Azione 4

Valutazione indice di benessere animale e impatto ambientale

Scopo del task è la definizione di un punteggio aziendale di benessere e la valutazione degli indicatori di sostenibilità produttiva ed ambientale, mediante metodologia LCA in 5 allevamenti della razza Limousine diversificati per valore genetico medio degli animali posseduti in due momenti distinti dello sviluppo della proposta (prima fase di progetto e fine progetto).

La valutazione del benessere animale è stata effettuata utilizzando un Indice di Benessere dell'Allevamento), basato su una *check-list* che permette l'attribuzione di punteggi di merito relativi al benessere, partendo da un numero relativamente limitato di parametri oggettivi e facilmente misurabili durante il sopralluogo aziendale.

I parametri che vengono rilevati in azienda si riferiscono alle tematiche di seguito elencate:
sistemi di allevamento e strutture di stabulazione;
strutture per il parto e l'isolamento;
controllo ambientale;
alimentazione e acqua di bevanda;
igiene, sanità e comportamento degli animali;
controllo degli animali e degli impianti;
personale di stalla.

La valutazione viene fatta attraverso una serie di domande al conduttore e come strumenti un flessometro da 8 m, un luxmetro e un distanziometro laser.

Il sistema di valutazione pesa in maniera differenziata i differenti aspetti attribuendo punteggi massimi più elevati agli aspetti di maggiore rilevanza e di più facile valutazione tenendo anche conto delle entità numeriche in gioco (es. numero capi) per evitare che punteggi molto alti o molto bassi rilevati su un numero ridotto cambino in modo marcato la valutazione complessiva.

Il punteggio complessivo deriva dalla sommatoria di tre valori parziali: GENE relativo ai dati generali, EDIF relativo agli edifici e CATE relativo alle categorie bovine presenti. Dalla somma dei punteggi parziali si ottiene un punteggio complessivo e ogni azienda può ricadere in uno dei 6 livelli prestabiliti di benessere: azienda non conforme ai requisiti minimi di benessere; azienda con livello scarso di benessere; azienda con livello sufficiente di benessere; azienda con livello discreto di benessere; azienda con livello buono di benessere; azienda con livello ottimo di benessere.

Le aziende zootecniche oggetto della rilevazione sono state le seguenti:

- Azienda Agricola di Casini Paolo – Ponte a Vicchio (FI) (detta CASINI);

- Azienda Agricola Valdastra di Borgioli Umberto e Adriano – Borgo San Lorenzo (FI) (detta VALDASTRA);
- Azienda Agricola Il Mulino di Dreoni Rudi – Dicomano (FI) (detta MULINO);
- Azienda Agricola Lippi & Nocentini di Lippi Alessandro e Nocentini Roberto – Dicomano (FI) (detta LIPPI/NOCENTINI);
- Azienda Agricola Trotta Alessandro – Vicchio (FI) (detta TROTTA).

VALUTAZIONI SUL BENESSERE ANIMALE

Azienda CASINI

Complessivamente, l'azienda CASINI ha ottenuto un livello di benessere sufficiente (classe IBA 3). Nella tabella seguente vengono, oltre alla classe, anche i punteggi parziali e totali (Indice IBA) ottenuti.

GENE	Punteggio generale	21,5
EDIF	Punteggio edifici	29,2
CATE	Punteggio categorie bovine	26,4
IBA	Indice Benessere Allevamento	77,1
Classificazione IBA		3
Azienda con livello sufficiente di benessere		

Azienda VALDASTRA

Complessivamente, l'azienda VALDASTRA ha ottenuto un livello di benessere discreto (classe IBA 4). Nella tabella seguente vengono, oltre alla classe, anche i punteggi parziali e totali (Indice IBA) ottenuti.

GENE	Punteggio generale	28,0
EDIF	Punteggio edifici	31,9
CATE	Punteggio categorie bovine	46,6
IBA	Indice Benessere Allevamento	106,5
Classificazione IBA		4
Azienda con livello discreto di benessere		

Azienda MULINO

Complessivamente, l'azienda MULINO ha ottenuto un livello di benessere discreto (classe IBA 4). Nella tabella seguente vengono, oltre alla classe, anche i punteggi parziali e totali (Indice IBA) ottenuti.

