;
- con una buona complementarità dei dati espressi dagli indicatori per fornire un'adeguata visione d'insieme dell'azienda (*Lebacqz et al., 2013*).

Le dimensioni della sostenibilità - ambientale, etica, socio-economica - sono costituite ciascuna da più componenti. Una componente della sostenibilità è un concetto che rappresenta un'area di una data dimensione, e raccoglie indicatori afferenti ad aspetti che presentano analogie; per esempio, la componente biodiversità racchiude indicatori che valutano la biodiversità agraria, le aree di interesse ecologico e la presenza di razze o varietà locali. Ogni indicatore contribuisce alla valutazione di una componente della sostenibilità.

Alcuni indicatori possono rappresentare importanti aspetti della sostenibilità in due o tre delle sue dimensioni, e questo li rende particolarmente significativi e rappresentativi, costituendo una sintesi di diversi aspetti della sostenibilità: questi sono quindi da considerare maggiormente durante i momenti di selezione rispetto a quelli che rappresentano una sola dimensione. Per esempio, l'indicatore "rapporto foraggi/concentrati" premia le aziende che fanno largo uso di fieni e pascoli di buona qualità, con una ricaduta favorevole sulla qualità dei prodotti e quindi sulla sostenibilità socio-economica. Tuttavia, è anche un indicatore della dimensione ambientale, in quanto la presenza di prati-pascoli periodicamente sfalciati promuove importanti servizi ecosistemici, ed è anche un indicatore di benessere animale (dimensione etica) poiché la presenza di cospicue quantità di foraggi nella dieta favorisce il benessere del ruminante, previene l'insorgenza di malattie e permette di espletare comportamenti caratteristici della specie, come il pascolamento. In DEXi-INVERSION, il rapporto foraggi/concentrati è stato inserito nella dimensione etica, in quanto il gruppo di lavoro ha dato maggiore peso a questo aspetto, ma è importante collegarlo a tutte le dimensioni.

Costruzione ed usi di DEXi-INVERSION

Il set iniziale di indicatori è stato allestito a partire da due fonti: la letteratura e l'esperienza di campo di tecnici esperti. Vi è stata poi una elaborazione nell'ambito di un processo partecipativo che ha portato a modificare in modo profondo il set di indicatori e a co-definire le soglie di sostenibilità per ciascun indicatore. La dimensione etica, rappresentata da indicatori sul benessere animale, ha assunto grande importanza. Gli indicatori di tale dimensione sono parte della scheda per il rilievo del benessere animale in chiave agroecologica PAW Tool (*Pisseri, 2019*). Il sistema è stato sviluppato in un contesto multi-attoriale e transdisciplinare; la eterogeneità delle aziende del progetto INVERSION e i differenti ambiti disciplinari dei ricercatori hanno consentito di ottenere contributi diversificati e complementari alla costruzione del sistema, che quindi può essere adattabile a diversi contesti agro-zootecnici. Siamo partiti da un ampio set di indicatori (92) che sono stati sottoposti agli allevatori; nella fase di co-definizione, questi sono stati selezionati e/o modificati dal gruppo di lavoro, fino a giungere ad un numero finale di 48 indicatori. La diversità di visioni, di pratiche, metodi ed organizzazione tra i diversi allevatori, che ha portato anche a conflitti e discussioni, è stata molto utile ad arricchire il processo di co-

definizione e a far emergere le problematiche e le diverse declinazioni della sostenibilità in modelli produttivi diversi.

DEXi-INVERSION può essere utilizzato dall'allevatore stesso o da tecnici e ricercatori, comunque in stretto contatto con l'allevatore. Lo strumento si presta a diversi tipi di utilizzo:

- valutare le implicazioni di determinate pratiche sulla sostenibilità;
- fornire un supporto alle decisioni aziendali;
- confrontare aziende diverse o gruppi di aziende;
- monitorare nel tempo l'evoluzione dell'azienda (a tal fine si consiglia di utilizzarlo una volta l'anno per almeno 3 anni).

La visualizzazione grafica delle valutazioni fornita dal sistema consente di apprezzare i risultati in modo immediato, e di poter quindi riflettere sulla azienda esaminata e di orientare le future decisioni.

1.5. Approccio partecipativo all'applicazione dello strumento

Per un efficace utilizzo di DEXi-INVERSION si consiglia di procedere preliminarmente con un processo partecipativo, che serva anzitutto ad accrescere la consapevolezza della sostenibilità, ad evidenziare le eventuali necessità di formazione, a prendere confidenza con l'utilizzo di indicatori, a definire priorità, ad apportare eventuali aggiustamenti a seconda delle esigenze e delle problematiche che dovessero emergere nelle singole situazioni.

Il *Focus Group*, costituito da allevatori, ricercatori, mediatori dell'innovazione (*innovation brokers*), è un consesso in cui si definiscono i punti di vista sulle pratiche sostenibili, gli obiettivi del lavoro e le modalità di svolgimento, evidenziando per ciascuna situazione territoriale e aziendale i punti deboli e i punti di forza delle diverse componenti e dimensioni della sostenibilità. L'approccio al sapere deve essere circolare, in modo che si integrino le esperienze degli attori locali con i contributi scientifici. I ricercatori condividono alcune premesse concettuali e lasciano ampia libertà di espressione al gruppo; agli allevatori va sempre riconosciuta, come premessa, l'esperienza individuale come parte fondante del sapere. I conflitti e le contrapposizioni promuovono crescita ed elaborazione di nuove idee, se vengono gestiti in modo opportuno. Fondamentale per far sì che il gruppo possa co-costruire saperi è la creazione di un efficace contesto, definendo insieme le finalità dell'incontro, i ruoli di chi partecipa, i contributi che ciascuno può apportare, e facilitando la emergenza di spunti creativi. Il contesto è inteso come l'ambiente e l'insieme dinamico delle relazioni che vi si svolgono, e condiziona lo svolgimento del processo partecipativo: un contesto adeguato e aperto all'ascolto, alla emersione dei conflitti, facilita gli scambi e le trasformazioni del gruppo. Al fine di gestire correttamente il processo partecipativo i facilitatori devono avere le seguenti competenze: saper esercitare l'ascolto, la mediazione tra posizioni differenti, il re-indirizzamento quando si va fuori tema, saper mostrare un argomento da vari punti di vista, esporre gli argomenti tecnico-scientifici con un linguaggio comprensibile, facilitare l'espressione di tutti i componenti del gruppo. Nel caso di INVERSION il processo è stato gestito da ricercatori e consulenti, ma i facilitatori possono essere anche agricoltori o altre figure che abbiano le suddette caratteristiche. In INVERSION, preliminarmente ai *Focus Group*, sono state organizzate due giornate di formazione, una sulla qualità dei foraggi e una sul benessere animale, gestite con modello partecipativo: gli allevatori hanno partecipato alla costruzione del sapere presentando

ciascuno un argomento al gruppo e condividendo le proprie esperienze. Questi incontri hanno facilitato la discussione sugli indicatori, in quanto si erano già condivisi dei percorsi su tali argomenti. Dopo i *Focus Group*, su richiesta degli allevatori, sono state organizzate ulteriori sessioni formative sul bilancio aziendale e sul “test della vanga”, metodo collegato all’indicatore “salute del suolo”.

Prima dei *Focus Group* si consiglia di realizzare una fase di formazione sulle tematiche di sostenibilità per gli agricoltori-allevatori, e di conoscenza del contesto territoriale e delle tipologie aziendali per i facilitatori: tale fase è necessaria a stabilire un reciproco rapporto di fiducia e a porre le basi per la costruzione del gruppo di lavoro.

Organizzazione dei *Focus Group*

Riportiamo il modello da noi seguito, affinché possa servire da spunto all’applicazione dello strumento; va tuttavia tenuto presente che vi possono essere modi differenti per gestire efficacemente gruppi di discussione multi-attoriali.

I ricercatori introducono il tema e fanno una sintesi scrivendo su un cartellone man mano che i contenuti emergono dalla discussione, e infine restituiscono al gruppo una sintesi; uno dei ricercatori fa l’osservatore esterno delle dinamiche di gruppo. I ruoli vengono svolti a rotazione nelle diverse sessioni partecipative, in modo che le relazioni siano fluide e si limitino le asimmetrie di potere.

Le fasi del processo dei *Focus Group* sono le seguenti:

- 1) co-definizione delle regole di comunicazione, che vengono poi fatte rispettare dal facilitatore;
- 2) introduzione delle componenti di una data dimensione della sostenibilità da parte dei ricercatori, che presentano il quadro concettuale e un sintetico stato dell’arte;
- 3) esposizione delle pratiche aziendali in relazione alle componenti della sostenibilità da parte degli allevatori, sulle quali si è chiesto loro di riflettere nei 15 giorni precedenti all’incontro;
- 4) proposta degli indicatori da parte dei ricercatori e successiva discussione, condotta collegando le pratiche aziendali alle componenti della sostenibilità; il facilitatore stimola la riflessione del gruppo sulla fattibilità dell’utilizzo degli indicatori e sottopone alcune ipotesi sull’aggregazione di indicatori o sulla loro eliminazione, in base alle riflessioni emerse;
- 5) sintesi orale del lavoro del gruppo da parte della/del conduttrice/ore, a partire dagli appunti fissati sul cartellone;
- 6) co-definizione delle soglie di sostenibilità, (alta, media e bassa sostenibilità) per ciascun indicatore. Questa fase si può effettuare sia durante le sessioni partecipative, sia in incontri testa a testa tra allevatore e operatrice.

Dopo i *Focus Group* si è proceduto a modificare gli indicatori e le soglie di sostenibilità.

Compilazione

La compilazione di DEXi-INVERSION si può svolgere in una sessione collettiva per facilitare il confronto e la emergenza di aspetti critici. Ciascun allevatore compila l’intero sistema di indicatori indicandone il livello della sostenibilità per la propria azienda (autovalutazione). Questa fase del processo può far emergere difficoltà di comprensione di alcuni indicatori da parte degli agricoltori/allevatori, e quindi richieste di aiuto da parte di un tecnico. La compilazione si può svolgere anche in modo individuale, in collaborazione con un ricercatore o un

tecnico o in modo autonomo. Durante la compilazione possono emergere importanti riflessioni sulle relazioni tra pratiche aziendali e sostenibilità.

1.6. Restituzione

Una volta compilato il set di indicatori e riportati i risultati sul foglio Excel si possono produrre dei grafici, tramite il sistema DEXi o direttamente con Excel, che rappresentano la sostenibilità dell'azienda nelle diverse dimensioni.

Il momento della restituzione dei risultati si può svolgere in modo collettivo o individuale, anche affiancando un tecnico all'allevatore. La rappresentazione della sostenibilità prodotta dal sistema aiuta ad analizzare i punti deboli e i punti di forza dell'azienda ed a orientarne le decisioni.

L'auto-valutazione è un punto di forza di questo approccio, poiché prevede una grande presa di coscienza della realtà aziendale e territoriale da parte dell'agricoltore sia per quanto riguarda la sfera produttiva che per quella etica, sociale ed economica.

1.7. Utilizzo del Manuale

Il capitolo 2 spiega come si utilizza il sistema: come si compilano sia il foglio di calcolo che DEXi-INVERSION, come si valutano e si interpretano i risultati, come si possono comparare le aziende o l'evoluzione della stessa azienda nel tempo.

Il capitolo 3 contiene delle indicazioni per raccogliere i dati necessari alla compilazione, sotto forma di una lista che richiama le informazioni necessarie.

Nel capitolo 4 sono elencati tutti gli indicatori con le relative soglie di sostenibilità, la spiegazione di ciascun indicatore e alcune note per la compilazione. Per alcuni indicatori è necessario utilizzare il foglio di calcolo impostato per effettuare alcune operazioni.

2. UTILIZZO DEL SISTEMA DEXi-INVERSION

Il sistema DEXi-INVERSION è costruito in base al software open-source DEXi (scaricabile in versione inglese al link: <https://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>), che permette la creazione di indicatori e la costruzione della modalità di valutazione, permettendo sia l'uso di un peso specifico per ciascun indicatore, sia la possibilità di valutare in maniera non additiva gli effetti di interazione tra gli indicatori. Per quanto riguarda DEXi-INVERSION, viene fornito un database con gli indicatori ed i sistemi di valutazione presentati in questo manuale (DEXi_INVERSION.dxi). Il software DEXi è pensato per rendere facile la valutazione e per visualizzare i risultati, permettendo la creazione di output in forma di tabelle riassuntive e figure sintetiche semplici da interpretare. In questo capitolo viene presentato brevemente il software di base DEXi, i fogli di calcolo per semplificare la compilazione e la valutazione dell'azienda, e le modalità di interpretazione degli output del sistema DEXi-INVERSION.

Al momento della scrittura del presente manuale il programma DEXi è utilizzabile solo dai sistemi operativi Microsoft Windows. Gli utenti di altri sistemi operativi possono comunque utilizzare il sistema DEXi-INVERSION seguendo il presente manuale in abbinamento al foglio di calcolo fornito (DEXi_INVERSION.xlsx), il quale permette di accedere alle stesse valutazioni realizzate tramite il software DEXi.

DEXi_INVERSION.dxi e DEXi_INVERSION.xlsx sono scaricabili al link <http://www.progettoinversion.it/materiali-progetto/>.

2.1. Compilare il foglio di calcolo

Il foglio di calcolo DEXi_INVERSION.xls è stato realizzato con il sistema proprietario Excel 2013 per Windows di Microsoft, ma può essere letto e compilato anche con programmi "open source", come Open Office.

Il file fornito è composto da 10 fogli:

- valori e pesi DEXi INVERSION
- Tabelle razione
- Inquinanti idrici
- Bilancio economico
- Salute del suolo
- Valutazione Dim. Ambientale
- Valutazione Dim. Etica
- Valutazione Dim. SocioEconomica
- motore valutazione
- option_import_tab.txt

Nel foglio “valori e pesi DEXi INVERSION” si trovano, nello stesso ordine, tutti gli indicatori che sono trattati in dettaglio nel capitolo 4, rappresentati nelle rispettive componenti e dimensioni, seguendo lo schema gerarchico ad albero utilizzato per realizzare il sistema di autovalutazione.

Seguendo le indicazioni riportate nel capitolo 4, sarà possibile individuare per ogni indicatore il valore da attribuire alla risposta in questione. Le risposte saranno valutate su una scala riferita a quattro valori:

“-1” (bassa sostenibilità)

“0” (sostenibilità intermedia)

“+1” (alta sostenibilità)

“*” dati non disponibili

È sempre possibile, per qualsiasi indicatore, l'opzione di non-valutazione. È opportuno propendere per la scelta di non rispondere nel caso in cui l'informazione non sia disponibile, i dati a disposizione non siano sufficienti per rispondere pienamente al quesito o a conferire una valutazione corretta all'indicatore, o l'indicatore non sia significativo per la realtà territoriale o aziendale in esame. In questo caso è necessario riempire la cella con un asterisco (“*”). Il calcolo complessivo sarà effettuato escludendo tale indicatore dalla valutazione delle componenti e delle dimensioni, senza che questo abbia un peso nella valutazione finale. Da un punto di vista matematico, il peso del valore lasciato vuoto viene distribuito, proporzionalmente al peso, tra gli altri indicatori della stessa componente.

Il foglio “valori e pesi DEXi INVERSION” permette dunque di compilare, passo dopo passo, la valutazione della propria azienda, inserendo i valori nella colonna F (tale colonna si trova già compilata con un esempio), e il nome dell'azienda nella cella F2.

Pesi

I pesi di ogni indicatore rappresentano il contributo (espresso in percentuale) dello stesso alla valutazione della sostenibilità della corrispondente componente, e similmente il peso di ogni componente rappresenta il contributo della stessa alla valutazione della dimensione, e il peso della dimensione alla valutazione complessiva dell'azienda. I pesi riportati sono stati costruiti assieme agli allevatori (si veda capitolo 1.5) e sono frutto di un'attenta discussione di ogni elemento, tra ricercatori, tecnici e allevatori, all'interno del quadro generale di valutazione della sostenibilità aziendale. I pesi inseriti sono modificabili e pertanto in caso di visioni diverse da parte degli utilizzatori rispetto alle valutazioni effettuate nell'ambito del progetto INVERSION è quindi possibile sostituirli con pesi che riflettano specifiche posizioni sulla sostenibilità di ogni dimensione.

Valutazione immediata

Dopo aver compilato i valori nella colonna F del foglio “valori e pesi DEXi INVERSION”, è possibile avere immediatamente una visione complessiva del risultato della valutazione per ogni dimensione, andando a visualizzare i risultati di insieme nei tre fogli corrispondenti: “Valutazione Dim. Ambientale”, “Valutazione Dim. Etica”, “Valutazione Dim. Socioeconomica”.

In ciascuna pagina, riportati con i colori corrispondenti ad ogni dimensione, si trovano:

- in alto a sinistra la valutazione complessiva dell'azienda
- in alto a destra la valutazione complessiva della dimensione
- nel livello sottostante le valutazioni delle diverse componenti.

Per la valutazione complessiva aziendale, la valutazione della dimensione e delle componenti viene utilizzata una rappresentazione a mo' di "manometro", dove la linea dell'orizzonte rappresenta una valutazione intermedia, sopra e sotto tale linea si trovano valutazioni positive e negative relative alla sostenibilità, su di una scala che va da +100% a -100%. Si considera una valutazione di alta sostenibilità una valutazione superiore a +33%, si considera una valutazione di scarsa sostenibilità una valutazione inferiore a -33%.

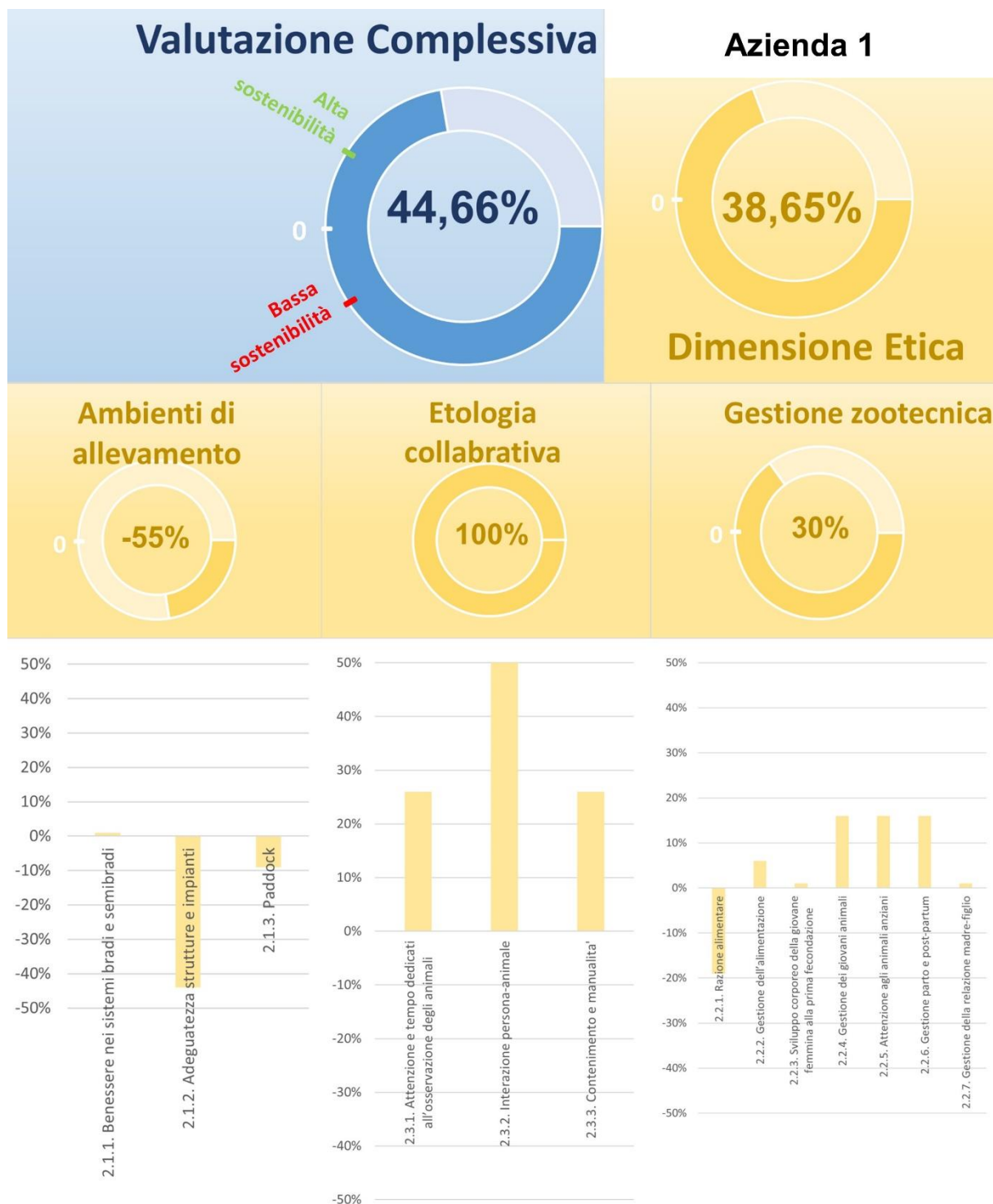


Fig. 5. Rappresentazione della valutazione di sostenibilità della dimensione Etica. In alto a sinistra con il manometro azzurro viene presentata la valutazione complessiva dell'azienda, a sinistra il manometro giallo rappresenta la valutazione

dell'intera dimensione Etica. Nel livello sottostante è riportata la valutazione delle tre componenti che costituiscono la dimensione; sotto ogni componente sono rappresentati i valori, proporzionalmente al loro "peso" di ogni indicatore che va a comporre la singola componente.