GENE	Punteggio generale	41,0
EDIF	Punteggio edifici	26,4
CATE	Punteggio categorie bovine	36,2
IBA	Indice Benessere Allevamento	103,6
Classificazione IBA		4
Azienda con livello discreto di benessere		

Azienda LIPPI/NOCENTINI

Complessivamente, l'azienda LIPPI/NOCENTINI ha ottenuto un livello di benessere buono (classe IBA 5). Nella tabella seguente *8* vengono, oltre alla classe, anche i punteggi parziali e totali (Indice IBA) ottenuti.

GENE	Punteggio generale	37,5
EDIF	Punteggio edifici	24,5
CATE	Punteggio categorie bovine	65,9
IBA	Indice Benessere Allevamento	127,9
Classificazione IBA		5
Azienda con livello buono di benessere		

Azienda TROTTA

Complessivamente, l'azienda TROTTA ha ottenuto un livello di benessere discreto (classe IBA 4). Nella tabella seguente *10* vengono, oltre alla classe, anche i punteggi parziali e totali (Indice IBA) ottenuti.

GENE	Punteggio generale	18,0
EDIF	Punteggio edifici	26,3
CATE	Punteggio categorie bovine	46,3
IBA	Indice Benessere Allevamento	90,6
Classificazione IBA		4
Azienda con livello discreto di benessere		

VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

La sostenibilità ambientale delle aziende è stata valutata mediante l'analisi del ciclo di vita (LCA) per il calcolo dell'impronta del carbonio della fase produttiva primaria dell'allevamento bovino specializzato da carne.

L'analisi è stata focalizzata sulle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) del sistema agricolo, comprese le coltivazioni per l'alimentazione degli animali: protossido di azoto (N_2O) emesso dalla gestione dei suoli agricoli e delle deiezioni animali, metano (CH_4) che si origina dalle fermentazioni enteriche degli animali e dalle loro deiezioni e anidride carbonica (CO_2) emessa nei processi di produzione energetica. Per rendere i rilievi rappresentativi della filiera specializzata del territorio del Mugello, l'analisi si è svolta su 5 aziende, le medesime utilizzate per le valutazioni relative al benessere animale.

Unità funzionale

L'impronta carbonica è stata calcolata con riferimento all'unità che rappresenta la funzione produttiva delle aziende, ossia 1 kg di peso vivo prodotto in un anno dai bovini da carne delle aziende.

Sono stati inclusi nei confini del sistema i seguenti input/output:

- la produzione dei mezzi tecnici impiegati in stalla (mangimi e integratori alimentari, foraggi acquistati, lettiere, carburanti e lubrificanti, detergenti, sanificanti, farmaci) e degli animali eventualmente acquistati;
- la produzione dei mezzi tecnici impiegati in campagna (sementi, fertilizzanti, fitofarmaci, carburanti e lubrificanti).
- i consumi di carburante relativi al trasporto in azienda dei mezzi tecnici dall'ultimo fornitore presso cui si serve abitualmente l'azienda agricola.
- la coltivazione dei foraggi e delle materie prime autoprodotti in azienda, includendo gli impatti dovuti alla produzione e applicazione dei fertilizzanti, alla utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e dei digestati, alla produzione e consumo di carburanti per le operazioni meccaniche eseguite in azienda relativamente a: lavorazioni del terreno, semina, distribuzione di fertilizzanti ed effluenti di allevamento, eventuali trattamenti fitosanitari, irrigazione, eventuali operazioni di fienagione, raccolta, trasporto del prodotto al centro aziendale.
- le emissioni enteriche di CH_4, stimate secondo la metodologia e i fattori di emissione IPCC 2006.
- le emissioni di CH_4 dalla gestione delle deiezioni, stimate secondo la metodologia e i fattori di emissione IPCC 2006.
- le emissioni dirette di N_2O dalla gestione delle deiezioni, stimate secondo la metodologia e i fattori di emissione di IPCC 2006.
- i consumi di energia relativi alle operazioni di stalla.
- i consumi idrici relativi alle operazioni di stalla e alle operazioni agricole.

- i rifiuti e il loro scenario di smaltimento (discarica o incenerimento, assumendo per i rifiuti destinati a riciclo un impatto potenzialmente negativo grazie alle emissioni evitate per la produzione delle corrispondenti materie prime). Gli animali morti in stalla vengono assimilati a rifiuti, per i quali è necessario lo smaltimento.