I risultati relativi agli indicatori sono riportati al terzo livello del foglio di valutazione (in basso), organizzati in componenti, come barre avanti una lunghezza corrispondente alla valutazione ponderata al peso.

Una rappresentazione del genere permette una immediata individuazione dei punti di forza e di debolezza dell'azienda e permette di racchiudere in una sola schermata tutto il processo gerarchico di costruzione delle valutazioni di componenti, dimensioni e del giudizio complessivo aziendale.

Contenuti liberamente modificabili

Nel foglio "motore valutazione" sono riportati in chiaro e modificabili i calcoli necessari alla valutazione e alla rappresentazione grafica. Tutti i contenuti e i modelli di calcolo sono quindi liberamente osservabili e modificabili dall'utente. Tuttavia, una volta modificati, i risultati non saranno più conformi ai processi descritti nel presente manuale. La licenza d'uso è il modello Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 (CC BY-NC-SA), consultabile sul sito <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>. Questa licenza consente di copiare, modificare e sviluppare il lavoro con qualsiasi mezzo e formato, purché si citi il nome degli autori e si indichi se sono state apportate modifiche ai contenuti. Il lavoro può essere utilizzato solo per scopi non commerciali, e purché si concedano in licenza le nuove creazioni secondo termini identici.

Creazione del file per permettere l'importazione nel sistema DEXi-INVERSION

Nell'ultimo foglio "-option_import_tab.txt" è possibile visualizzare i dati nel formato utile ad essere importato nel sistema DEXi_INVERSION.dxi. Per procedere alla creazione del file è necessario aprire quest'ultimo foglio, quindi selezionare i dati dal menù "File", quindi "salva con nome", quindi attribuire un nome, ad esempio il nome dell'azienda, nella finestra di salvataggio. Sotto l'area in cui si digita il nuovo nome del file, è possibile selezionare da un menu a tendina il formato nel quale si desidera salvare il file "Salva come:". Cliccando sulla freccia nera rivolta verso il basso si potrà aprire il menu a tendina, e si dovrà selezionare il formato "Testo (con valori delimitati da tabulazione)" e procedere con il salvataggio nella cartella desiderata. A questo punto si sarà prodotto il file in formato .txt (come esempio è fornito il file Azienda.txt), che sarà possibile importare direttamente in DEXi, seguendo la procedura per l'importazione illustrata nel capitolo successivo "come compilare il DEXi-INVERSION".

2.2. Compilare il DEXi-INVERSION

Utilizzo del sistema DEXi-INVERSION

Questo software costituisce il supporto per il sistema DEXi, impiegando il modello DEXi_INVERSION.dxi.

Per aprire il file DEXi_INVERSION.dxi è necessario scaricare ed installare il programma open-source DEXi al link: <https://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>).

Il sistema DEXi è composto da 4 aree di lavoro (Fig. 6):

1. “Model” ovvero “Il modello”
2. “Options” ovvero “Dati importati o inseriti”
3. “Evaluation” ovvero “La valutazione”
4. “Charts” ovvero “Le figure”.

Il sistema DEXi-INVERSION si basa su 47 indicatori, aggregati in componenti e dimensioni. Ogni indicatore (indicato da un triangolo verde in Fig. 6) è rappresentato da un nome, una descrizione del suo contenuto e una scala sintetica di valutazione. La scala di valutazione è stata uniformata per tutti gli indicatori su tre livelli: “basso” (bassa sostenibilità), “medio” (media sostenibilità) e “alto” (alta sostenibilità). Il livello successivo consiste nell’aggregazione degli indicatori (2 o 3) in componenti o indici (rettangoli verdi). Ogni indice è accompagnato da un nome, una descrizione del suo contenuto, una scala sintetica di valutazione e la cosiddetta “Utility Function”, che determina l’importanza data ai singoli indicatori nella valutazione complessiva dell’indice. Questo permette di dare pesi differenziati ai singoli indicatori.

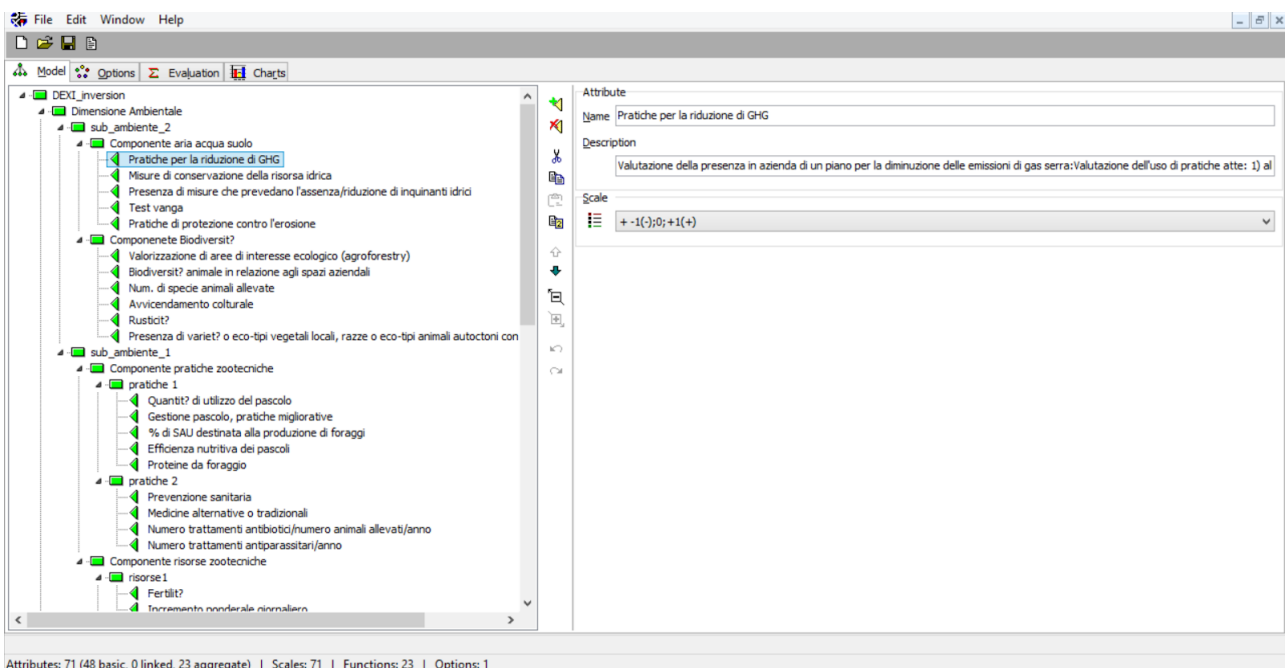


Fig. 6. Schermata iniziale del software DEXi con le 4 aree di lavoro (Model, Options, Evaluation e Charts) Sulla sinistra: gerarchia del sistema di indicatori sintetici.

Dati importati o inseriti

Nell’area di lavoro “Options” è previsto l’inserimento dei dati da analizzare. La prima colonna contiene il nome sintetico dei 47 indicatori, mentre le colonne successive sono predisposte per i dati delle singole aziende agricole. I dati per ciascuna azienda possono essere inseriti a mano, o possono essere importati da un foglio di calcolo Excel (ad esempio nel file DEXi_INVERSION.xls) seguendo le procedure di importazione del file precedentemente descritte.

Importazione file: si veda il capitolo per la creazione del file .txt, (come esempio utilizzeremo il file “azienda.txt” fornito).

Aprire il sistema DEXi_inversion.dxi; nel secondo menù “option” è possibile inserire i valori ottenuti, per importare il file sarà necessario cliccare sul menù nella barra grigia in alto “File”, e selezionare “Import...”.

- Apparirà a destra un menù in cui sarà possibile selezionare “*Import options...*”; selezionata tale opzione dovrete aprire la cartella in cui avete salvato il file creato da Excel come Testo (delimitato da tabulazione); per l’esempio potete utilizzare il file “azienda.txt”, e selezionare il file.
- A questo punto vi apparirà una colonna di risultati con l’ intestazione del nome aziendale (nell’esempio è “Azienda”) e, per ogni indicatore, il valore presente nel file Excel “DEXi_INVERSION.xls” nel foglio “valori e pesi DEXi INVERSION”.

Nota: se aveste modificato le opzioni di importazione (nel menu *File-setting-Import/export-Option data format*) le impostazioni corrette per permettere al sistema di leggere il file sono: *Option value: “text”; Attributes: “basic”; Orientation: “normal”; Indent: “no indent”*.

2.3. Valutare ed interpretare i risultati

Una volta inseriti o importati con successo i parametri (valori) della valutazione, per ogni indicatore è possibile passare alla visualizzazione dei risultati come organizzati in DEXi-INVERSION. L’area di lavoro “*Evaluation*”, ovvero “La valutazione”, riporta sia la valutazione originale degli indicatori inseriti nella sezione “*Options*” (“-1”, “0”, “+1”), che quella delle componenti e delle dimensioni come calcolati dal sistema secondo i pesi attribuiti ad ogni indicatore e ad ogni dimensione (da -100 a +100) (Fig. 7). Le valutazioni degli indici calcolati dal modello sono riportate in grassetto; le valutazioni positive sono indicate in verde, quelle negative in rosso e quelle neutre in nero. Questi dati vengono usati successivamente per creare le tabelle riassuntive o le figure. Cliccando sull’icona “*Selective explanation*” (l’icona con un “-” rosso e un “+” verde incolonnati) il sistema riassume i punti di forza e di debolezza per ciascuna azienda agricola. Cliccando sull’icona “*Compare options*” (Δ) il sistema produce una tabella confrontando due o più aziende selezionate dall’operatore, affiancando le valutazioni per ciascun indice e indicatore (Fig. 7 e 8).

| Option | Azienda1 | Azienda2 |
|--|----------|----------|
| . DEXi_inversion | 40 | 0 |
| .. Dimensione Ambientale | 50 | -20 |
| ... sub_ambiente_2 | 20 | 0 |
| Componente aria acqua suolo | 100 | -20 |
| Pratiche per la riduzione di GHG | +1 | -1 |
| Misure di conservazione della risorsa idrica | +1 | -1 |
| Presenza di misure che prevedano l'assenza/riduzione di inquinanti idrici | +1 | 0 |
| Test vanga | +1 | +1 |
| Pratiche di protezione contro l'erosione | +1 | 0 |
| Componente Biodiversit? | 20 | 40 |
| Valorizzazione di aree di interesse ecologico (agroforestry) | 0 | +1 |
| Biodiversit? animale in relazione agli spazi aziendali | 0 | +1 |
| Num. di specie animali allevate | 0 | 0 |
| Avvicendamento culturale | 0 | -1 |
| Rusticit? | 0 | 0 |
| Presenza di variet? o eco-tipi vegetali locali, razze o eco-tipi animali autoctoni con funzione produttiva | +1 | +1 |
| ... sub_ambiente_1 | 30 | -20 |
| Componente pratiche zootecniche | 100 | 30 |
| pratiche 1 | 55 | 20 |
| Quantit? di utilizzo del pascolo | +1 | 0 |
| Gestione pascolo, pratiche migliorative | +1 | -1 |
| % di SAU destinata alla produzione di foraggi | +1 | 0 |
| Efficienza nutritiva dei pascoli | 0 | 0 |
| Proteine da foraggio | +1 | +1 |
| pratiche 2 | 40 | 10 |
| Prevenzione sanitaria | +1 | -1 |

Attributes: 71 (48 basic, 0 linked, 23 aggregate) | Scales: 71 | Functions: 23 | Options: 2

Fig. 7. Schermata dell’area di lavoro “*Evaluation*” con le valutazioni per gli indicatori e gli indici per due aziende agricole.

Page 1/2 100% Page 1

DEXi DEXi_inversion_3_DATb.dxi 28/06/2020 Page 1

Comparison of options

| Attribute | Azienda1 | Azienda 2 |
|---|----------|-----------|
| DEXi_inversion | 40 | 0 |
| Dimensione Ambientale | 50 | -20 |
| sub_ambiente_2 | 20 | 0 |
| Componente aria acqua suolo | 100 | -20 |
| Pratiche per la riduzione di GHG | +1 | -1 |
| Misure di conservazione della risorsa idrica | +1 | -1 |
| Presenza di misure che prevedano l'assenza/riduzione di inquinanti idrici | +1 | 0 |
| Test vanga | +1 | |
| Pratiche di protezione contro l'erosione | +1 | 0 |
| Componente Biodiversità? | 20 | 40 |
| Valorizzazione di aree di interesse ecologico (agroforestry) | 0 | +1 |
| Biodiversità animale in relazione agli spazi aziendali | 0 | +1 |
| Num. di specie animali allevate | 0 | |
| Avvicendamento colturale | 0 | -1 |
| Rusticità? | 0 | |
| Presenza di varietà? o eco-tipi vegetali locali, razze o eco-tipi animali autoctoni con funzione produttiva | +1 | |
| sub_ambiente_1 | 30 | -20 |
| Componente pratiche zootecniche | 100 | 30 |
| pratiche 1 | 55 | 20 |
| Quantità di utilizzo del pascolo | +1 | 0 |
| Gestione pascolo, pratiche migliorative | +1 | -1 |
| % di SAU destinata alla produzione di foraggi | +1 | 0 |
| Efficienza nutritiva dei pascoli | 0 | |
| Proteine da foraggio | +1 | |
| pratiche 2 | 40 | 10 |
| Prevenzione sanitaria | +1 | -1 |
| Medicine alternative o tradizionali | +1 | 0 |
| Numero trattamenti antibiotici/numero animali allevati/anno | +1 | |
| Numero trattamenti antiparassitari/anno | 0 | +1 |
| Componente risorse zootecniche | 50 | 40 |

Fig. 8. Report del confronto tra le valutazioni degli indicatori e degli indici dell'azienda 1 e dell'azienda 2. Sono riportate solo le valutazioni che hanno un risultato diverso dall'azienda confronto (in questo caso l'Azienda 1).

Rappresentazione grafica

Oltre alla rappresentazione grafica immediata fornita nel file Excel "DEXi_INVERSION.xls", è possibile utilizzare il sistema DEXi per visualizzare graficamente i risultati dell'autovalutazione di sostenibilità. Nell'area di lavoro delle "Charts", ovvero delle figure, si possono trovare due sotto-sezioni: "attributes" e "options". La sotto-sezione "attributes" permette di selezionare gli indicatori, le componenti o le dimensioni da riportare nel grafico, mentre la sotto-sezione "options" invita a selezionare le colonne di valutazione che devono essere valutate insieme. Questa opzione consente quindi sia di confrontare due o più aziende tra loro, ma anche i progressi o i mutamenti che possono incorrere in una azienda, effettuando la valutazione in due momenti diversi. Se l'operatore seleziona un unico indice da riportare, il sistema crea un grafico a barre, se vengono selezionati due indici il sistema crea un grafico a dispersione, mentre con tre o più indici, il sistema crea un grafico a radar (Fig. 9). Nella rappresentazione dei grafici radar non possono essere prodotte figure per più di quattro aziende agricole insieme. Cliccando sulla figura con il tasto destro del mouse si possono selezionare gli elementi e il numero di aziende da far raffigurare all'interno della figura.

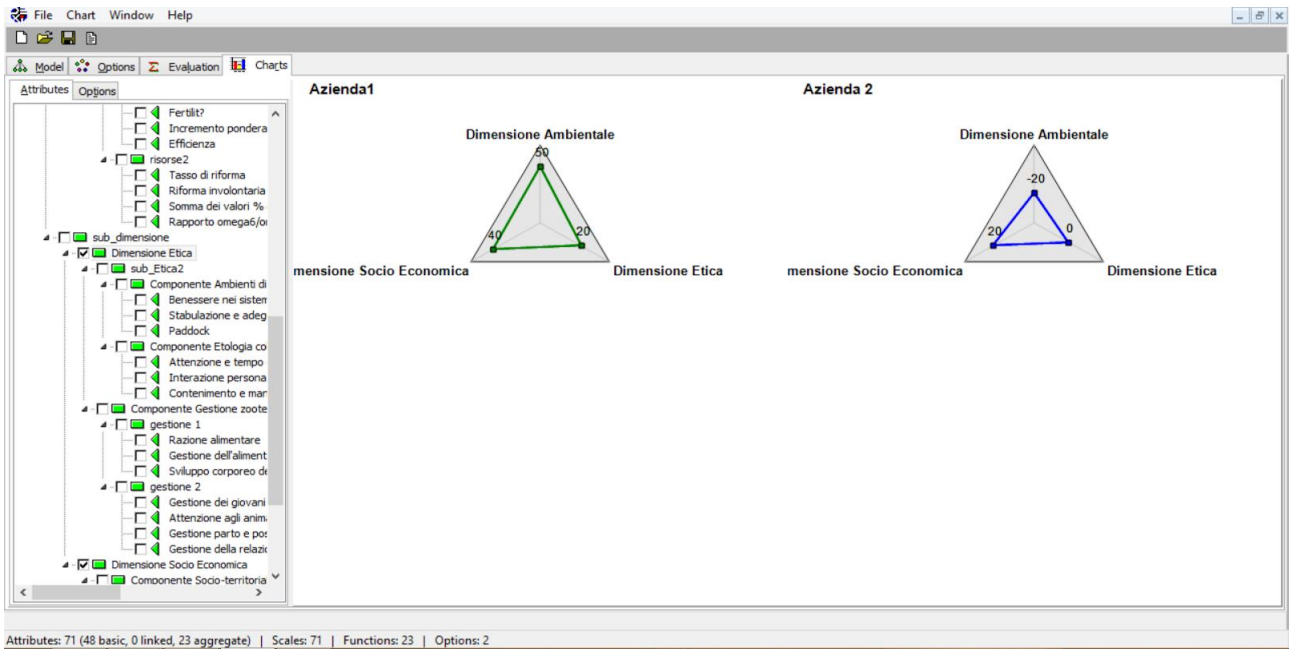


Fig. 9. Grafico a radar per la rappresentazione della sostenibilità delle tre dimensioni (Ambientale, Socio Economica, ed Etica) di due aziende.

3. DATI PER LA COMPILAZIONE

Qui vengono indicati i dati necessari per la compilazione di ciascuna dimensione di DEXi-INVERSION. Per una corretta applicazione, si richiede di effettuare il Bilancio Economico e il Test della Vanga prima della effettiva esecuzione del software, come illustrato di seguito.

Le informazioni che servono alla compilazione sono quelle riferite all'ultimo anno di produzione.