Analisi di inventario

Le aziende zootecniche nelle quali sono stati eseguiti i rilievi per la quantificazione della impronta carbonica sono le stesse analizzate per gli indici di benessere animale, ossia:
Azienda Agricola di Casini Paolo – Ponte a Vicchio (FI) (detta CASINI);
Azienda Agricola Valdastra di Borgioli Umberto e Adriano – Borgo San Lorenzo (FI) (detta VALDASTRA);
Azienda Agricola Il Mulino di Dreoni Rudi – Dicomano (FI) (detta MULINO);
Azienda Agricola Lippi & Nocentini di Lippi Alessandro e Nocentini Roberto – Dicomano (FI) (detta LIPPI/NOCENTINI);
Azienda Agricola Trotta Alessandro – Vicchio (FI) (detta TROTTA).

Per la raccolta dei dati aziendali (fase di inventario) sono stati utilizzati questionari appositamente predisposti, con l'obiettivo di identificare gli elementi specifici che incidono maggiormente sugli impatti ambientali del processo produttivo.
Per i dati secondari è stata utilizzata la banca dati LCA Ecoinvent, v.3 (2013), e per l'elaborazione dei dati il codice di calcolo SimaPro (versione 8.0).
Nella tabella seguente vengono riassunte alcune caratteristiche produttive delle 5 aziende monitorate.

Caratteristiche produttive delle aziende

Consistenza zootecnica	Borgioli	Casini	Dreoni	Lippi	Trotta
n° vacche nutrici	191	39	70	240	60
n° bovini da ingrasso	174	18	40	170	150
n° altri capi	122	32	59	330	22
n° capi totali	487	89	169	740	232
n° vitelloni da ingrasso venduti	120	30	55	180	138
carne venduta (kg/anno)	79200	20250	37125	121500	93150
carne prodotta (kg/anno)	50139	12834	23528	77002	59035
n° vitelloni venduti/vacche nutrici	0,6	0,8	0,8	0,8	2,3
n° vitelloni venduti/vitelloni presenti	0,7	1,7	1,4	1,1	0,9
superficie aziendale totale (ha)	178	42	195	410	108
n° vacche nutrici/superficie aziendale (vacche/ha)	1,07	0,93	0,36	0,59	0,56

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi alla sostanza secca ingerita con le razioni alimentari.

Razioni delle diverse categorie animali presenti in azienda

Razione	Borgioli	Casini	Dreoni	Lippi	Trotta
ss ingerita vacche nutrici (kg/capo/d)	12,8	12,3	12,8	12,8	13,6
ss ingerita bovini ingrasso (kg/capo/d)	8,0	6,4	8,0	8,0	12,0
ss ingerita rimonta (kg/capo/d)	7,8	7,8	7,6	7,6	8,6
quota della razione autoprodotta sulla sostanza secca ingerita	78%	75%	79%	76%	59%

La sostanza secca ingerita dalle vacche nutrici mostra un valore medio di 12,9 kg/d per vacca in lattazione, piuttosto omogenea fra le aziende, mentre per i bovini da ingrasso la media è di 8,5 kg ss /capo/d con una certa variabilità (6,4-12,0 kg ss/capo/d).
Le modalità di stabulazione delle stalle analizzate portano a una produzione di letame nettamente prevalente rispetto al liquame (88% degli effluenti è letame).

Produzione effluenti

Effluenti di allevamento	Borgioli	Casini	Dreoni	Lippi	Trotta
Liquame prodotto (t/a)	241	40	76	304	137
Letame prodotto (t/a)	1752	293	555	2226	981
% letame su totale effluenti	88%	88%	88%	88%	88%

Le colture praticate nelle aziende sono mostrate nella tabella seguente. Nelle aziende analizzate, oltre al prato stabile del pascolo, che viene distribuito in alimentazione anche come fieno, prevalgono erba medica, fieno da miscugli annuali, cereali invernali (frumento e orzo) sia da granella che da trinciato, e insilato di mais e di sorgo. Le colture vengono fertilizzate esclusivamente con gli effluenti di allevamento.

Coltivazioni e rese

Azienda	coltura	superficie totale (ha)	resa in tal quale	resa in sostanza secca	produzione
		[ha]	[t tq/ha]	[t ss/ha]	[t tq/a]
Borgioli	medica	35	12,0	10,2	420
	insilato di sorgo	25	40,0	14,0	1000
	frumento	15	5,0	4,3	75
	prati stabili	75	1,4	1,2	105
	miscugli annuali	25	30,0	26,4	750

	panico insilato	3	2,5	1,2	8
	Totale	178			2358
Casini	medica	8	5,6	4,8	45
	insilato di sorgo	4	30,0	10,5	120
	orzo	2	5,0	4,3	10
	prati stabili	20	3,0	2,6	60
	insilato di mais	8	60,0	21,0	480
	Totale	42			715
Dreoni	medica	35	12,0	10,2	420
	insilato di sorgo	25	40,0	14,0	1000
	orzo	20	5,0	4,3	100
	prati stabili	105	1,4	1,2	147
	miscugli annuali	10	30,0	26,4	300
	Totale	195			1967
Lippi	medica	100	10,0	8,5	1000
	insilato di sorgo	20	40,0	14,0	800
	frumento	15	5,0	4,3	75
	prati stabili	75	1,4	1,2	105
	miscugli annuali	200	30,0	26,4	6000
	Totale	410			7980
Trotta	medica	25	15,0	12,8	375
	insilato di mais	15	25,0	20,0	375
	orzo	30	4,0	3,4	120
	prati stabili	15	1,4	1,2	21
	miscugli annuali	10	12,0	10,6	120
	frumento silo	13	27,0	9,5	351
	Totale	108			1362

Calcolo dell'impronta del carbonio mediante metodologia LCA

La categorizzazione dei risultati per fasi emissive rilevanti nelle aziende bovine da carne è schematizzata nella tabella che segue.

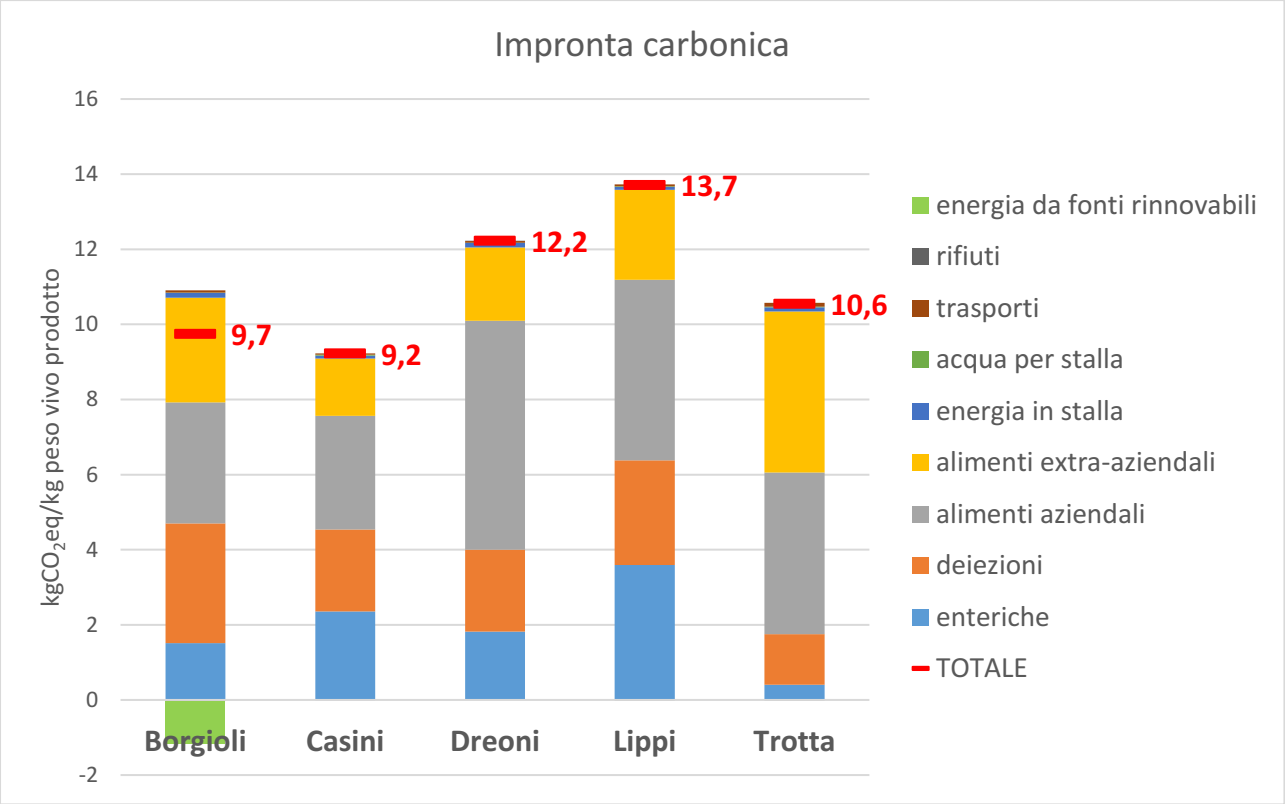
Descrizione delle fonti di impatto considerate nel calcolo della impronta del carbonio della carne bovina