Si noti che alcuni indicatori non necessitano di dati raccolti precedentemente alla compilazione, non sono perciò elencati nel seguente capitolo.

Allegata al presente Manuale vi è una scheda riassuntiva degli indicatori che può essere stampata e utilizzata per la compilazione; in alternativa si può utilizzare direttamente il file "DEXi_INVERSION.xlsx".

3.1. Dimensione Ambientale

Rapporto UBA/ha

Indicatore: 1.1.1. Riduzione dei GHG

È l'unità di misura della consistenza di un allevamento che, rapportata alla SAU, consente di determinare la densità dell'allevamento stesso. La consistenza in UBA di un allevamento si ottiene applicando al numero dei capi presenti in azienda degli appositi coefficienti legati all'età ed alla specie degli animali. Sinteticamente, questi sono i coefficienti: bovini di età superiore ai 2 anni: 1,00; bovini di età tra 6 mesi e 2 anni: 0,60; equini oltre 6 mesi: 1,00; suini da ingrasso: 0,40; scrofe e verri: 0,50; galline ovaiole (per 100 capi): 1,30; polli da carne (per 100 capi): 0,80; galline da riproduzione (per 100 capi): 1,50; conigli (per 100 capi): 1,20; ovi-caprini (per 10 capi): 1,50.

Glossario PAC

https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/views/glossario_pac/Unit%C3%A0%20di%20bestiame%20adulto%20%28Uba%29

Indicatore: 1.1.3. Inquinanti idrici

Al fine di calcolare gli apporti di azoto lisciviabile dovuto allo spandimento sul terreno delle deiezioni aziendali, è necessario conoscere i volumi di spandimento di letame maturo (più di 6 mesi di maturazione), letame fresco (da 3 ai 6 mesi di maturazione) e liquami aziendali.

Nel caso in cui si conoscessero le concentrazioni di azoto delle deiezioni effettivamente distribuite, è possibile inserire tale dato per migliorare la stima relativa ai kg di azoto lisciviabile distribuito. I dati in questione possono essere inseriti nelle celle del foglio "Inquinanti idrici" del file Excel "DEXi_INVERSION.xlsx", come riportato in Figura 10.

Inquinanti idrici

1) Il suolo dei campi è coperto durante tutte le stagioni dell'anno (es. grazie all'uso colture di copertura)?

2) Vengono utilizzati prodotti chimici di sintesi per la concimazione delle colture?

3) Vengono utilizzati prodotti chimici tossici o molto tossici per i trattamenti fitoiatrici? (https://www.plis.it/tecnologie_a_tutela_della_vita_e_dell_occupazione/agri2.htm#23)

4) Vengono utilizzate zone "buffer" dove non vengono distribuiti prodotti chimici di sintesi (es. uso di siepi, 3 m di rispetto da fossi, ecc. l.c.)

5) Gli animali vengono fatti pascolare in aree in cui il cotico erboso è fortemente compromesso?

6) L'azoto lisciviabile apportato supera il limite di rischio

| Domande: | | Risposte | | |
|----------|----|----------|--|---|
| Si | No | | | |
| 1 | 0 | | | 1 |
| 0 | 1 | | | 0 |
| 0 | 1 | | | 0 |
| 0 | 1 | | | 0 |
| 0 | 1 | | | 0 |
| 0 | 1 | | | 0 |
| 0 | 1 | | | 0 |

Rischio lisciviazione Azoto

vanno riportati i dati dell'appezzamento dove avviene il maggior volume di distribuzione di deiezioni in un anno d

| % tipo di suolo | 0% | 100% | 0% | 0% |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|
| torboso | 0% | 100% | 0% | 0% |
| sciolti sabbiosi | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,625 |
| Coef. lisciviazione legata al suolo | 0,75 | 1 | 0,75 | 0,5 |

| | Letame maturo (>6 mesi) | Letame Fresco (3-6 mesi) | Liquame |
|--|-------------------------|--------------------------|---------|
| Materiale distribuito m³/ha or t/ha | 34 | | |
| Indicare titolo di Azoto (N %) se Nota | 0,50% | 0,40% | 0,35% |
| N lisciviabile nell'anno Kg/ha | 51 | 0 | 0 |
| Totale | 51 | 0 | 0 |
| Totale considerato il suolo | 38,25 | | |
| N distribuito | 170 | 0 | 0 |

Fig. 10. Il foglio "Inquinanti idrici" nel file "DEXi_INVERSION.xlsx" aiuta a stimare se le quantità di azoto distribuito con le deiezioni rischia di superare le soglie critiche oltre le quali si ha inquinamento. Nelle celle verdi è possibile indicare le caratteristiche del suolo (riga 15). I volumi di letame maturo, letame fresco e liquame vengono inseriti alla riga 21. Se si avessero a disposizione valori di concentrazione di azoto (%) delle deiezioni, questi devono essere inseriti nelle celle rosse (riga 22). Rispondendo alle domande riportate dalla riga 7 alla riga 11 è possibile ottenere il risultato dell'indicatore e compilare automaticamente il valore nel foglio "Valori e pesi DEXi-INVERSION" nel file "DEXi_INVERSION.xlsx".

Risultati esecuzione del test della vanga

Indicatore: 1.1.4. Salute del suolo

Per verificare la salute del suolo è necessario eseguire il Test della Vanga, che può essere effettuato con il supporto di Soil App (Fig. 11), un'applicazione dedicata realizzata dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, scaricabile gratuitamente su Smartphone Android o disponibile sul sito <https://soilhealth.capsella.eu/?setLang=it>.

CAPSELLA - Salute del suolo



Fig. 11. Schermata iniziale della Soil App, applicazione dedicata che guida l'utente all'effettuazione del Test della Vanga per la stima della salute del suolo e all'interpretazione dei risultati.

Il Test della Vanga si compone di diversi passaggi; ai fini di DEXi-INVERSION ne verranno presi in considerazione tre: 1) valutazione della compattezza del suolo, 2) definizione della struttura del suolo, 3) conteggio dei lombrichi.

Le modalità di effettuazione del test sono le seguenti:

Definire tre zone del terreno in cui effettuare il test e, munendosi di vanga, prelevare una zolla a profondità di circa 25 cm in ciascuna zona. Ogni allevatore/agricoltore può scegliere liberamente il terreno (e le zone) da valutare, che può essere adibito a pascolo o seminativo; l'importante è che sia rappresentativo della propria azienda e che sia sempre lo stesso se si intende utilizzare DEXi-INVERSION più volte a distanza di tempo per valutare l'evoluzione della salute del suolo.

- Al momento della penetrazione nel suolo, valutarne la compattezza (resistenza): molto compatto, moderatamente compatto, soffice (Fig. 12). In caso di resistenza non uniforme, appuntarsi quanti strati differenti vengono incontrati.



Fig. 12. Schermata della Soil App per la stima della resistenza del suolo al taglio operato con la vanga.

- Prelevare le zolle e identificarne il numero di strati, e la profondità di ciascuno; quindi, per definirne la struttura (granulare, grumosa, poliedrica angolare piccola, poliedrica angolare grande, poliedrica sub angolare piccola, poliedrica sub angolare grande, lamellare, assenza di struttura; Fig. 13) per ogni strato individuato.

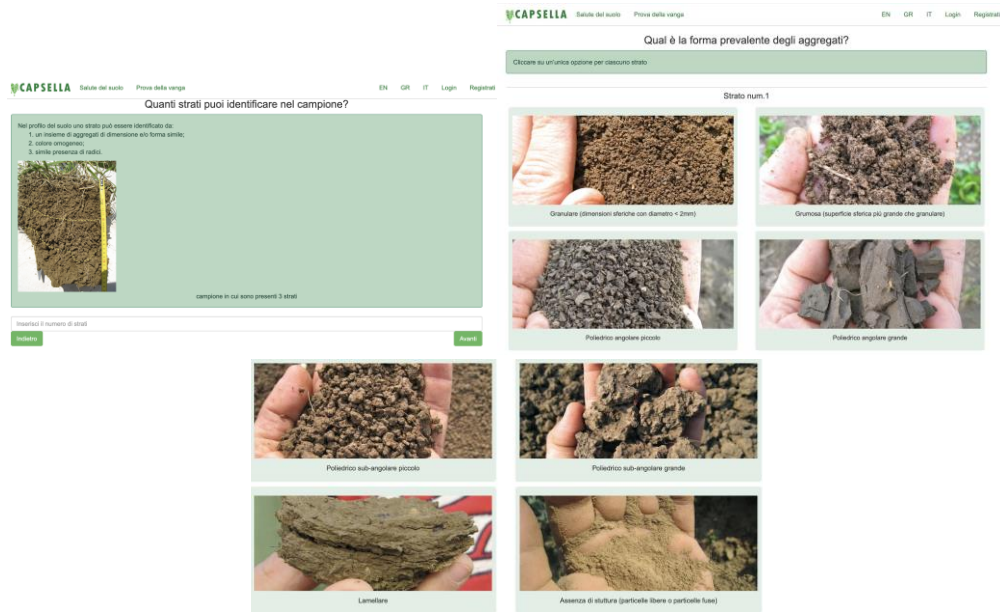


Fig. 13. Schermata della Soil App per l'identificazione del numero di strati del suolo e la loro classificazione granulometrica.

- Conta dei lombrichi: valutare la presenza di lombrichi e il numero di individui presenti per zolla, la presenza di gallerie e di deiezioni (Fig. 14).

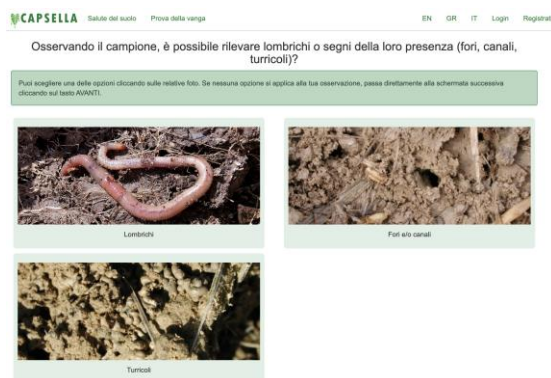


Fig. 14. Schermata della Soil App per la valutazione della presenza di lombrichi nel suolo.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|----|--|---------|----------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|--|----------------|--|---------------------------------|-----------------------------|---|
| 1 | Salute del suolo | | | | | | | | | | | |
| 2 | Valuta la salute del suolo, tramite tre valori riportati dal test della vanga (https://soilhealth.capsella.eu/?setLang=it) relativi a struttura, compattezza e presenza di lombrichi nel suolo. | | | | | | | | | | | |
| 3 | Compilando le aree in verde nella tabella sottostante, con le informazioni provenienti dal test della vanga, si ottiene automaticamente il valore di sostenibilità per il DEXi INVERSION | | | | | | | | | | | |
| 4 | <i>indicare la struttura e la compattezza del suolo per ogni strato, come percentuale</i> | | | | | | <i>indicare il numero di lombrichi, deiezioni o gallerie</i> | | | | | |
| 5 | profondità (cm) | | struttura del suolo | | | compattezza del suolo | | | presenza di lombrichi | | | |
| 6 | minima | massima | granulare o grumosa | poliedrica o subangolare piccola | poliedrica o subangolare grande, lamellare, assenza di struttura | soffice | compattamento moderato | molto compatto | presenza di lombrichi gallerie o deiezioni | | | |
| 7 | strato 1° | 0 | 10 | 100% | 0% | 0% | 50% | 50% | 0% | 2 | | |
| 8 | strato 2° | 10 | 15 | 0% | 50% | 50% | 0% | 100% | 0% | 1 | | |
| 9 | strato 3° | 15 | 25 | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 50% | 0 | | |
| 10 | strato.. n | | | | | | | | | | | |
| 11 | strato.. n+1 | | | | | | | | | | | |
| 12 | spessore strato (cm) | | Punteggio struttura | | | Punteggio compattezza | | | Punteggio lombrichi | | Punteggio per strato | |
| 13 | strato 1° | 10 | 1 | | | 0,5 | | | 1 | | 2,5 | |
| 14 | strato 2° | 5 | -0,5 | | | 0 | | | 0 | | -0,5 | |
| 15 | strato 3° | 10 | 0 | | | -0,5 | | | -1 | | -1,5 | |
| 16 | strato.. n | 0 | 0 | | | 0 | | | -1 | | | |
| 17 | strato.. n+1 | 0 | 0 | | | 0 | | | -1 | | | |
| 18 | I valori degli indicatori vengono automaticamente riportati nella sintesi del file excel | | | | | | | | | | | |
| 19 | INDICATORE | | | | | | | | | | valore DEXi- Inversion | |
| 20 | Valore calcolato | | | Sostenibilità della performance | | | | | | | | |
| 21 | 1.1.4 Salute del suolo | | | 0,30 | | | | | | Sostenibilità intermedia | | |
| 22 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | valori e pesi DEXi-INVERSION Salute del suolo Tabella_razione Inquinanti idrici Bilancio economico Valutazione Dim. Ambientale | | | | | | | | | | | |

Fig. 15. Il foglio "Salute del suolo" nel file "DEXi_INVERSION.xlsx".

Il foglio "Salute del suolo", (Fig. 15) aiuta a calcolare il punteggio di sostenibilità per l'indicatore 1.1.4. Nelle celle verdi è possibile indicare le caratteristiche di ogni strato di suolo individuato (riga 7-11). Nella colonna "C" - azzurra- si indica la profondità di ogni strat. Nelle colonne "D", "E", "F" -arancio pesca- si indicano le caratteristiche della struttura del suolo, per ogni strato. Se uno strato ha strutture intermedie è possibile rappresentare questo tipo di situazione attribuendo percentuali differenti ad ogni caratteristica in una scala da 0 a 100; ad esempio se un terreno ha una struttura classificabile come intermedia tra "subangolare piccola" e "subangolare grande" è possibile attribuire un valore di 50% per ogni caratteristica. Nelle colonne "G", "H", "I" - gialle- si va ad inserire la compattezza di ogni strato (in base alla resistenza alla penetrazione), anche in questo caso è possibile indicare situazioni intermedie attraverso la scala 0-100%. Nella colonna "J" -blu- si indica la quantità di tracce (gallerie o deiezioni), o lombrichi, si trovano in ogni strato. Compilando queste tre aree è possibile ottenere immediatamente il risultato dell'indicatore e vedere compilato automaticamente il valore nel foglio "Valori e pesi DEXi-INVERSION" nel file "DEXi_INVERSION.xlsx".

SAT (superficie agricola totale aziendale)

Indicatore: 1.2.1. Aree di interesse ecologico

La superficie aziendale totale può essere reperita nel proprio fascicolo aziendale sul sito AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura).

SAU (superficie agricola utilizzata)

Indicatore: 1.3.1. Quantità di utilizzo del pascolo

Somma delle superfici a pascolo, incluse quelle utilizzate anche per lo sfalcio periodico. Tenere conto di tutte le superfici utilizzate, in proprietà, affitto o uso.

Superficie destinata alla produzione di foraggi

Indicatore: 1.3.3. % di SAU dedicata ai foraggi pluriennali

Reperibile nel fascicolo aziendale, nel piano annuale delle produzioni. Si ricorda di considerare anche le superfici ad utilizzo informale.

Quantità di fieno e mangime somministrati in assenza di pascolo e durante la stagione di pascolamento; % proteica del mangime (cartellino mangime) e degli altri alimenti forniti nella razione

Indicatore 2.2.1. Razione alimentare

Indicatore 1.3.5. Proteine da foraggio

Indicatore 1.3.4. Efficienza pascoli

Per il calcolo di questi indicatori va stabilita e specificata la categoria e la fase produttiva degli animali cui si riferisce la razione. Si consiglia di utilizzare la razione di femmine in fase di metà lattazione per quanto riguarda la produzione di latte e animali in accrescimento o ingrasso per quanto riguarda la produzione di carne, e che se si usa il sistema per il confronto dell'azienda tra più anni si prenda in considerazione la razione della stessa categoria di animali nella stessa fase produttiva.

I dati relativi agli alimenti somministrati tal quali dovranno essere inseriti nel foglio "tabella razione" del file DEXi_INVERSION.xlsx, nelle celle in verde (Fig. 16). Se si dispone di stime più accurate della percentuale proteica (ad esempio derivanti da analisi o cartellini; generalmente riportata sul contenitore del prodotto), della percentuale di sostanza secca o delle unità foraggere degli alimenti somministrati, si potranno modificare nel foglio i valori precompilati riportati nelle celle di colore rosso relativi ad ogni singolo alimento. In questo modo, si realizzerà una tabella personalizzata più accurata per calcolare gli indici di sostenibilità. Il foglio di calcolo, una volta compilato, calcolerà automaticamente il valore degli indici in questione e andrà a compilare automaticamente anche i valori di sostenibilità nel foglio "Valori e pesi DEXi-INVERSION".

| Razione in assenza di pascolo | | Razione in presenza di pascolo | | Razione in assenza di pascolo | | | Razione in presenza di pascolo | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------|-----|------|--------------------------------|-------|-------------|-----|-------|-------------|-----|
| peso | tal quale kg | peso | tal quale kg | %proteine | %SS | UF | kg tal quale | SS Kg | proteina Kg | UF | SS Kg | proteina Kg | UF |
| silomais ceroso | 10 | 10 | | 7% | 30% | 0,23 | | 3 | 0,7 | 2,3 | 3 | 0,7 | 2,3 |
| insilato d'erba | 40 | 0 | | 5% | 40% | 0,10 | | 16 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| fieno di medica (dal secondo taglio) | | | | 23% | 85% | 0,45 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fieno polifita | 17 | 17 | | 10% | 85% | 0,40 | | 14,45 | 1,7 | 6,8 | 14,5 | 1,7 | 6,8 |
| granella/mangimi (cereali, legumino) | 5 | 5 | | 15% | 90% | 1,00 | | 4,5 | 0,75 | 5 | 4,5 | 0,75 | 5 |
| soia | | | | 44% | 90% | 1,03 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| favino | | | | 26% | 88% | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| pisello proteico | | | | 23% | 86% | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| avena | | | | 11% | 88% | 0,9 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| mais | | | | 9% | 88% | 1,1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| grano | | | | 11% | 88% | 1,03 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| sorgo | | | | 11% | 88% | 1,01 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| farro | | | | 11% | 88% | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| orzo | | | | 11% | 88% | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Granella/mangimi (cereali, legumino) | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| erba da pascolo (se nota o stimata) | | | | | 15% | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| altro Foraggio(sostituire) | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| valori su razione somministrata in assenza di pascolo | | | | | | |
|---|------------|--------------|-------|-------|--------------|-------------|
| peso tal quale kg | % proteine | % peso secco | % UFL | SS Kg | proteina Kg | UF |
| mangime somministrato | 10 | 21,4% | 15,8% | 34,0% | 6 | 6,15 |
| foraggi somministrati | 62 | 78,6% | 84,2% | 66,0% | 31,95 | 4,05 |
| totale razione somministrata | 72 | | | | 37,95 | 5,15 |

| Indicatore 2.2.1 - Razione alimentare | | | |
|---|----------|-----------------------|---------------------|
| Rapporto foraggi/concentrati nella razione alimentare Invernale | 84% | 8% | 42% |
| Foraggio >70% | | insilato di mais <25% | insilato erba > 35% |
| Sostenibilità bassa | 1 | | |

Fig. 16. Il foglio "tabella razione" nel file DEXI_INVERSION.xlsx permette di calcolare i valori dei tre indicatori "Razione alimentare", "Proteine da Foraggio" ed "Efficienza dei pascoli", compilando le celle in verde al fine di descrivere la razione in presenza ed assenza di pascolamento. In rosso sono riportati i valori della percentuale di proteine (% proteine), percentuale di sostanza secca (% SS) e unità foraggiere (UF) tal quali.

Registro trattamenti veterinari

Indicatore: 1.3.8. Numero trattamenti antibiotici

Dal registro ufficiale dei trattamenti veterinari si desume il numero dei trattamenti/anno con farmaci di sintesi. Per quanto riguarda gli antibiotici, i trattamenti sono riferiti al singolo capo; per trattamento si intende quindi un intero ciclo di somministrazione del farmaco, per esempio una somministrazione al giorno per 5 giorni. Per quanto riguarda i trattamenti antiparassitari, si considerano invece i trattamenti fatti al gruppo; quindi, un trattamento consiste in una somministrazione del farmaco ad un intero gruppo di animali.