Emissioni enteriche di CH_4	Emissioni di CH_4 dalla fermentazione ruminale dei bovini presenti in allevamento
Emissioni di CH_4 e di N_2O da gestione effluenti	Emissioni di CH_4 e di N_2O dai sistemi di gestione degli effluenti in azienda (liquame e letame)
Emissioni per la produzione delle colture aziendali	Emissioni di N_2O a seguito della fertilizzazione azotata delle colture, sia con fertilizzanti sintetici che con fertilizzanti organici (effluenti di allevamento) ed Emissioni di CO_2 per l'utilizzo dei combustibili delle macchine agricole per le operazioni colturali (lavorazioni terreno, semina, fertilizzazioni, diserbi, trattamenti fitosanitari, irrigazione, sfalci, raccolta prodotto, raccolta co-prodotto, eventuale essiccazione aziendale del prodotto, eventuale insilamento del prodotto) Emissioni di CO_2eq per la produzione e il trasporto all'azienda dei mezzi tecnici: sementi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari e diserbanti, combustibili
Produzione alimenti extra-aziendali	Emissioni di CO_2 per la produzione e il trasporto all'azienda degli alimenti e dei mangimi acquistati (da banca dati)
Consumi energetici in stalla	Consumi di energia per le operazioni di stalla
Consumi idrici	Consumi idrici per le operazioni di stalla
Trasporti	Emissioni di CO_2eq per il trasporto all'azienda dei mezzi tecnici: sementi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari e diserbanti, combustibili
Rifiuti	Emissioni per lo smaltimento/riciclo dei rifiuti
Altre produzioni vegetali	Emissioni per la produzione di prodotti vegetali non utilizzati in alimentazione nell'anno di inventario
Energia da fonti rinnovabili	Emissioni di CO_2 per la produzione della energia fossile sostituita dall'energia rinnovabile prodotta in azienda

Impronta carbonica del kg di peso vivo prodotto dalle aziende

Emissioni GHG	Borgioli	Casini	Dreoni	Lippi	Trotta	Media
	[$kgCO_2eq$/kg peso vivo prodotto]					
emissioni enteriche	1,51	2,36	1,82	3,60	0,40	1,94
deiezioni	3,19	2,18	2,18	2,78	1,35	2,34
alimenti aziendali	3,22	3,03	6,10	4,81	4,31	4,29
alimenti extra-aziendali	2,79	1,52	1,95	2,39	4,28	2,59
energia in stalla	0,13	0,07	0,13	0,08	0,11	0,10
acqua per stalla	0,01	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02
trasporti	0,06	0,03	0,04	0,05	0,10	0,06
rifiuti	-0,03	0,00	0,01	-0,02	-0,02	-0,01
energia da fonti rinnovabili	-1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23
TOTALE	9,75	9,22	12,22	13,71	10,55	11,09

Impronta carbonica del kg di peso vivo prodotto dalle aziende



La impronta carbonica della carne prodotta dalle aziende è risultata nell'intervallo 9,2-13,7 kg CO_2eq/kg di peso vivo dei vitelloni da ingrasso prodotti.
Analizzando in dettaglio i contributi all'impronta carbonica la voce che ha un peso preponderante sulle emissioni complessive è costituita dalle emissioni dovute alla produzione dei foraggi aziendali, che mediamente sommano il 38% del totale. Si tratta, infatti, di aziende che fanno ampio uso del pascolo e per le quali nella razione degli animali la sostanza secca autoprodotta costituisce in meda più del 70% del totale. Segue nella responsabilità sugli impatti la produzione degli alimenti di provenienza extra-aziendale, che incide per il 24% in media sul complesso delle emissioni. Di peso quasi equivalente (21%) risultano le emissioni dalla gestione delle deiezioni (somma delle emissioni di metano e di protossido di azoto), mentre leggermente inferiori (17% in media) sono risultate le emissioni enteriche di metano.