Registro delle pesate degli animali

Indicatore: 1.4.2. Incremento ponderale giornaliero

Per poter calcolare l'incremento ponderale giornaliero di un animale, è necessario conoscerne il peso presunto e/o conosciuto alla nascita e il peso alla prima fecondazione (nel caso di fattrici) o alla macellazione, nel caso di razze da carne. Pianificare più pesate (ad es. su base mensile) durante il periodo di allevamento permette di stimare un accrescimento del peso nel tempo in maniera più precisa.

L'incremento ponderale giornaliero si calcola sottraendo il peso iniziale al peso finale e dividendo per il numero di giorni di vita dell'animale.

In caso di mancanza di pesate, si può effettuare la stima indiretta del peso tramite misurazione della circonferenza toracica con un "metro-pesa-bestia" che ha un margine di errore di + 0 - 20 kg.

% grassi e proteine nel latte, analisi del latte massale

Indicatore: 1.4.5. Qualità del latte

Indicare le percentuali di grassi e proteine contenute nel latte, riportate nelle analisi del latte massale fornite dal laboratorio di riferimento.

Rapporto omega 6/omega 3, analisi del latte

Indicatore: 1.4.6. Rapporto omega6/omega3

Il rapporto omega 6/omega 3 non è presente come dato nelle analisi del latte routinarie. È necessario, perciò, fare una richiesta ad hoc ad un laboratorio che effettua questo tipo di analisi.

3.2. Dimensione Etica

Quantità di foraggio e di concentrato somministrato per capo/giorno durante la dieta in assenza di pascolamento

Indicatore: 2.2.1. Razione alimentare

Reperire le fatture del mangime/foraggio acquistato nell'anno di riferimento. In caso di autoproduzione degli alimenti, verificare sul fascicolo aziendale la quantità prodotta annualmente. Per facilitare la stima della quantità somministrata di foraggi, contare le balle di fieno acquistate e/o prodotte e moltiplicarle per il peso stimato di una balla. Stimarne il consumo durante il mese di assenza di pascolo (es. calcolando quanto dura una balla) e dividerlo per il numero di capi componenti la mandria. In alternativa, pesare la quantità somministrata giornalmente in volumi (con carriola, forcone o paletta per i mangimi) per poterla tradurre in kg capo/giorno.

3.3. Dimensione Socio-economica

Contratti, stipendi e salari dei lavoratori

Indicatore: 1.2. Qualità della vita e del lavoro

Al fine di determinare le ore di lavoro e il bilancio economico aziendale, è necessario reperire i contratti dei dipendenti fissi e/o stagionali.

Calendario delle formazioni annuali

Indicatore: 3.1.4. Formazione operatori aziendali

È necessario verificare gli eventi di formazione a cui l'allevatore ed i suoi dipendenti hanno partecipato durante l'anno. Queste possono essere reperite presso la Regione, la Provincia, associazioni di categoria o federazioni/associazioni di appartenenza (AIAB, Coldiretti, Cia, ecc.)

Compilazione del bilancio economico aziendale annuale

Indicatore: 3.2.1. Produttività

Indicatore 3.2.2. Efficienza gestionale

Indicatore 3.2.3. Vulnerabilità

Per poter compilare questi tre indicatori di sostenibilità economica, è necessario compilare il bilancio economico aziendale annuale, dal quale si potrà estrapolare il dato. La compilazione può essere effettuata sul file Excel "DEXi_INVERSION.xlsx", e precisamente sul foglio "bilancio economico", come riportato in Fig. 17.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---|--|--|---|------------|-------------|---|---|
| 2 | Nome azienda | Il Giglio | inserire nome azienda | | | | | |
| 3 | Superficie Aziendale ha | 20 | inserire superficie in ha considerando anche le superfici utilizzate inofrmlmente o stagionalmente | | | | | |
| 4 | tribuzione imprenditore agricolo €/anno | € 12.000,00 | inserire stipendio annuale € | | | | | |
| 5 | Unità lavorative | 2 | una unità lavorativa corrisponde a 48 ore/settimana lavoro | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | Produzione Lorda Vendibile | Inserire le entrate aziendali, considerando il costo per prodotto oppure il totale annuale in euro | | | | | | |
| 8 | Voce | Euro/Kg o unità | Quantità/Kg o unità | Totale euro | | | | |
| 9 | mercatini | | | € - | | | | |
| 10 | didattica | € 0,40 | 100 | € 40,00 | | | | |
| 11 | Formaggio | € 16,00 | 80 | € 1.280,00 | | | | |
| 12 | salumi | € 20,00 | 100 | € 2.000,00 | | | | |
| 13 | agriturismo | | | € - | | | | |
| 14 | carne bovini | | | € - | | | | |
| 15 | carne suini | | | € - | | | | |
| 16 | altre voci | | | | | | | |
| 17 | altre voci | | | | | | | |
| 18 | altre voci | | | | | | | |
| 19 | altre voci | | | | | | | |
| 20 | altre voci | | | | | | | |
| 21 | altre voci | | | | | | | |
| 22 | altre voci | | | | | | | |
| 23 | TOTALE | | | € 3.320,00 | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | Contributi/anno | | | | | | | |
| 26 | Voce | Importo euro | | | | | | |
| 27 | Totale contributi accoppiati | € 20.000,00 | | | | | | |
| 28 | Totale contributi misure agro-ambientali e dalle indennità compensative | | | | | | | |
| 29 | TOTALE | € 20.000,00 | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | Utile Lordo di Stalla | | | | | | | |
| 32 | | Inserire il valore in euro dei capi di bestiame venduti nell'anno | Inserire l'equivalente in euro della somma dei capi di bestiame acquistati durante l'anno | Inserire l'equivalente in euro dei capi di bestiame acquistati durante l'anno | | | | |
| 33 | Consistenza finale (euro) | Vendite | Consistenza iniziale | Acquisti | ULS | | | |
| 34 | | € 22.900,00 | € 1.200,00 | € 22.400,00 | € 3.700,00 | -€ 2.000,00 | | |
| 35 | | | | | | | | |
| 36 | Spese Varie anno | Inserire le spese aziendali sostenute nell'anno per la produzione. Inserire prezzo e quantità oppure il totale annuale in euro | | | | | | |
| 37 | Voce | Prezzo/unità | Numero unità | Totale euro | | | | |
| 38 | fieno | | 1 | € - | | | | |
| 39 | mangime | | 1 | € - | | | | |
| 40 | farmaci | € 30,00 | 10 | € 300,00 | | | | |
| 41 | gasolio | | 1 | € - | | | | |
| 42 | veterinario | € 80,00 | 2 | € 160,00 | | | | |
| 43 | corrente caseificio | € 3.000,00 | 1 | € 3.000,00 | | | | |
| 44 | sale e fermenti formaggio | | 1 | € - | | | | |
| 45 | corrente agriturismo | | 1 | € - | | | | |

Fig. 17. Foglio di calcolo per la compilazione del bilancio economico aziendale. I dati necessari alla compilazione vanno inseriti nelle caselle verdi nelle colonne B e C, nelle celle dalla riga 1 alla 127. Accanto ad ogni voce di bilancio si trovano (in grigio su sfondo giallo) i suggerimenti per la compilazione. Nella sintesi di bilancio vengono automaticamente calcolati i valori necessari per la compilazione delle soglie degli indicatori, che appariranno sulla destra del foglio.

4. DIMENSIONI, COMPONENTI E INDICATORI

4.1. Dimensione Ambientale

La dimensione ambientale consta di 4 componenti e 26 indicatori (Fig. 18). Si ricorda che l'eventuale mancata compilazione di uno o più indicatori non comporta alcuna penalizzazione nella valutazione di sostenibilità finale.



Fig. 18. Schema delle componenti e degli indicatori appartenenti alla dimensione ambientale di DEXi-INVERSION.

1.1. Componente aria, acqua, suolo

1.1.1. Riduzione dei GHG

Descrizione

L'indicatore valuta la presenza in azienda di buone pratiche atte a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Il settore agricolo/zootecnico è tra quelli che subisce maggiormente gli effetti del cambiamento climatico, ma al tempo stesso contribuisce significativamente alle emissioni di gas ad effetto serra che causano i mutamenti climatici (Herrero et al., 2011). L'agricoltura è però anche l'unico settore che può contribuire attivamente a sottrarre carbonio dall'atmosfera. Da qui l'importanza di mettere in campo misure volte alla riduzione delle emissioni e ad incrementare il sequestro di carbonio attraverso il suo accumulo nel terreno (Lal, 2004).

L'indicatore individua e valuta le buone pratiche che l'azienda mette in atto al fine di ridurre le proprie emissioni in atmosfera:

- uso di fonti energetiche rinnovabili (pannelli solari/fotovoltaici, turbine a vento, ecc.);
- riduzione degli apporti azotati di sintesi (fertilizzanti chimici);
- riduzione del metano prodotto dagli animali, migliorando la qualità foraggera: i foraggi provenienti da piante giovani sono più nutrienti, e al diminuire della ingestione di sostanza secca si produce meno metano nelle fermentazioni ruminali (Beauchemin et al., 2009);
- utilizzo di metodi di spandimento di liquami che riducono le emissioni (es. uso iniettori);
- impiego di attrezzature energeticamente efficienti (macchinari energeticamente efficienti o uso di macchine elettriche);
- protezione della fertilità del suolo (copertura vegetale costante, lavorazione minima);
- biodiversità animale, in quanto la presenza al pascolo di specie animali diverse implica impatti differenziati sul suolo, sia per le diverse forme dei piedi, sia per le diverse modalità di pascolamento;
- rapporto UBA/ha equilibrato, anche in relazione al clima e alla stagione;
- uso del pascolamento turnato;
- presenza di colture poliennali (es. prati monofiti o polifiti).

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|---|---|
| Almeno 5 di queste pratiche vengono adottate | Almeno 3 delle suddette pratiche vengono adottate | Meno di 3 di queste pratiche vengono adottate, presenza di pratiche negative come vasche con liquame a cielo aperto |

1.1.2. Conservazione della risorsa idrica

Descrizione

L'indicatore valuta la presenza in azienda di pratiche specifiche che incrementano l'efficienza d'uso della risorsa idrica. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Esistono diverse pratiche che possono essere adottate a livello aziendale per ridurre gli sprechi di acqua nelle attività agricole e di allevamento; le seguenti sono state ritenute le più significative nell'ambito della zootecnia di montagna:

- uso di pacciamatura e tecniche colturali che limitino l'evapotraspirazione;
- uso di tecnologie efficienti per minimizzare l'utilizzo di acqua per l'irrigazione;
- uso di specie, varietà/razze autoctone e/o selezionate per la loro efficienza d'uso dell'acqua;
- presenza di un bacino di raccolta per l'acqua piovana;
- riciclo delle acque reflue;
- ottimizzazione dell'uso dell'acqua per la pulizia delle sale di mungitura tramite la regolazione della pressione dell'acqua e l'uso di ugelli efficienti.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|---|
| Almeno 5 pratiche vengono adottate; l'azienda contribuisce alla conservazione della risorsa idrica nel comprensorio | Almeno 2 pratiche vengono adottate; l'azienda non contribuisce al depauperamento della risorsa idrica nel comprensorio | Nessuna pratica viene adottata, presenza di produzioni che richiedono molta acqua; l'azienda contribuisce al depauperamento della risorsa idrica nel comprensorio |

1.1.3. Inquinanti idrici

Descrizione

L'indicatore permette di valutare l'impatto delle attività aziendali sulla qualità delle acque. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Diverse pratiche possono ridurre l'impatto delle attività agricole e zootecniche sulla qualità delle acque. L'attività zootecnica può essere inquinante sia per il rilascio di molecole farmacologiche sia per la nitrificazione delle acque, derivante in prevalenza dallo spandimento dei liquami sul terreno. Al fine di valutare l'impatto nella zootecnia di montagna sono state selezionate le pratiche più importanti in questo ambito produttivo:

- copertura costante del suolo durante l'anno (es. colture intercalari e cover crops)
- assenza di uso di prodotti chimici di sintesi
- vengono utilizzate fasce tampone ("buffer") dove non vengono distribuiti prodotti chimici di sintesi (es. uso di siepi, presenza di almeno 5 m di "buffer" da fossi, ecc.)
- gli animali non vengono fatti pascolare in zone degradate

- ❑ non viene superata la soglia di rischio di distribuzione di azoto lisciviabile

Al fine di facilitare la stima dell'azoto lisciviabile è possibile calcolare automaticamente il valore del presente indicatore utilizzando il foglio "Inquinanti idrici" nel file Excel "DEXi_INVERSION".

N.B. Per cover crops si intendono anche le colture intercalari. I prodotti di sintesi sono concimi, diserbanti, insetticidi di origine non naturale. Per saperne di più: Soglie di tossicità per i prodotti inquinanti: molto tossici, tossici, nocivi, inquinanti. Figura 2.1 nel testo

https://www.plis.it/tecnologie_a_tutela_della_vita_e_dell'_occupazione/agri2.htm

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|--|
| Tutte le suddette misure vengono adottate | Almeno una pratica indicata viene adottata, inoltre vengono utilizzati prodotti chimici il meno inquinanti possibile e vengono rispettate le zone tampone. | Nessuna delle pratiche elencate viene adottata |

1.1.4. Salute del suolo

Descrizione

Valuta la conservazione e il miglioramento nel tempo della salute del suolo tramite il "Test della Vanga"

Indicatore descrittivo.

Spiegazione

Per salute del suolo si intende la sua capacità di funzionare come un sistema vivente. Un suolo sano è caratterizzato da una comunità di organismi che contribuiscono a controllare le malattie delle piante, è in grado di fornire utili associazioni simbiotiche tra microrganismi e radici delle piante, di riciclare nutrienti essenziali, ha una buona struttura e migliora la produzione agricola (FAO, 2015).

Per misurarla, vengono utilizzati tre passaggi del Test della Vanga: la valutazione della struttura, della compattezza del suolo e della presenza di lombrichi e delle loro deiezioni e gallerie. In DEXi-INVERSION, un suolo è considerato in buono stato di salute quando si osservano: struttura granulare, grumosa (+1), suolo soffice (+1), presenza di più di un lombrico e di diverse gallerie e deiezioni (+1). Un suolo è mediamente in salute con: Struttura poliedrica, piccola (0), compattamento moderato (0), presenza di almeno un lombrico e/o di una sola galleria



Fig. 19. Tramite il test della Vanga si verifica la salute del suolo evidenziando la presenza di lombrichi.

o deiezione (0). Infine, il suolo in condizioni di salute critiche quando si verifica: assenza di struttura o presenza di struttura sub-angolare grande (-1), compattamento elevato (-1), assenza di lombrichi e di loro gallerie e deiezioni (-1).

Le valutazioni vengono fatte secondo un punteggio che associa un valore positivo (+1), un valore intermedio (0) o un valore negativo (-1) a ciascun elemento sopraelencato. La somma dei punteggi ottenuti misurando i tre parametri del Test della Vanga rappresenta l'indicatore per DEXi-INVERSION, che quindi può avere un punteggio massimo di +3 e un punteggio minimo di -3.

Il valore va assegnato a ciascuno strato che compone la zolla. Il valore complessivo del terreno viene calcolato facendo una media ponderata dei valori per l'altezza di ogni strato.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| PUNTEGGIO da +3 a +2 | PUNTEGGIO da +1 a -1 | PUNTEGGIO da -2 a -3 |

1.1.5. Protezione contro l'erosione, copertura culturale del suolo

Descrizione

Valuta l'adozione di buone pratiche per la protezione del suolo dall'erosione e dalla lisciviazione. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Le buone pratiche aziendali ai fini della protezione del suolo sono le seguenti:

- presenza di barriere frangivento;
- presenza di terrazzamenti in terreni di forte pendenza;
- presenza di canali per il convogliamento delle acque;
- pratiche di pascolamento turnato;
- presenza di fasce inerbite di almeno 1.5 m in prossimità dei corpi idrici;
- assenza di liquamazioni invernali;
- presenza di colture a ciclo autunno-vernino;
- impiego di lavorazioni ridotte.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (+1) |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Almeno 5 pratiche adottate | Tra 3 e 5 pratiche adottate | Meno di 3 pratiche adottate |

1.2. Componente biodiversità

1.2.1. Aree di interesse ecologico

Descrizione

Verifica la presenza e la distribuzione di infrastrutture ecologiche in azienda, nonché il loro grado di tutela e di valorizzazione per l'allevamento. **Indicatore descrittivo-numericò. Unità di misura:** %.

Spiegazione

L'indicatore valuta l'estensione delle aree di interesse ecologico in azienda, espressa in percentuale sulla Superficie Agricola Totale (SAT) aziendale, la loro distribuzione, e le azioni di tutela attiva e/o conservazione intraprese dagli agricoltori. Le aree alberate hanno importanza per l'ambiente e per il territorio in quanto sono oasi di biodiversità, stabilizzano il suolo dal punto di vista idrogeologico, contribuiscono alla diversificazione del paesaggio e alla connettività ecologica. I boschi, le siepi e le aree marginali non sempre vengono percepiti come opportunità in agricoltura, eppure forniscono servizi per il benessere e la salute animale, come zona d'ombra e foraggi verdi in periodi di carenza di erba, nonché servizi ricreativi per attività turistiche e didattiche. È importante che gli



Fig. 20. Le capre utilizzano bene le zone boscate e arbustive come fonte di alimento prezioso per la loro digestione.

agricoltori sentano la responsabilità della gestione di queste aree intraprendendo azioni di tutela attiva (es. piantumazione siepi, ripristino stagni, recupero prati abbandonati, ecc.) e di conservazione.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|---|---|
| Le aree di interesse ecologico sono > 15% della SAT, distribuite in modo uniforme su tutta l'azienda; azioni costanti di tutela attiva e/o conservazione | Infrastrutture ecologiche che rappresentano tra il 5 e il 15% della SAT distribuite in modo uniforme, oppure >15% della SAT ma concentrate in una unica parte dell'azienda; pochi interventi di tutela attiva e/o conservazione | Le aree di interesse ecologico hanno un'estensione inferiore al 5% della SAT, indipendentemente dalla loro distribuzione e dalla presenza o meno di interventi di tutela attiva e/o conservazione |

1.2.2. Biodiversità animale

Descrizione

Valuta la condivisione e la diversificazione dell'utilizzo degli spazi di pascolo da parte di animali di specie diverse. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

La condivisione di spazi tra specie animali diverse, per esempio il razzolamento di volatili da cortile in aree di pascolamento di bovini, può offrire diversi vantaggi quali la limitazione della presenza di patogeni come ectoparassiti o ospiti intermedi di forme parassitarie e l'aumento della produzione per ettaro del sistema in modo sostenibile, in quanto il carico animale ha impatti diversificati sul suolo e sul cotico erboso.

L'indicatore valuta l'adozione di una o più delle seguenti pratiche in aree di pascolo, bosco, pascolo arborato, agricola:

- presenza contemporanea di specie animali diverse sulla stessa superficie
- alternanza nel tempo di specie animali diverse sulla stessa superficie
- alternanza di specie animali su superfici dedicate a colture agricole



Fig. 21. Biodiversità animale: specie diverse condividono lo stesso pascolo.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Presenza di più di una pratica | Presenza di almeno una pratica | Nessuna compresenza o alternanza |

1.2.3. Specie animali allevate

Descrizione

Verifica il numero di specie animali presenti in azienda. **Indicatore numerico. Unità di misura:** unità.

Spiegazione

L'indicatore misura la biodiversità animale in azienda, intesa come numero di specie. Questa favorisce il riciclo delle risorse aziendali, l'intensificazione sostenibile, la diversificazione delle produzioni con conseguente maggiore adattabilità della azienda alle condizioni del mercato. Per esempio, allevare bovini insieme a pollame favorisce la presenza di insetti, utile integrazione alimentare per i polli, che possono anche cibarsi di alcuni ectoparassiti dei bovini, inoltre il razzolamento dei polli comporta una leggera arieggiatura del terreno e una distribuzione delle feci dei bovini.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| > 2 specie allevate | 1-2 specie allevate | 1 sola specie allevata |

1.2.4. Avvicendamento culturale

Descrizione

L'indicatore valuta il tempo che intercorre tra due cicli successivi di una stessa coltura. **Indicatore descrittivo/numerico. Unità di misura:** tempo espresso in anni.

Spiegazione

L'indicatore esprime la distribuzione spaziale e temporale delle colture con l'obiettivo di valutare l'efficienza agroecologica della gestione degli appezzamenti dell'azienda. Alternando colture diverse sul medesimo suolo si soddisfa più facilmente il fabbisogno delle colture in termini di nutrienti, si favorisce l'interruzione dei cicli dei patogeni e si riducono le interazioni negative tra piante appartenenti alla medesima famiglia. Attraverso la misura del tempo che intercorre tra due cicli successivi di coltivazione della medesima specie sullo stesso appezzamento, l'indicatore misura indirettamente la diversificazione culturale e, di conseguenza, permette di stimare l'attenzione da parte dell'azienda alla salute dei suoli e alla riduzione di input chimici di origine extra-aziendale.

N.B. I pascoli, come i prati, non in rotazione (durata prevista superiore ai 4 anni) non vengono considerati nell'avvicendamento culturale.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|---|--|
| Nessuna coltura torna sulla stessa superficie prima di 4 anni | Viene eseguita una sequenza culturale dove nessuna coltura torna in campo prima di 3 anni | Non vi è una pianificazione dell'avvicendamento, ma vengono seguite le esigenze di mercato e gli obiettivi aziendali a breve termine |

1.2.5. Rusticità

Descrizione

Questo indicatore rileva la presenza in azienda di un processo di selezione degli animali basato su conformazione fisica adatta al territorio, resistenza alle malattie, longevità, adattabilità al sistema foraggero.

Indicatore descrittivo.

Spiegazione

La rusticità implica una conformazione fisica e un metabolismo plasmati non tanto sulla produttività quanto su una maggiore capacità di adattamento al territorio. Gli animali rustici sono più resistenti alle malattie e quindi avranno meno bisogno del



Fig. 22. La razza Bruna Originale, a duplice attitudine, è rustica e ottima pascolatrice.

ricorso ad antibiotici, e permettono un'efficiente gestione di risorse locali come i pascoli. La rusticità contribuisce

alla biodiversità della specie conservando razze e linee genetiche caratterizzate da una certa variabilità, e non selezionate unicamente sulla base di parametri produttivi.

Parametri sui quali si basa la scelta di tori, femmine da rimonta (o seme) per favorire la rusticità:

- resistenza alle malattie
- longevità
- adattabilità al sistema foraggero
- conformazione fisica

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|--|
| Selezione genetica basata su almeno due dei parametri indicati. | Selezione genetica basata sia sulla quantità delle produzioni ma anche su almeno due dei parametri indicati. | Selezione genetica basata esclusivamente sulla quantità delle produzioni |

1.2.6. Presenza di varietà/razze, ecotipi vegetali e animali locali

Descrizione

L'indicatore valuta il contributo aziendale alla salvaguardia di materiale genetico animale o vegetale autoctono o minacciato. **Indicatore numerico.**

Spiegazione

Un buon livello di utilizzo di specie/razze/varietà autoctone rende l'azienda più sostenibile, in quanto meno bisognosa di input esterni come antibiotici o prodotti fitosanitari; inoltre, il loro utilizzo tutela le produzioni locali e favorisce la creazione di reti con altri produttori del territorio.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|---|---|
| > 2 razze animali o varietà vegetali locali | 1-2 razze animali o varietà vegetali locali | 1 razza animali o varietà vegetali locali |

1.3. Componente pratiche zootecniche

1.3.1. Quantità di utilizzo del pascolo

Descrizione

L'indicatore valuta l'orientamento della azienda nei confronti dell'utilizzo dei sistemi di pascolo. **Indicatore numerico. Unità di misura:** % SAU a pascolo, mesi/anno di pascolamento.

Spiegazione

La quantità di utilizzo del pascolo, in termini sia spaziali che temporali, indica quanto l'azienda investe su tale risorsa, che rende l'allevamento più sostenibile sia per il più elevato benessere animale, sia per l'utilizzo di terreni spesso preclusi alle colture agricole, sia per il legame con il territorio ed il mantenimento del paesaggio rurale.

N.B. La Superficie Agricola Utilizzabile (SAU) è l'insieme dei terreni impiegati a fini agricoli; vanno considerate sia le parti di proprietà sia quelle in uso a vario titolo. Va conteggiata la superficie realmente pascolata, anche se in parte corrisponde con i prati-pascoli periodicamente sfalciati.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|--|
| SAU a pascolo >60 %, 4 mesi/anno o più di pascolamento, pascolo in terreni non arabili per almeno 2 mesi/anno | SAU a pascolo tra il 30 e il 60%, da 2 a 4 mesi/anno di pascolamento, almeno un mese/anno di pascolamento su terreni non arabili | SAU a pascolo meno del 30%, periodo di pascolamento inferiore ai due mesi/anno |

1.3.2. Gestione pascolo

Descrizione

Indica la presenza di un Piano di Pascolamento che definisca modi di utilizzo e pratiche migliorative. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

La presenza di un Piano di Pascolamento contribuisce ad aumentare la produttività dei pascoli, evitare il degrado del cotico erboso e l'eccessivo calpestamento del suolo. Il Piano deve prevedere il carico animale per unità di tempo e di superficie e le pratiche migliorative, e deve essere elaborato tenendo presenti le caratteristiche della specie e della razza animale, del terreno e della flora, nonché la prevenzione delle parassitosi animali. Esso comprende l'organizzazione delle turnazioni, la valutazione dell'estensione dei settori di pascolo, le pratiche di mantenimento e miglioramento della biodiversità delle foraggere come fertilizzazioni equilibrate e trasemine, la facilitazione della presenza di piante complementari come cicorie e brassicacee.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|---|
| Piano di Pascolamento che preveda turnazione, pratiche agronomiche migliorative, pratiche di miglioramento della biodiversità delle foraggere, presenza di piante complementari | Saltuarie pratiche di rotazione dei pascoli o lavorazioni, scarsa attenzione alla biodiversità delle foraggere | Nessuna pratica di gestione e miglioramento dei pascoli |

1.3.3. % di SAU destinata ai foraggi da colture pluriennali

Descrizione

Indica la quantità di superficie agricola dedicata alla produzione di foraggi verdi (erba), secchi (fieni), o insilati da colture pluriennali, cioè prati, prati-pascoli e pascoli. **Indicatore numerico. Unità di misura:** %.

Spiegazione

L'estensione dedicata alle produzioni foraggere è fortemente correlata con la sostenibilità ambientale, in quanto le colture foraggere pluriennali forniscono importanti servizi ecologici: protezione del suolo dall'erosione, mantenimento biodiversità, mitigazione mutamenti climatici, efficienza ciclo idrologico del terreno, aumento della fertilità del suolo, bellezza del paesaggio. L'indicatore è inoltre collegato con il benessere animale in quanto fornisce alimenti più adatti alla fisiologia degli erbivori.

N.B. Si intendono anche terreni in uso informale.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|---|
| > 50% della superficie agricola è dedicata a colture foraggere pluriennali | Dal 25 al 50% della superficie agricola è dedicata a colture foraggere pluriennali | <25% della SAU è dedicata a colture foraggere pluriennali |

1.3.4. Energia della razione alimentare fornita dal pascolo

Descrizione

Valuta la quantità di energia (Unità Foraggere, UF) fornita dall'erba pascolata sul totale della razione, confrontando l'apporto energetico del regime alimentare in assenza di pascolamento (ad esempio nel periodo invernale) con quello dell'integrazione con fieni e/o mangimi apportato durante il periodo di massima produzione del pascolo. I valori sono riferiti alla razione ottimale di un animale di razza, età e fase produttiva definita, espressa come tal quale. La conversione da kg a UF dei diversi alimenti è disponibile nel foglio "Tabelle razione" del file Excel "DEXi_INVERSION.xlsx"; sullo stesso file è impostato il calcolo relativo all'indicatore, che si potrà effettuare automaticamente una volta inseriti i dati per il calcolo delle UF fornite dal pascolo.

Indicatore numerico. Unità di misura: %.

Spiegazione

Si consiglia di calcolare l'indicatore sulla razione di animali in produzione, quindi femmine in fase di metà lattazione per quanto riguarda la produzione di latte e animali in accrescimento o ingrasso per quanto riguarda la produzione di carne.



Fig. 23. Un pascolo ben gestito può soddisfare le esigenze nutrizionali di vitelloni in fase di accrescimento.

L'indicatore valuta in modo indiretto l'apporto dell'erba pascolata nel soddisfare le esigenze nutrizionali degli animali. Quanto più queste vengono soddisfatte, tanto meno verranno utilizzati gli alimenti tipici della razione somministrata nei periodi di assenza di pascolamento (fieni e mangimi).

N.B. Esempio di calcolo della quota energetica fornita dal pascolo, espressa in % di Unità Foraggiere fornite dal pascolo sul totale della razione. Bovina di razza bruna alpina, del peso vivo di 600 kg, con produzione media giornaliera di 18 L di latte al 4% di grasso, per la quale si stima un fabbisogno energetico giornaliero di 13,3 Unità Foraggiere Latte.

Razione della bovina in assenza di pascolamento: 17 kg fieno di prato polifita, = 0,49 UF X 17 kg= 8,33 UF; 5 kg mangime concentrato = 1 UF per kg X 5 kg = 5 UF

Totale UF da fieni e mangimi in assenza di pascolamento: 13,33

Razione in presenza di pascolamento: 5 kg fieno= 0,49 UF X 5 kg= 2,45 UF; 1 kg mangime = 1 UF X 1 kg = 1UF

Totale UF da fieni e mangimi in presenza di pascolamento: 3,45

Differenza di UF da fieni e mangimi tra razione in assenza e presenza di pascolamento = 13,33-3,45 =9,88 UF

*% energetica della razione fornita da fieni e mangimi in presenza di pascolamento =9,88 /13,33 x 100=74% delle UF somministrate col pascolamento: **sostenibilità intermedia.***

FORMULA

a = somma Unità Foraggiere alimenti della razione in assenza di pascolamento

b = somma Unità Foraggiere alimenti integrativi somministrati durante il periodo di pascolamento

$(a-b)/a \times 100 = x$ x = % percentuale di UF fornite con il pascolamento

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (+1) |
|--|-------------------------|--------------------------|
| >80% di Unità foraggiere da pascolamento | 80-60% | <60% |

1.3.5. Proteine da foraggi

Descrizione

Indica la % di soddisfacimento del fabbisogno proteico della razione ottenuta tramite foraggi.

Indicatore numerico. Unità di misura: %.

Spiegazione

Si consiglia di calcolare l'indicatore sulla razione di animali in produzione, quindi vacche, asine, capre o pecore in fase di metà lattazione per quanto riguarda la produzione di latte e animali in accrescimento o ingrasso per quanto riguarda la produzione di carne.

Dalla quantità di proteine grezze (PG) totali/capo/giorno derivanti da erba e fieno (E+F), somministrate a una certa categoria di animali in una certa fase produttiva, si sottrae la quantità di PG derivanti da mangimi concentrati (M). Per E+F la quantità di PG si stima ad occhio o si misura con analisi di laboratorio, mentre per

M si stima in base ai valori riportati sul cartellino dei mangimi o sulle tabelle nutrizionali in caso di somministrazione di granelle aziendali.

Esempio di calcolo della razione-tipo in assenza di pascolamento per vacche in lattazione: 5 kg di mangime con proteina al 16% circa/capo/giorno. Totale PG assunte al giorno da mangime: $5000 \times 0,16 = 800$ g; fieno polifita di montagna 22 kg/capo/giorno: totale PG: $22000 \times 0,10 = 2200$ g, quindi la % di PG da E+F è 73,3% [$2200 / (800 + 2200) \times 100$]. Vedi "Tabelle razione" nel file Excel "DEXi_INVERSION.xlsx" per il contenuto in sostanza secca e PG dei vari foraggi e mangimi. Il calcolo verrà effettuato automaticamente una volta inseriti i dati nel foglio Excel sia per la conversione in sostanza secca, sia per il calcolo percentuale delle PG da foraggi richieste nell'indicatore.



Fig. 24. Un pascolo con buona composizione floristica può soddisfare le esigenze proteiche di asine in lattazione.

FORMULA

Se si conoscono solo le PG da mangime (M) e le PG contenute nella razione giornaliera:

$$\text{PG E+F (\%)} = (\text{PG totali} - \text{PG M}) / \text{PG totali} \times 100$$

Se invece si riescono a stimare anche le PG da erba (E) e da fieno (F):

$$\text{PG E+F (\%)} = (E+F) / (E+F+M) \text{ o } \text{PG totali} \times 100$$

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >90% | 50-90% | < 50% |

1.3.6. Prevenzione sanitaria

Descrizione

Valuta la presenza di pratiche di prevenzione sanitaria nell'allevamento. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

La presenza di pratiche preventive e di strategie alimentari e gestionali basate sul mantenimento della salute comporta una riduzione dell'utilizzo dei farmaci. L'indicatore valuta la presenza delle seguenti pratiche: 1) Piani di Monitoraggio Sanitario; 2) buona igiene ambientale; 3) utilizzo regolare di pratiche diagnostiche; 4) attenzione al benessere animale inclusa corretta alimentazione; 5) presenza regolare del veterinario.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|--|
| Presenza di tutte le pratiche preventive | Presenza di almeno 2 pratiche preventive | Presenza di solo una o nessuna delle pratiche preventive |

1.3.7. Medicine alternative o tradizionali

Descrizione

Valuta l'intensità di utilizzo di trattamenti con medicine alternative o tradizionali, espresso come numero di trattamenti effettuati in un anno, in rapporto al numero di problemi sanitari presentatisi in azienda nello stesso periodo. **Indicatore numerico. Unità di misura: %.**

Spiegazione

L'utilizzo di farmaci fitoterapici comprende pratiche tradizionali, per esempio l'impiego di oleoliti da piante spontanee montane.

L'applicazione della medicina omeopatica prevede l'assistenza in azienda di un veterinario che abbia formazione specifica. Il frequente utilizzo di tali approcci terapeutici, sia in terapia che in prevenzione, indica la limitazione dell'utilizzo degli antibiotici ai soli casi di effettiva necessità e quindi un minore impatto sull'ambiente e sulla salute pubblica.



Fig. 25. Applicazione di preparato fitoterapico per la cura di una patologia podale.

FORMULA

a = numero problemi sanitari presentatisi in un anno (esempio: somma del numero di casi di cisti ovariche, diarree neonatali, problemi respiratori, ecc. presentatisi in un anno)

b = numero di trattamenti con medicine alternative o tradizionali (come trattamento si intende l'intero ciclo della terapia e non la singola somministrazione)

$(b/a) \times 100 = x$ x = numero trattamenti con medicine alternative o tradizionali espresso come % sul numero dei problemi sanitari presentatisi in un anno

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|--|
| Utilizzo frequente, per almeno il 70% dei problemi sanitari aziendali, con il supporto di un medico veterinario esperto | Utilizzo saltuario, per un numero di problemi/anno compresi tra il 30 e il 70% | Nessun utilizzo o raro utilizzo, per meno del 30% dei problemi |

1.3.8. Numero trattamenti antibiotici

Descrizione

Valuta l'intensità di utilizzo degli antibiotici, espresso come numero di trattamenti effettuati in un anno, in rapporto al numero di animali presenti in azienda. **Indicatore numerico. Unità di misura:** %.

Spiegazione

L'utilizzo frequente degli antibiotici incide molto sul problema emergente di salute pubblica della antibiotico-resistenza, che causa in Italia 10.000 morti l'anno, sui 33.000 in Europa (Ministero della Salute, dati 2019 <http://www.salute.gov.it/portale/antibioticoresistenza/homeAntibioticoResistenza.jsp>), e causa inoltre l'inquinamento di falde acquifere e terreni. Il frequente ricorso a terapie antibiotiche indica l'esistenza di problemi gestionali di natura igienica, e/o uno stato di stress degli animali, per esempio in caso di sovraffollamento, che porta all'indebolimento del sistema immunitario.

N.B. Come "trattamento" si intende l'intero ciclo della terapia e non la singola somministrazione del farmaco.

Esempio: la prescrizione veterinaria per un caso di polmonite prevede una iniezione di antibiotico al giorno per 7 giorni: questo vale come un ciclo di terapia.

FORMULA

a = numero trattamenti antibiotici in un anno

b = numero animali presenti in azienda

$(a/b) \times 100 = x$ x = numero trattamenti antibiotici effettuati in un anno sul totale degli animali espresso in %

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <2% | 2-10% | >10% |

1.3.9. Numero trattamenti antiparassitari

Descrizione

Valuta l'intensità di utilizzo degli antiparassitari di sintesi, calcolata come numero di trattamenti di massa effettuati in un anno. **Indicatore numerico. Unità di misura:** n./anno.

Spiegazione

Molti antiparassitari sono ecotossici e i loro residui sono presenti nelle escrezioni animali, determinando danni alla microfauna del terreno (es. lombrichi) e la presenza di residui nelle acque e nel suolo.

I trattamenti antiparassitari vengono solitamente effettuati in modo routinario, a tutti gli animali presenti in azienda, da una a quattro volte l'anno.

N.B. Un trattamento antiparassitario si riferisce ad una sola somministrazione (che può essere orale, pour-on o iniettabile) fatta a un gruppo di animali. Se il trattamento viene ripetuto, per esempio dopo 1 mese, i trattamenti da considerare nel calcolo sono due.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 o 2 | >2 |

1.4. Componente risorse zootecniche

1.4.1. Fertilità

Descrizione

Come indicatore di fertilità si utilizza il numero dei nati all'anno in relazione al numero di fattrici presenti.

Indicatore numerico. Unità di misura: %.

Spiegazione

La fertilità delle femmine indica l'efficienza del lavoro zootecnico ed è anche un importante indicatore economico e di benessere animale. È legata a corrette pratiche di alimentazione, management, gestione sanitaria, al benessere animale e alle competenze dell'allevatore in materia riproduttiva.

N.B. Si includono nel calcolo solo le femmine in età riproduttiva.

FORMULA

a = numero dei nati in un anno

b = numero di fattrici

$(a/b) \times 100 = \text{Fertilità}$

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >80% | 60-80% | <60% |

1.4.2. Incremento ponderale giornaliero

Descrizione

Indica l'accrescimento degli animali giovani. Si valuta effettuando due pesate dell'animale e sottraendo il risultato della pesata meno recente al risultato della più recente, dividendo poi il risultato per il numero dei giorni intercorsi tra le due pesate. **Indicatore numerico. Unità di misura:** kg/giorno (d).

Spiegazione

Indica l'efficienza del lavoro zootecnico; è legato alla capacità degli animali di trasformare gli alimenti e quindi alla corretta gestione alimentare e alla sostenibilità economica. Si può valutare sia per animali da carne, sia per giovani femmine da latte in accrescimento (nei primi 24 mesi).

N.B. I valori riportati si riferiscono al bovino di razze da carne standard; per altre razze o altre specie i valori delle soglie di sostenibilità vanno riformulati. È comunque possibile la opzione di non compilare l'indicatore nel caso in cui non si ritenga significativo tale parametro per alcune specie o razze.



Fig. 26. Il pascolo razionale turnato può dare incrementi ponderali giornalieri di 1 kg nel bovino.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| > 1,2 Kg/d | 0,5-1,2 Kg/d | < 0,5 Kg/d |

1.4.3. Efficienza razione foraggera

Descrizione

Misura la quantità di mangime concentrato utilizzato nella razione a base foraggera, che sia erba o fieno. Quantità di mangime concentrato al giorno nella razione in relazione a una quantità definita di prodotto ottenuto, derivata dalla media mensile della razione, somministrati ogni 5 l di latte prodotto per le bovine da latte o 0,5 kg di carne di accrescimento per bovini da carne, riformulando tali valori in caso di pecore, capre, equidi. **Indicatore numerico. Unità di misura:** kg.

Spiegazione

Si consiglia di calcolare l'indicatore sulla razione di animali in produzione, quindi femmine in fase di metà lattazione per quanto riguarda la produzione di latte e animali in accrescimento o ingrasso per quanto riguarda la produzione di carne.

La quantità di utilizzo del mangime concentrato aumenta al diminuire della qualità dei foraggi. Infatti, quanto più erba e fieni sono lignificati tanto meno gli animali ne ingeriscono, aumenta l'ingombro ruminale, il livello di digeribilità della cellulosa diminuisce e vi è necessità di somministrazione di alimenti concentrati amidacei, come il mais. Analogamente, quando i foraggi sono poveri di proteine aumenta la necessità di somministrare fonti proteiche esterne come mangimi a base di soia.

L'indicatore valuta la buona composizione della razione foraggera: foraggi fini, ricchi di leguminose e di fibra digeribile aumentano la capacità di ingestione e la digeribilità della razione; valuta anche la efficienza del rumine nell'elaborare i foraggi, per esempio in tal senso animali svezzati al pascolo avranno un sistema digestivo più efficiente.

N.B. I valori produttivi di riferimento (litri latte o kg carne/giorno) vanno corretti in base a specie, razza, fase fisiologica.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Uguale o inferiore a 1 kg | 1-1,5 kg | maggiore di 1,5 kg |

1.4.4. Tasso di riforma involontaria

Descrizione

Indica la riforma dovuta a problemi sanitari o di fertilità. **Indicatore numerico. Unità di misura:** percentuale di animali riformati in un anno per problemi, rispetto al totale di animali in produzione presenti.

Spiegazione

L'allevatore può decidere di riformare alcuni animali per motivi legati a scelte imprenditoriali, per esempio per modificare razza o linee genetiche allevate, oppure esservi costretto per l'evidenza di problemi. Il "tasso di riforma involontaria" evidenzia la quota di animali riformati che non dipende dalla volontà dell'allevatore; se è basso indica buon management, oltre a risparmio economico. Tale indicatore esclude il normale ricambio di animali dovuto a motivi di età.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <15% | 15-25% | >25% |

1.4.5. Qualità del latte

Descrizione

Indica la somma dei valori dei grassi e delle proteine del latte. **Indicatore numerico. Unità di misura:** percentuale, somma dei dati percentuali di proteine e grassi dalle medie delle analisi del latte di massa.

Spiegazione

La qualità del latte è legata ad aspetti sia organolettici che nutrizionali. La presenza di grassi e proteine è molto importante sia dal punto di vista nutrizionale che



Fig. 27. I grassi e le proteine presenti nel latte condizionano la resa in formaggio.

economico, in quanto condiziona la resa in formaggio per chi fa trasformazione e il pagamento del latte per chi lo conferisce.

N.B. Si consiglia di utilizzare la media annuale dei valori del latte di massa calcolata su almeno 4 campionamenti, e di riformulare le soglie per quanto riguarda il latte di pecora e di capra. Non si utilizza per le asine.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >7 | 6-7 | <6 |

1.4.6. Rapporto omega6/omega3

Descrizione

Indica importanti fattori nutrizionali del latte ed è legato all'utilizzo del sistema foraggero e all'attenzione alla qualità dei foraggi. **Indicatore numerico. Unità di misura:** rapporto tra la somma degli acidi grassi della serie omega6 e la somma degli acidi grassi della serie omega3.

Spiegazione

Il rapporto è legato alle proprietà nutrizionali e nutraceutiche del prodotto per la salute umana. La serie omega3, infatti, presenta importanti proprietà ant colesterolo, antinfiammatorie e antiossidanti.

Minore è il rapporto tra omega 6 e omega 3, maggiore è l'evidenza dell'utilizzo di foraggi e minore quella di mangimi concentrati. Il rapporto è anche inversamente correlato alla qualità dei foraggi.

N.B. Si riferisce a valori medi delle analisi fatte sul latte, si consiglia di effettuare almeno due valutazioni per stagione.



Fig. 28. Il formaggio prodotto con latte da allevamento al pascolo è di colore giallo e con ottimale rapporto omega6/omega3.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1:1 | 1:1-2:1 | >2:1 |

4.2. Dimensione Etica

Questa dimensione consta di 3 componenti e 13 indicatori (Fig. 29). Si ricorda che l'eventuale mancata compilazione di uno o più indicatori, non comporta alcuna penalizzazione nella valutazione di sostenibilità finale.

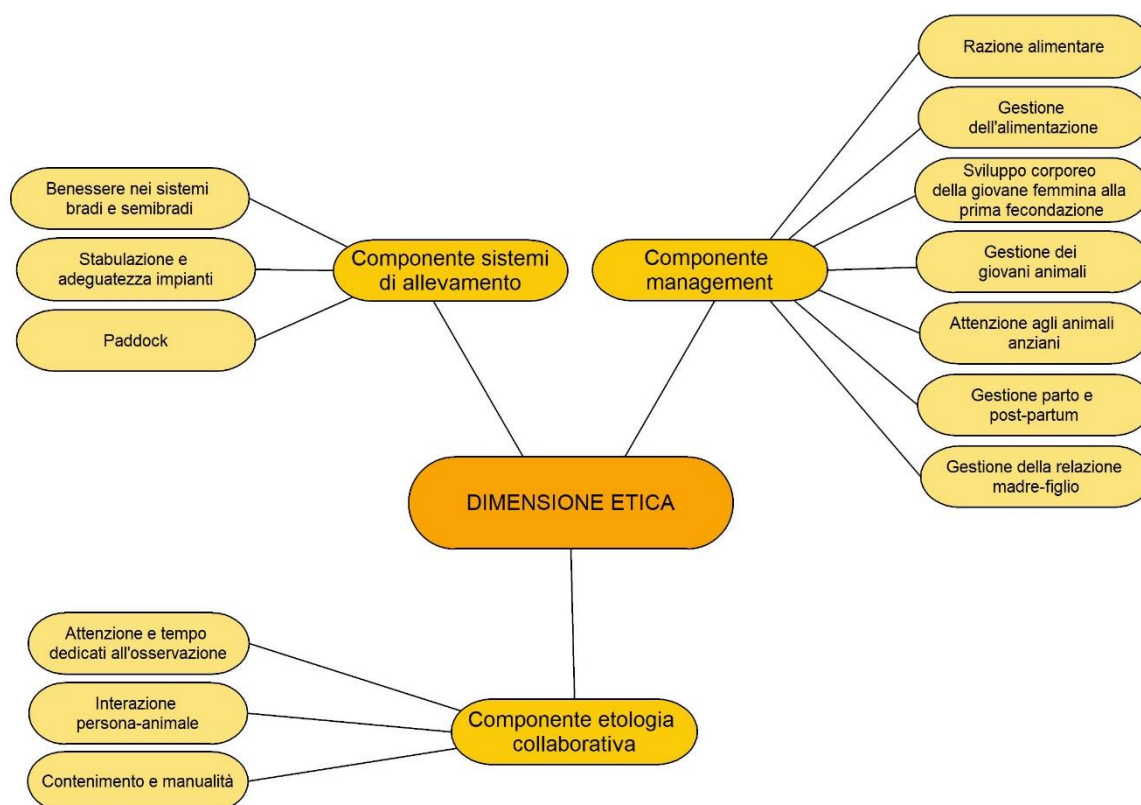


Fig. 29. Schema delle componenti e degli indicatori appartenenti alla dimensione etica di DEXi-INVERSION.

2.1. Componente ambienti di allevamento

2.1.1. Benessere nei sistemi bradi e semibradi

Descrizione

L'indicatore valuta la cura nel gestire gli ambienti di allevamento, l'adattamento degli animali nei sistemi bradi e semibradi e la durata del periodo di pascolamento in relazione alle condizioni ambientali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

L'allevamento semibrado o brado gestito con attenzione è considerato favorevole per il benessere animale. È fondamentale che gli animali abbiano a disposizione ripari, anche naturali come le alberature, in modo particolare nei periodi caldi, e abbiano facile accesso all'acqua e all'alimentazione integrativa. Inoltre, una buona diversificazione ambientale e microclimatica consente agli animali di scegliere il luogo più adatto alle loro esigenze.

È altresì importante che l'uomo curi l'adattamento degli animali se provengono da regime stallino, e che vi sia una corretta gestione dei pascoli per consentire agli animali di alimentarsi adeguatamente.



Fig. 30. Bovini di razza Highland allevati allo stato brado.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|---|
| Semibrado o brado per almeno 7 mesi/anno, con diversificazione, facile disponibilità di acqua e alimentazione, cura dell'uomo nell'adattamento degli animali | Semibrado o brado stagionale negli ambienti montani, per almeno 6 mesi/anno negli ambienti collinari e di pianura, con parziale diversificazione, disponibilità di acqua e alimentazione integrativa | Semibrado o brado, senza ripari e/o ombra, o con difficile accesso ad acqua e alimentazione integrativa |

2.1.2. Adeguatezza strutture e impianti

Descrizione

L'indicatore si basa sulla valutazione, negli allevamenti con stabulazione, della tipologia di strutture esistenti, delle condizioni di temperatura e ventilazione e della periodicità degli interventi di manutenzione degli impianti.

Indicatore descrittivo.

Spiegazione

La stabulazione libera, con o senza cuccette, e la presenza di lettiera, sono considerate favorevoli al benessere, meno favorevoli l'assenza di lettiera e la stabulazione fissa. L'ambiente di vita degli animali deve comprendere strutture solide, ben aerate, luminose, asciutte e facilmente sanificabili, le cui dimensioni devono favorire la buona deambulazione e il buon riposo degli animali. Impianti e strutture devono essere adeguati per forma e dimensioni alle esigenze degli animali e al



Fig. 31. Per il benessere animale è essenziale un numero adeguato di posti in mangiatoia e la disponibilità di fieno lungo.

numero degli animali presenti, con ottima disponibilità di abbeveratoi e adeguatezza della corsia di foraggiamento. Importante la conformazione delle cuccette. Per quanto riguarda la manutenzione, la necessità di interventi e la loro frequenza cambiano a seconda del tipo di impianto e di materiali, con indicazioni del produttore.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|---|
| Stabulazione libera con lettiera. Impianti e strutture adeguati. Manutenzione adeguata per qualità e frequenza | Stabulazione libera con cuccette senza lettiera e/o carenze di strutture e impianti che limitano parzialmente il benessere e/o manutenzioni non tempestive | Stabulazione fissa o stabulazione libera senza lettiera e/o gravi carenze e inadeguata gestione di strutture e impianti |

2.1.3. Paddock

Descrizione

Valuta l'adeguatezza dello spazio esterno di movimento. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Il paddock è uno spazio esterno alla stalla comunicante con essa, dove gli animali possono godere della luce solare e fare movimento. Non si tratta di un'area di pascolo in quanto lo spazio rispetto al numero degli animali non consente la crescita del cotico erboso. Le misure del paddock devono essere adeguate al numero e alla stazza degli animali, deve essere esposto alla luce solare, facilmente sanificabile, dotato di antiscivolo (Bartussek et al., 2000) e di abbeveratoio. La presenza di terra rende il paddock scarsamente sanificabile e spesso vi è presenza di fango misto a feci.

N.B. L'indicatore non va compilato in caso di assenza di paddock per le aziende nelle quali tutti gli animali hanno la possibilità di accesso ai pascoli per almeno 4 mesi/anno.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|--|
| Misure adeguate, luce solare, sanificabile, con antiscivolo e abbeveratoio | Misure inadeguate, e/o non ben sanificabile, e/o senza antiscivolo | Assenza di paddock in caso di regime stabulato |

2.2. Componente gestione zootecnica

2.2.1. Razione alimentare

Descrizione

Si valuta il rapporto tra foraggi e mangimi concentrati nella razione alimentare, espressi in Sostanza Secca, come % del peso sul totale della razione. **Indicatore numerico. Unità di misura: %.**

Spiegazione

Si consiglia di calcolare l'indicatore sulla razione di animali in produzione, quindi femmine in fase di metà lattazione per quanto riguarda la produzione di latte e animali in accrescimento o ingrasso per quanto riguarda la produzione di carne, e che se si usa il sistema per il confronto tra più anni si prenda in considerazione la razione della stessa categoria di animali nella stessa fase produttiva.

Il rapporto tra foraggi e mangimi concentrati nella razione è essenziale per il benessere poiché un buon apporto di foraggi assicura la prevenzione di patologie digestive e metaboliche e consente l'espletarsi dei processi di prensione, masticazione e ruminazione caratteristici della specie (Elgersma et al., 2006). Importanti sono il numero di somministrazioni quotidiane, l'adeguatezza degli spazi, il razionamento specifico per fase produttiva e i cambi graduali di alimentazione (Giulioti et al., 2017). La qualità dei foraggi influisce sul rapporto foraggi/concentrati: foraggi più fini e con presenza di erbe giovani sono maggiormente proteici e con maggiore presenza di fibra digeribile, determinando una maggiore ingestione e digeribilità.

La presenza eccessiva di alimenti insilati può condizionare la salute dell'animale, così come alimenti che presentano difetti di preparazione e conservazione. La qualità degli alimenti influisce fortemente sul benessere e sulla salute animale (Allen, 1996).

Importante è anche il rapporto tra amidi e proteine e che la dieta sia commisurata alle esigenze degli animali.

N.B. Gli alimenti insilati contenenti granella a maturazione cerosa, come il silomais, si ascrivono per il 50% nella quota dei foraggi e il restante 50% si fa rientrare nella quota dei mangimi concentrati, e per il 100% nella quota degli insilati. Gli insilati contenenti solo parti fogliari, come gli insilati di erba, si ascrivono al 100% alla quota dei foraggi.

Esempio razione giornaliera bovina in lattazione con produzione media di 20 litri di latte: fieno polifita 15 kg, di cui sostanza secca 12,7 kg, mangime concentrato: 2 kg, di cui sostanza secca 1,8 kg, 15 kg di silomais di cui 4,5 kg sostanza secca che va a costituire per il 50% i foraggi e per il 50% i concentrati (2,25 kg), quindi il rapporto foraggi/concentrati è circa 79/21.

Nel file Excel "DEXi INVERSION.xlsx" nel foglio "Tabella razione". Sono riportati i valori di sostanza secca dei principali mangimi e foraggi ad uso zootecnico. Nello stesso file il calcolo per la compilazione dell'indicatore verrà effettuato automaticamente una volta inseriti i dati.

FORMULA

a = somma pesi foraggi somministrati espressi in Sostanza Secca

b = somma pesi mangimi somministrati espressi in Sostanza Secca

$a/(a+b) \times 100 = x$ $x = \% \text{ di foraggi nella razione, } 100-x = \% \text{ di concentrati nella razione}$

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|---|---|
| Foraggio verde o secco costituisce più del 70% della sostanza secca della razione (rapporto foraggi/concentrati maggiore di 70/30), ottima qualità degli alimenti, gli insilati non sono presenti | Foraggio costituisce dal 40 al 70% della sostanza secca della razione, e/o l'insilato di mais costituisce al massimo il 25% della razione, l'insilato di erba fino al 35%, buona qualità degli alimenti | Foraggio costituisce meno del 40% della sostanza secca della razione e/o l'insilato di mais costituisce oltre il 25%, quello di erba oltre il 35%, o vi è scarsa qualità degli alimenti |

2.2.2. Gestione dell'alimentazione

Descrizione

Descrive le modalità di somministrazione degli alimenti. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Il numero di somministrazioni quotidiane e la modalità di somministrazione sono essenziali per un normale svolgimento delle funzioni digestive. L'adeguatezza degli spazi è fondamentale per limitare fenomeni di competizione che rendono poco accessibile il cibo per alcuni soggetti (Giulioti et al., 2017).

| Alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|--|
| Libero e costante accesso a pascoli e fieni equilibrati dal punto di vista nutritivo, libero accesso ad integratori, adeguatezza spazi mangiatoia, 2 o più somministrazioni di mangime al giorno | Limitato accesso a pascoli e fieni, mangime in una sola somministrazione quotidiana, parziale adeguatezza spazi mangiatoia | Nessun accesso a pascoli, limitato accesso ai fieni, lunghi periodi della giornata in cui gli animali non hanno disponibilità di cibo, mangime in una sola somministrazione quotidiana, inadeguatezza spazi mangiatoia |

2.2.3. Sviluppo corporeo della giovane femmina alla prima fecondazione

Descrizione

Si valuta lo sviluppo corporeo della giovane femmina alla prima fecondazione in relazione allo sviluppo atteso alla età adulta. **Indicatore numerico. Unità di misura:** %.

Spiegazione

Questo indicatore rileva la correttezza della gestione degli animali giovani: le condizioni di luce, movimento, igiene e alimentazione, nonché lo stress, influiscono sull'accrescimento degli animali (Bertocchi et al., 2018). La valutazione è effettuata ad occhio da persona con esperienza, in grado di relazionare il livello di sviluppo corporeo all'età dell'animale. Un buon accrescimento si nota inoltre dall'omogeneità strutturale degli animali appartenenti alla stessa fascia di età.

Se lo sviluppo corporeo al momento della prima fecondazione non è ottimale, vi possono essere problemi di salute, difficoltà al parto, stress di inserimento nel gruppo, scarsa fertilità.

| Alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 70% | 60-70% | Meno del 60% |

2.2.4. Gestione dei giovani animali

Descrizione

L'indicatore valuta l'attenzione al benessere, alla salute e all'alimentazione dei giovani. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Si riferisce alla gestione del neonato e del giovane fino allo svezzamento: sono molto importanti le funzioni vitali nei primi giorni di vita, l'igiene, lo spazio e la luce dei box dedicati, la somministrazione di foraggi di qualità e il pascolamento precoce per il buon sviluppo dell'apparato digerente (Lorenz et al., 2011). La omogeneità dei gruppi indica solitamente una gestione corretta. Si considera ottimale l'allevamento dei giovani e lo svezzamento che rispettino le seguenti condizioni:

- spazi ampi, luminosi e ben sanificabili;
- presenza di lettiera asciutta;
- gruppi omogenei;
- controlli temperatura latte;
- disponibilità di colostro congelato in caso di carenza di colostro materno;
- acqua e alimenti freschi e puliti;
- disponibilità di pascolamento precoce;
- gradualità nella introduzione di alimenti concentrati;
- libero accesso ad alimenti fibrosi;
- buona corrispondenza tra età e sviluppo corporeo;
- svezzamento in box multiplo;
- svezzamento ad almeno 3 mesi di età per i bovini (adattare alle altre specie).

| Alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Le 12 condizioni sono rispettate | Almeno 6 delle condizioni sono rispettate | Meno di 6 condizioni sono rispettate |

2.2.5. Attenzione agli animali anziani

Descrizione

Indica la presenza di animali adulti e anziani sul totale degli animali presenti. **Indicatore numerico. Unità di misura:** %.

Spiegazione

Gli animali adulti e anziani sono un elemento equilibrante dal punto di vista etologico nel branco, prevengono i problemi legati alle gerarchie, trasmettono saperi come quelli sul pascolamento e la difesa dai predatori e hanno minore incidenza di problemi al parto e al puerperio (Essl, 1998).

La propensione alla longevità indica un lavoro aziendale sulla rusticità genetica, sull'adattamento all'ambiente, sulla relazione uomo/animale e il rispetto per gli animali anziani.

N.B. L'età adulta si raggiunge generalmente a 4 anni per bovini ed equini e 2 anni per pecore e capre, con variazioni nell'ambito delle diverse razze.



Fig. 32. Rita, bovina di razza Rendena di dieci anni.

FORMULA

a = numero animali adulti e anziani presenti in azienda

b = numero totale animali presenti in azienda

$(a/b) \times 100 = x$ x = percentuale di animali adulti e anziani presenti in azienda

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (+1) |
|--|---|---|
| Più del 40% degli animali presenti in azienda è adulto | 20-40% degli animali presenti in azienda è adulto | Meno del 20% degli animali presenti in azienda è adulto |

2.2.6. Gestione parto e post-partum

Descrizione

Descrive attenzione e tempo dedicati dall'allevatore alla cura del parto e alla prevenzione dei rischi.

Indicatore descrittivo.

Spiegazione

L'indicatore vuole valutare l'attenzione e le competenze dell'allevatore nel valutare i segnali premonitori e il buon svolgimento del parto, il tipo di aiuto fornito agli animali in difficoltà, le condizioni in cui si effettua la chiamata del veterinario. È molto importante che si attenda il naturale svolgimento delle fasi del parto intervenendo con manualità che assecondino la naturale fisiologia, senza fare forzature (Mortimer, 2009).

Le condizioni da cui si rilevano le buone pratiche dell'allevatore sono:

- ottime competenze nella valutazione della salute della partoriente, della fisiologia del parto e dei rischi;
- attenzione alle condizioni igieniche e ambientali;
- adeguato tempo dedicato ai parti e alla cura dei piccoli, inclusa la attenzione alla assunzione del colostro;
- si controlla almeno ogni quattro ore la femmina durante il travaglio;
- in caso di necessità si interviene manualmente e non con macchinari;
- si chiama il veterinario in modo tempestivo nel caso il primo tentativo dell'allevatore non sia efficace;

- si controlla che sia avvenuto il secondamento;
- si controlla che la madre si sia presa cura del piccolo.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------------|---|------------------------------------|
| Si rispettano le 8 condizioni | Si rispettano almeno 4 delle 8 condizioni | Si rispettano meno di 4 condizioni |

2.2.7. Gestione della relazione madre-figlio

Descrizione

Indica le pratiche di allevamento che favoriscono la relazione madre-figlio. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

La relazione madre-figlio rappresenta, nella vita dei mammiferi, una fase in cui le esigenze di contatto corporeo, olfattivo e lo scambio emotivo sono intense e di massima importanza per il benessere sia della madre che del figlio. Le esperienze relative all'accudimento comprendono scambi di informazioni fondamentali per lo sviluppo psico/emotivo dell'individuo e pongono le basi per la gestione della mandria nel suo insieme e per il rapporto uomo-animale (Splenger, 2015).

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|---|
| L'allevatore lascia a libero contatto il piccolo e la madre fino al naturale svezzamento, o utilizza il sistema della nutrice. | L'allevatore lascia che il piccolo raggiunga la madre per l'allattamento naturale almeno due volte al giorno per almeno 30 giorni, o gestisce l'allattamento con latte naturale lasciando il vitello a contatto visivo e olfattivo con la madre. | Madre e figlio vengono del tutto separati, indipendentemente da quando avviene il distacco (alla nascita, o fino a 7 giorni). |

2.3. Componente etologia collaborativa

2.3.1. Attenzione e tempo dedicati all'osservazione degli animali

Descrizione

Valuta qualità e quantità della osservazione riguardo ai comportamenti degli animali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

L'indicatore valuta il tempo e le competenze di osservazione dei comportamenti sociali e dei comportamenti fisiologici: sonno, riposo, ruminazione, abbeverata, alimentazione. Tempo e regolarità dei periodi di riposo sono indicativi di buon andamento dei processi endocrinologici e fisiologici (Napolitano et al., 2009), di corretta alimentazione e di buona gestione. Il comportamento alimentare e di abbeverata sono momenti fortemente indicativi di tensioni di tipo gerarchico nella mandria e di patologie degli animali. Alterazioni della deambulazione

come zoppie o posture alterate mettono in evidenza disturbi patologici, stress sociali o traumi da decubito. Alterazioni del mantello possono rilevare la difficoltà degli animali nella cura dell'igiene del corpo. Si valuta la sensibilità dell'allevatore nel rilevare le situazioni normali e alterate, e a collegarle con fattori di gestione. La capacità dell'allevatore di osservare determina un tempestivo rilievo dei problemi sanitari e quindi una loro più efficace risoluzione, con minore sofferenza degli animali. L'osservazione attenta e frequente determina un aumento delle competenze dell'allevatore e la messa in atto di pratiche che migliorano le condizioni degli animali. Tempo dedicato e competenze per l'osservazione dei comportamenti sono ottimali se si rileva che l'allevatore conosce le caratteristiche delle interazioni sociali degli animali (Ockert, 2016): per esempio, il disagio degli animali remissivi nell'occupare certi spazi, i comportamenti da leader degli animali con alte posizioni gerarchiche, quelli di paura. La situazione è ottimale se l'allevatore dedica tempo ad osservare le relazioni sociali, cercando di organizzare al meglio gli spazi in relazione alla composizione dei gruppi e alle esigenze fisiologiche e sociali. Per esempio, l'attenzione alla permanenza di animali con età tale da avere un alto rango sociale, che stabilizzano emotivamente il gruppo e prevengono i conflitti.

Gli animali comunicano diversi tipi di informazioni tra loro e con gli esseri umani, ed esprimono le loro emozioni tramite vocalizzazioni, posture del corpo e della testa. Tanto più gli animali sono espressivi e comunicativi, anche rispetto a stati emotivi spiacevoli, tanto più essi manifestano benessere, in quanto animali sociali: la apatia è segno di malessere. Per verificare queste competenze è necessario che l'allevatore si confronti con altri allevatori e veterinari.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|--|---------------------------------|
| Si dedica almeno mezz'ora al giorno ad osservare gli animali, si sanno leggere i segnali relativi alle emozioni, ai comportamenti sociali, al riposo, alla ruminazione, e i segni di patologie | Si dedica meno di mezz'ora al giorno alla osservazione, non si dà importanza a tutti i segnali sia fisiologici che patologici, si hanno modeste competenze | Nessuna pratica di osservazione |

2.3.2. Interazione persona-animale

Descrizione

Descrive le modalità di relazione tra l'allevatore e i suoi animali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Una buona interazione si verifica con calibrati contatti visivi e tattili e con l'attenzione a non mettere a disagio gli animali con comportamenti poco adatti, ad esempio con movimenti rapidi, dato che la velocità di messa a fuoco visiva negli erbivori è inferiore rispetto a quella umana. È necessario avere comportamenti affidabili e rassicuranti e, soprattutto nell'allevamento estensivo, di autorevolezza e dimostrazione di saper gestire la mandria. È essenziale lavorare sugli animali giovani, per instaurare fiducia e abitudini in un periodo sensibile all'apprendimento, diventare familiari per gli animali è fondamentale per non indurre in loro reazioni di paura che causano stress e sofferenza. Vanno utilizzati rinforzi positivi per stimolare i comportamenti, come i premi, piuttosto che negativi, per esempio urla e bastonate per far spostare gli animali.

L'etologia collaborativa (De Benedictis et al., 2015) consiste nell'utilizzare competenze etologiche per favorire comportamenti di cooperazione tra animali e persone. Gli animali domestici sono portati a collaborare in quanto si sono co-evoluti a stretto contatto con l'umanità, si tratta solo di conoscerne i modi di comunicare e di reagire per creare schemi comportamentali condivisi. La gestione "felice" degli animali dà benessere anche per gli operatori, poiché crea un tipo di lavoro con contenuti emotivi gradevoli. Le



Fig. 33. La buona relazione persona/animale è alla base del benessere per entrambi.

routine rassicuranti inducono negli animali benessere e diminuzione dello stress, per esempio sottofondo sonoro, orari costanti, la stimolazione della zona del garrese durante le visite veterinarie.

L'indicatore valuta la presenza delle seguenti condizioni:

- utilizzo di rinforzi positivi;
- gli animali eseguono le richieste dell'allevatore senza necessità di ripeterle;
- routine rassicuranti;
- investimento di tempo sugli animali giovani per abituarli alla sintonia con la persona;
- comportamenti affidabili e autorevoli.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Presenza di tutte le condizioni | Presenza di almeno 2 condizioni | Presenza di meno di 2 condizioni |

2.3.3. Contenimento e manualità

Descrizione

Valuta competenze e modalità delle manualità sugli animali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Gli operatori devono possedere buone capacità e strumenti adeguati, per esempio strumenti di cattura efficaci e antistress. La situazione non deve essere vissuta come un momento estraneo alla quotidianità, ma ripetuta spesso in modo da creare un'abitudine. L'animale deve sentirsi serenamente gestito, e affidarsi alla persona, deve sapere che l'uomo dirige la situazione (Hemsworth, 2003). Contenimento e manualità vanno eseguite con calma, e con cura.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|--|
| Gli animali e gli operatori sono calmi, contenimento e manualità avvengono in modo rapido e senza rischi, gli strumenti sono adeguati | Vi è stress sia negli animali che negli operatori, fretta, strumenti poco adeguati | Gli animali appaiono molto nervosi durante le operazioni, gli operatori sono a disagio e inefficienti, poco competenti |

4.3. Dimensione Socio-economica

Questa dimensione consta di 2 componenti e 8 indicatori (Fig. 34). Si ricorda che l'eventuale mancata compilazione di uno o più indicatori, non comporta alcuna penalizzazione nella valutazione di sostenibilità finale.

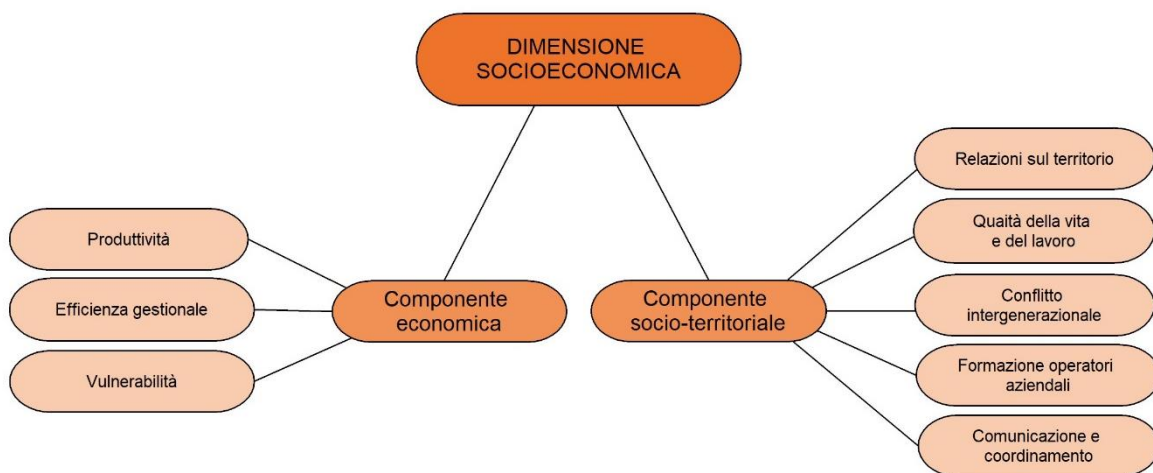


Fig. 34. Schema delle componenti e degli indicatori appartenenti alla dimensione socioeconomica di DEXi-INVERSION.

3.1. Componente socio-territoriale

3.1.1. Relazioni sul territorio

Descrizione

L'indicatore valuta il livello di integrazione e valorizzazione territoriale attraverso le filiere, il fare rete con attori locali e la promozione del prodotto. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

L'azienda agisce come parte integrante e attiva promotrice di un territorio tramite l'adesione a reti/associazioni per l'acquisto in comune di attrezzature e servizi, l'acquisto locale di fieni, l'utilizzo di razze animali locali, la partecipazione a reti tra imprenditori per l'assunzione di manodopera (anche informali), la vendita diretta sul territorio o la filiera corta, le azioni di marketing territoriale. Anche il coinvolgimento in strutture associative non

professionali e l'apertura dell'azienda verso iniziative promosse a livello locale, quali attività di inclusione sociale con attenzione alle categorie "vulnerabili", concorrono ad indicare un alto livello di sostenibilità dell'azienda nel suo relazionarsi sul territorio (Starr et al., 2003).

L'indicatore valuta la presenza delle seguenti condizioni:

- l'azienda è aperta al territorio: aderisce a reti, anche informali, per l'acquisto di attrezzature o servizi;
- effettua la vendita diretta dei prodotti per almeno il 50%;
- accoglie stagisti e studenti, svolge attività a favore delle categorie vulnerabili;
- partecipa a sagre e ad attività di promozione territoriale come azienda "a porte aperte";
- acquista in loco più del 50% del foraggio;
- utilizza razze locali;
- fa parte di associazioni non professionali.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Almeno 5 condizioni sono verificate | Tra le 5 e le 3 condizioni sono verificate | Meno di 3 condizioni sono verificate |

3.1.2. Qualità della vita e del lavoro

Descrizione

L'indicatore valuta il benessere psicofisico di chi è impiegato in azienda, considerando diversi aspetti: se tutti i lavoratori hanno la possibilità di lavorare un numero di ore adeguato, se c'è tempo da dedicare alla famiglia e alle attività ricreative individuali, se la possibilità di lavorare in sicurezza è pienamente rispettata; se è possibile prendere periodi di ferie, se l'attività lavorativa svolta crea emozioni positive. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

In base a quante delle seguenti condizioni lavorative vengono rispettate, si calcola il livello di sostenibilità:

- i lavoratori (incluso l'imprenditore agricolo) lavorano per un monte ore settimanale non superiore alla media (40-48 h), e hanno la possibilità di concedersi giorni di riposo dopo momenti di lavoro intenso;
- gli straordinari sono volontari e compensati in maniera maggiore rispetto alle ore di lavoro regolari;
- i lavoratori hanno momenti di pausa regolari e di durata adeguata, compresa la pausa per i pasti;
- i lavoratori possono prendersi periodi di ferie;
- sono rispettate le norme di sicurezza sul lavoro;
- i lavoratori si sentono appagati nello svolgimento della propria professione.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|-------------------------------------|---|
| Tutte e 6 le condizioni sono rispettate | Sono rispettate da 3 e 5 condizioni | Sono rispettate 2 o meno delle condizioni |

3.1.3. Conflitto intergenerazionale

Descrizione

L'indicatore valuta la presenza di sostegno o conflitto da parte dei componenti del nucleo familiare verso lo slancio imprenditoriale delle nuove generazioni in aziende agricole familiari. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

Il conflitto intergenerazionale è una tematica particolarmente sentita nelle realtà agricole a conduzione familiare (Carillo, 2015). Spesso il desiderio di innovazione delle nuove generazioni verso pratiche più sostenibili si scontra con il pensiero dei genitori, in linea con un modello di sviluppo industriale, limitando così una possibile transizione verso pratiche agroecologiche.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|---|--|---|
| Le proposte di innovazione da parte delle giovani generazioni vengono accolte e sostenute da parte della famiglia, in un clima di fiducia | Esistono conflitti tra le generazioni, ma questi vengono risolti attraverso una buona comunicazione, anche con l'aiuto di persone esterne (consulenti) | La famiglia ostracizza le proposte di innovazione dei giovani. Il conflitto intergenerazionale blocca la crescita dell'azienda. Non esiste propensione al cambiamento, né fiducia nelle giovani generazioni |

3.1.4. Formazione operatori aziendali

Descrizione

Valuta la frequenza di formazione dei lavoratori aziendali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

In base alla frequenza con la quale si verificano i seguenti eventi formativi: corsi di aggiornamento, visita aziende, stage presso aziende, incluso aggiornamento e formazione nell'utilizzo di risorse informatiche, viene indicato il livello di sostenibilità raggiunto (Pessina et al., 2015).

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|---|--|
| I lavoratori partecipano regolarmente ad eventi formativi (più volte all'anno) | I lavoratori partecipano ad eventi formativi solo saltuariamente (1 o meno di una volta all'anno) | Non viene mai effettuata la formazione dei lavoratori durante l'anno |

3.1.5. Comunicazione e coordinamento

Descrizione

Valuta la frequenza e l'efficacia della comunicazione e del coordinamento tra gli operatori aziendali. **Indicatore descrittivo.**

Spiegazione

La capacità di comunicare all'interno di un'azienda è di fondamentale importanza per la stabilità della sua organizzazione (Bucăța et al., 2017), per la sostenibilità nel tempo delle decisioni prese e per la crescita aziendale.

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|--|---|---|
| La azienda è ben organizzata, vi è un buon livello di comunicazione interna e di coordinamento. Vi è condivisione dei processi decisionali | La comunicazione è presente, ma non c'è un ottimo livello di organizzazione, le decisioni vengono prese spesso dai singoli. | Quasi sempre ci sono problemi organizzativi a causa della scarsa quantità/qualità della comunicazione. Non c'è coordinamento e condivisione delle decisioni tra le diverse figure aziendali |

3.2. Componente economica

3.2.1. Produttività

Descrizione

Misura la produttività totale aziendale rapportata all'ettaro, espressa come Valore Aggiunto/superficie aziendale utilizzata (Trisorio, 2004). **Indicatore numerico. Unità di misura:** euro/ettaro.

Spiegazione

Il Valore Aggiunto (VA) esprime la somma dei beni e servizi finali prodotti dall'azienda (Produzione Lorda Vendibile, PLV) al netto dei costi per le materie prime e le spese generali (Spese Varie, SV), e comprende la produttività agricola propriamente detta e tutte le attività connesse (es. attività didattica, turistica). Per il calcolo dell'indicatore, la somma delle entrate nette di ogni attività (VA) è divisa per gli ettari di superficie aziendale utilizzata. Questo indicatore premia aziende multifunzionali e diversificate, maggiormente capaci di aumentare la propria produttività oltre a quella strettamente agricola. In un'ottica agroecologica, le aziende godono di una maggiore resilienza se capaci di diversificarsi e di fornire servizi diversi (Bojnec, 2010).

N.B. Le superfici considerate sono quelle effettivamente utilizzate per la produzione agricola (Superficie Agricola Utilizzata, SAU) e per lo svolgimento delle altre attività aziendali. Sono escluse strade e zone rocciose o non percorribili; inoltre, i terreni utilizzati solo stagionalmente (es. malga) vanno 'divisi' su tutti i 12 mesi (es. se uso la malga per tre mesi l'anno è come se usassi 1/4 del terreno mensilmente per l'anno intero).

FORMULA: Produttività = (PLV-SV)/Superficie Aziendale

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >5000 €/ha | 5000-3000 €/ha | <3000 €/ha |

3.2.2. Efficienza gestionale

Descrizione

Indica il Valore Aggiunto (VA) in rapporto alle unità lavorative aziendali. L'indicatore misura la capacità di un'azienda di valorizzare il lavoro impiegato. **Indicatore numerico. Unità di misura:** euro/unità lavorativa.

Spiegazione

Le unità lavorative si riferiscono alle ore di lavoro di un contratto aziendale standard di 48 ore settimanali; quindi, una unità lavorativa non corrisponde ad un individuo impiegato. Una sola persona che lavorasse più delle 48 ore settimanali di un contratto standard deve essere considerata più di un'unità lavorativa. Allo stesso modo, un lavoratore part time/stagionale è da considerarsi solo una frazione di unità lavorativa.

Come già detto, il Valore Aggiunto è la differenza tra PLV e SV (ovvero le entrate al netto delle spese varie). In un'ottica di sostenibilità sociale e benessere dei lavoratori, questa voce mette in evidenza la capacità aziendale di garantire un giusto stile di vita ai dipendenti e agli imprenditori stessi. Questo indicatore vuole evidenziare (se esistenti) i possibili limiti delle aziende che non fanno affidamento unicamente su mano d'opera salariata, es. le aziende a conduzione familiare (Abitabile et al., 2013).

Esempio di calcolo di unità lavorative: in un'azienda familiare lavorano marito e moglie per 55 ore/settimana ciascuno e si avvalgono dell'aiuto di un salariato part time (24 ore/settimana).

Le unità lavorative in questa azienda sono: $55/48+55/48+24/48= 1,15+1,15+0,5= 2,8$ Unità lavorative. L'azienda fattura una PLV di 110.000 euro e ha SV per 50.000. Il valore dell'indicatore sarà di $(110.000-50.000)/2,8= 21.429$ euro/UL, corrispondente ad un'alta efficienza gestionale.

N.B. Nonostante molti lavoratori siano anche familiari e non retribuiti, questi vanno conteggiati come unità lavorative, per meglio comprendere la reale sostenibilità economica aziendale.

FORMULA: Efficienza gestionale = $(PLV-SV)/$ unità lavorative

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >20000 euro | 20000-15000 euro | <15000 euro |

3.2.3. Vulnerabilità

Descrizione

Indica l'indipendenza dell'azienda da fonti esterne. Misura la sostenibilità aziendale espressa in termini di rapporto tra la Produzione Lorda Vendibile (PLV) e le Spese Varie (SV) (Abitabile et al., 2013).

Indicatore numerico. Unità di misura: rapporto PLV/SV.

Spiegazione

Ciò che viene prodotto deve sempre superare in valore il costo impiegato per produrlo: più è alto è il rapporto, maggiore è il grado di sostenibilità economica e minore la vulnerabilità dell'azienda alla variazione delle condizioni economiche esterne ad essa.

FORMULA: PLV/SV

| alta sostenibilità (+1) | media sostenibilità (0) | bassa sostenibilità (-1) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| >2 | 2 - 1,2 | <1,2 |

Bibliografia

- Allen, M.S. (1996). Relationship between forage quality and dairy cattle production. *Animal Feed Science and Technology*. 59:51-60.
- Altieri M.A., Nicholls C., Ponti L., (2015), *Agroecologia, sovranità alimentare e resilienza dei processi produttivi*, Fondazione Giacomo Feltrinelli.
- Battaglini L., Bovolenta S., Gusmeroli F., Salvador S. & Sturaro E. (2014). Environmental Sustainability of Alpine Livestock Farms. *Italian Journal of Animal Science*, 13:2. DOI: 10.4081/ijas.2014.3155.
- Beauchemin et al., (2009). Dietary mitigation of enteric methane from cattle. *CAB Reviews: perspectives in agriculture, veterinary science. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2009 4, No. 035.
- Berners-Lee M., Kennelly C., Watson R., Hewitt C. (2018). Current global food production is sufficient to meet human nutritional needs in 2050 provided there is radical societal adaptation. *Elem Sci Anth*, 6:52. DOI: 10.1525/elementa.310.
- Bovolenta S., Pasut D., Dovler S. (2008). L'allevamento in montagna. Sistemi tradizionali e tendenze attuali. *Quaderno SoZooAlp* no 5.;
https://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/Quaderni/quaderno_5/3_Bovolenta_SZA5.pdf
- Bucăța G., Rizescu A. M. (2017). The role of communication in enhancing work effectiveness of an organization. *Land Forces Academy Review*. 22: 49-57.
- Byrnes R.C., Eastburn D.J., Tate K. W., Roche L.M. (2018) A Global Meta-Analysis of Grazing Impacts on Soil Health Indicators. *J. Environ. Qual.* 47:758–765 doi:10.2134/jeq2017.08.0313.
- Caporali F. (1991), *Ecologia per l'agricoltura*, Edizioni Red.
- Caporali F. (2019), *Agricoltura e servizi ecologici*. Città Studi Edizioni.
- Carillo, F. (2015). La trasmissione intergenerazionale delle imprese agricole: determinanti ed effetti. *QA Rivista della ricerca Rossi-Doria*.
- Cerea G., Marcantoni M. (2016). *La montagna perduta. Come la pianura ha condizionato lo sviluppo italiano*. Milano: Franco Angeli.
- Cherlet M., Hutchinson C., Reynolds J., Hill J., Sommer S. von Maltitz G. (2018). *World Atlas of Desertification*, Publication Office of the European Union, Luxembourg. <https://wad.jrc.ec.europa.eu>
- Cook R.A., Karesh W.B. & Osofsky S.A. (2004). *The Manhattan Principles on "One World, One Health"*. New York, Wildlife Conservation Society.
http://www.wcs-ahead.org/manhattan_principles.html
- De Benedictis C., Pisseri F., Venezia P. (2015). *Con-vivere. L'allevamento del futuro. Comprendere la sensibilità degli animali*. Arianna Editrice.
- Elgersma, A., Tamminga, S., Ellen, G. (2006). Modifying milk composition through forage. *Animal Feed Science and Technology*. 131:207-225.
- Essl, A. (1998). Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock production science*. 57:78-89.
- European Food Safety Authority. (2020). *Antibiotico-resistenza nell'UE: le infezioni da batteri trasmessi da alimenti stanno diventando più difficili da curare*;

<http://www.efsa.europa.eu/it/news/antimicrobial-resistance-eu-infections-foodborne-bacteria-becoming-harder-treat>

- FAO (2009). The state of food and agriculture. Livestock in the balance. Rome, FAO.
<http://www.fao.org/3/a-i0680e.pdf>
- FAO (2015). Mapping the vulnerability of mountain peoples to food insecurity. Rome, FAO.
<http://www.fao.org/3/a-i5175e.pdf>
- FAO (2016). Environmental performance of animal feeds supply chains: Guidelines for assessment. Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. Rome, FAO.
<http://www.fao.org/3/a-i6433e.pdf>
- FAO (2018). World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome, FAO. <http://www.fao.org/3/CA1201EN/ca1201en.pdf>
- FAO (2015). 2015 Anno internazionale del suolo.
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/docs/IT/IT_Print_IYS_food.pdf
- Gerber P., Mooney H.A., Dijkman J., Tarawali S. & de Haan C. (2010). Livestock in a Changing Landscape: Experiences and Regional Perspectives. Volume 2. Island Press.
<http://www.fao.org/3/am075e/am075e00.pdf>
- Gerber P.J., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Dijkman J., Falcucci A., Tempio G. (2013). Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/a-i3437e.pdf>
- Giuliotti L, Benvenuti M.N., Goracci J., Orlandini G., Paganelli O., (2017) Valutazione “On farm” del benessere animale in allevamenti bovini e ovini da latte. Quaderni ARSIA.
- Gusmeroli F. (2012). Prati, pascoli e paesaggio alpino. SoZooAlp.
https://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/altre_publicazioni/prati_pascoli_paesaggio_alpino_ld.pdf
- Gusmeroli F., Battaglini L. M., Bovolenta S., Corti M., Cozzi G., Dallagiacomma E., Mattiello S., Noè L., Paoletti R., Venerus S. & Ventura W. (2010). La zootecnia alpina di fronte alle sfide del cambiamento. Quaderno SoZooAlp n.6.;
https://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/Quaderni/quaderno_6/1_Gusmeroli_SZA6.pdf
- Hemsworth, P. H. (2003). Human–animal interactions in livestock production. Applied Animal Behaviour Science 81:185-198.
- Herrero M., Havlik P., Valin H., Notenbaert A., Rufino M. C., Thornton P. K., Blümmel M., Weiss F., Grace D., & Obersteiner M. (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. Proc. Natl Acad. Sci. USA 110:20888–20893
<https://www.pnas.org/content/110/52/20888>
- Herrero M., Gerber P., Vellinga T., Garnett T., Leip A., Opio C., Westhoek H.J., Thornton P.K., Olesen J., Hutchings N., Montgomery H., Soussana J.-F., Steinfeld H. McAllister, T.A. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right Animal Feed Science and Technology 166-167:779-782.
- ISTAT & IMONT (2007). Atlante statistico della montagna italiana. Bononia University Press.
<https://www.istat.it/it/archivio/138206>
- ISTAT (2010). 6° Censimento generale dell’agricoltura 2010. Caratteristiche strutturali delle aziende agricole.
- ISTAT (2010). Censimento dell’agricoltura. <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx>
- Lal, R. (2004). Carbon emission from farm operations. Environment International. 30:981-990.
- Lebacqz T, Baret P.V., Stilmant D. (2013), Sustainability indicators for livestock farming. A review. Agron. Sustain. Dev. 33:311–327.

- Lorenz, I., Earley, B., Gilmore, J., Hogan, I., Kennedy, E., More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. III. housing and management of calf pneumonia. *Veterinary Journal*. 64:14.
- Matassa E. (2007). Epidemiologia e scenari globali. In: *Zoonosi e sanità pubblica*. Springer, Milano; https://elearning.unipd.it/scuolaamv/pluginfile.php/13374/mod_resource/content/1/Matassa.pdf
- McCulloch, S.P. (2013). A Critique of FAWC's Five Freedoms as a Framework for the Analysis of Animal Welfare. *J Agric Environ Ethics* 26:959–975; <https://doi.org/10.1007/s10806-012-9434-7>
- Ministero della Salute (2019). Portale antibioticoresistenza; <http://www.salute.gov.it/portale/antibioticoresistenza/dettaglioContenutiAntibioticoResistenza.jsp>
- Mortimer, R.G. (2009). Calving and Handling Calving Difficulties. *Calving Management Manual*. Consultato il 14.06.2020; <https://www.ag.ndsu.edu/NORTHCENTRALREC/livestock-extention/cattlemenswebupdates/Calving%20Difficulties.pdf>
- Nabarro D., Wannous C. (2014). The potential contribution of livestock to food and nutrition security: the application of the One Health approach in livestock policy and practice. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*. 33 (2): 475-85. DOI: 10.20506/rst.33.2.2292
- Napolitano F., Knierim U., Grass F., De Rosa G. (2009). Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols, *Italian Journal of Animal Science*.8:, 355-365, 2009, <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.355>
- Ockert K. (2016). Daily observation is key in animal health and wellbeing. https://www.canr.msu.edu/news/daily_observation_is_key_in_animal_health_and_wellbeing
- Pellerin S., Bamie, L., Launay C., Martin R., Schiavo M., Angers D., Augusto L., Balesdent J., Basile-Doelsch I., Bellassen V., Cardinael R., Cecillon L., Ceschia E., Chenu C., Constantin J., JDarroussin J., Delacote P., Delame N., Gastal F., Gilbert D., Graux A.I., Guenet B., Houot S., KKLumpp K., Letort E., Litrico I., Martin M., Menasseri S., Meziere D., Morvan T., Mosnier C., Roger-Estrade J., Saint-Andre L., Sierra J., Therond O., Viaud V., RGrateau R., Le Perchec S., I Savini I., Rechauchere O., (2019). Stocker du carbone dans les sols francais, Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et a quel cout? Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 114 p.
- Pessina D., Facchinetti D. (2015). L'importanza della formazione degli addetti in ambito agricolo. Convegno di studio e approfondimento. *Agricoltura: salute, sicurezza e ambiente*. Milano, 15.7.2015.
- Pisseri F., Zanazzi S., Cattafesta M., Robbiati G., 2019, PAW Tool: scheda di valutazione del benessere animale, INVERSION-PEI, <http://www.progettoinversion.it/pratiche-agroecologiche/benessere-animale/paw-participatory-animal-welfare/>
- Ramanzin M., Battaglini L., Bovolenta S., Gandini G., Mattiello S., Sarti F. M. & Sturaro E. (2019). Sistemi Agro-zootecnici e Servizi Ecosistemici. Versione 1.0 giugno 2019. Commissione di studio ASPA "Allevamento e Servizi Ecosistemici"; <http://aspa.unitus.it/index.php/it/commissioni-aspa/servizi-ecosistemici-dell-allevamento>
- Robinson T.P., Pozzi F. (2011). Mapping supply and demand for animal-source foods to 2030. *Animal Production and Health Working Paper No. 2*. FAO, Rome; <http://www.fao.org/3/i2425e/i2425e.pdf>
- Soussana J.F., Tallec T., Blanford V. (2010). Mitigation the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands. *Animal*, 4: 334-350.
- Spengler Neff A., (2015) Mother-bonded and fostered calf rearing in dairy farming, *Fibl technical guide*.
- Starr A., Card A., Benepe, C., Auld G., Lamm D., Smith K., Wilken K. (2003). Sustaining local agriculture: Barriers and opportunities to direct marketing between farms and restaurants in Colorado. *Agriculture and human values*. 20:301-321.

- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M. & de Haan C. (2006). Livestock's long shadow: environmental issues and options. FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/a-a0701e.pdf>
- Trisorio A., De Benedictis C., Pisseri F., Venezia P., (2015). Con-vivere, l'allevamento del futuro, Arianna Editrice.
- UNCED (1992). Agenda 21. Chapter 13;
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
- Veyret P. G. (1962). Essai de définition de la montagne. Revue de géographie alpine pp. 5-35.
https://www.persee.fr/doc/rga_0035-1121_1962_num_50_1_1018
- WHO, FAO, UNU (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. WHO technical report series, no. 935. WHO, Geneva;
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43411/WHO_TRS_935_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Partner di progetto



Ecomuseo della Giudicaria
"Dalle Dolomiti al Garda"



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per la BioEconomia

Francesca Pisseri
Medica Veterinaria



Azienda agricola
CARGOS



Partner finanziatori



Iniziativa finanziata dal **Programma di Sviluppo Rurale per la Provincia Autonoma di Trento 2014-2020**

Organismo responsabile dell'informazione: Cattafesta Maurizio Società Agricola Semplice

Autorità di gestione: Provincia Autonoma di Trento - Servizio Politiche di Sviluppo Rurale

Info e bandi: www.psr.provincia.tn.it

ALLEGATO

DEXi-INVERSION

Nome Cognome:

Data:

| Dimensione ambientale | | | | | |
|---|------------|--|---------------|-----------|------------|
| Componente | Indicatore | | Sostenibilità | | |
| | | | Alta (+1) | Media (0) | Bassa (-1) |
| 1.1. Componente aria, acqua, suolo | 1.1.1. | Riduzione dei GHG | | | |
| | 1.1.2. | Conservazione della risorsa idrica | | | |
| | 1.1.3. | Inquinanti idrici | | | |
| | 1.1.4. | Salute del suolo | | | |
| | 1.1.5. | Protezione contro l'erosione, copertura culturale del suolo | | | |
| 1.2. Componente biodiversità | 1.2.1. | Aree di interesse ecologico | | | |
| | 1.2.2. | Biodiversità animale | | | |
| | 1.2.3. | Specie animali allevate | | | |
| | 1.2.4. | Avvicendamento culturale | | | |
| | 1.2.5. | Rusticità | | | |
| | 1.2.6. | Presenza di varietà/razze, ecotipi vegetali e animali locali | | | |
| 1.3. Componente pratiche zootecniche | 1.3.1. | Quantità di utilizzo del pascolo | | | |
| | 1.3.2. | Gestione pascolo | | | |
| | 1.3.3. | % di SAU destinata ai foraggi da colture poliennali | | | |
| | 1.3.4. | Energia della razione alimentare fornita dal pascolo | | | |
| | 1.3.5. | Proteine da foraggi | | | |
| | 1.3.6. | Prevenzione sanitaria | | | |
| | 1.3.7. | Medicine alternative o tradizionali | | | |
| | 1.3.8. | Numero trattamenti antibiotici | | | |
| | 1.3.9. | Numero trattamenti antiparassitari | | | |
| 1.4. Componente risorse zootecniche | 1.4.1. | Fertilità | | | |
| | 1.4.2. | Incremento ponderale giornaliero | | | |
| | 1.4.3. | Efficienza razione foraggera | | | |
| | 1.4.4. | Tasso di riforma involontaria | | | |
| | 1.4.5. | Qualità del latte | | | |
| | 1.4.6. | Rapporto omega6/omega3 | | | |

| Dimensione etica | | | | | |
|--|------------|---|---------------|-----------|------------|
| Componente | Indicatore | | Sostenibilità | | |
| | | | Alta (+1) | Media (0) | Bassa (-1) |
| 2.1. Componente ambienti di allevamento | 2.1.1. | Benessere nei sistemi bradi e semibradi | | | |
| | 2.1.2. | Adeguatezza strutture e impianti | | | |
| | 2.1.3. | Paddock | | | |
| 2.2. Componente gestione zootecnica | 2.1.1. | Razione alimentare | | | |
| | 2.2.2. | Gestione dell'alimentazione | | | |
| | 2.2.3. | Sviluppo corporeo della giovane femmina alla prima fecondazione | | | |
| | 2.2.4. | Gestione dei giovani animali | | | |
| | 2.2.5. | Attenzione agli animali anziani | | | |
| | 2.2.6. | Gestione parto e post-partum | | | |
| | 2.2.7. | Gestione della relazione madre-figlio | | | |
| 2.3. Componente etologia collaborativa | 2.3.1. | Attenzione e tempo dedicati all'osservazione degli animali | | | |
| | 2.3.2. | Interazione persona-animale | | | |
| | 2.3.3. | Contenimento e manualità | | | |

| Dimensione socio-economica | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------------------------------|---------------|-----------|------------|
| Componente | Indicatore | | Sostenibilità | | |
| | | | Alta (+1) | Media (0) | Bassa (-1) |
| 3.1. Componente socio-territoriale | 3.1.1. | Relazioni sul territorio | | | |
| | 3.1.2. | Qualità della vita e del lavoro | | | |
| | 3.1.3. | Conflitto intergenerazionale | | | |
| | 3.1.4. | Formazione operatori aziendali | | | |
| | 3.1.5. | Comunicazione e coordinamento | | | |
| 3.2. Componente economica | 3.2.1. | Produttività | | | |
| | 3.2.2. | Efficienza gestionale | | | |
| | 3.2.3. | Vulnerabilità | | | |

DEXi-INVERSION è un sistema di supporto alle decisioni costituito da un insieme di indicatori di sostenibilità, utile per valutare un'azienda zootecnica dai punti di vista ambientale, etico e socioeconomico, utilizzabile da allevatori, ricercatori e tecnici. Permette la valutazione di sistemi di allevamento di ruminanti ed equidi domestici, sia estensivi che intensivi, siti in pianura, collina o montagna.

DEXi-INVERSION ha un'impostazione sistemica e al tempo stesso sintetica. Dà infatti una visione di insieme della azienda e particolare importanza alle relazioni tra i diversi elementi della azienda stessa, giungendo a una sintesi, rappresentata dai valori degli indicatori. Il punteggio globale delle tre dimensioni (ambientale, etica e socioeconomica) fornisce il punteggio complessivo di sostenibilità dell'azienda.

Il presente manuale contiene delle indicazioni per raccogliere i dati necessari alla compilazione, spiega come si utilizza il sistema, come si compilano sia il foglio di calcolo che DEXi-INVERSION, come si valutano e si interpretano i risultati, come si possono comparare le aziende o l'evoluzione della stessa azienda nel tempo.

Nell'ultimo capitolo sono elencati tutti gli indicatori con le relative soglie di sostenibilità, la spiegazione di ciascun indicatore e alcune note per la compilazione.

INVERSION (Innovazioni agroecologiche per la resilienza e la sostenibilità della zootecnia di montagna) è un progetto pilota innovativo che nasce da basso e mira al miglioramento della sostenibilità delle aziende agro-zootecniche di montagna partendo da cinque realtà aziendali delle Giudicarie Esteriori, nel Trentino sud-occidentale.

Il progetto è stato approvato e finanziato con il contributo della Provincia Autonoma di Trento nell'ambito del **Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020** e rientra nella **Misura 16 "Cooperazione", Operazione 16.1.1 "Gruppi Operativi nell'ambito dei PEI"** (Partenariato Europeo dell'Innovazione). È un progetto triennale che si è sviluppato da novembre 2017 a novembre 2020.

Il Gruppo Operativo "Agroecologia per il Trentino" ha ideato e realizzato le attività di progetto, è stato coordinato da Giorgia Robbiati ed è composto da:

- cinque aziende agricole delle Giudicarie Esteriori (Azienda agricola Cattafesta Maurizio, Azienda Agricola Maso Pisoni, Azienda Agricola Agrilife 2.0, Azienda Agricola Cargos, Azienda Agricola Misonet);
- due enti di ricerca (Gruppo di Agroecologia, Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa come referente scientifico di progetto; Istituto di BioEconomia del Consiglio Nazionale delle Ricerche, sede di Firenze per la parte di monitoraggio ambientale);
- la dott.ssa Francesca Pisseri, medica veterinaria esperta in medicina sistemica e agroecologia, responsabile dell'assistenza tecnica e della formazione agli allevatori;
- l'Associazione Ecomuseo della Giudicaria dalle Dolomiti al Garda, come associazione di promozione del territorio che si occupa della comunicazione e divulgazione delle attività e dei risultati di progetto.