

Scuola universitaria professionale  
della Svizzera italiana



CONFÉRENCE INTERCANTONALE  
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE  
LA SUISSE ROMANDE ET DU TESSIN

**SUPSI**



Repubblica e Cantone  
Ticino

DT - DECS - CERDD



**éducation21**

Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS)

Atelier 2: strumenti per la  
mappatura di sistemi  
complessi

Nicolò Osterwalder

Quindicesima Giornata ESS | Tre appuntamenti, una manifestazione.  
Lunedì 17 ottobre, sabato 22 ottobre e mercoledì 26 ottobre 2022

Pensiero sistemico: un cambio di prospettiva



# Nicolò Osterwalder

- Esperto disciplinare della scuola dell'obbligo per le Scienze naturali
- Presidente della Commissione per l'educazione affettiva e sessuale del DECS
- Membro del comitato di organizzazione della giornata dell'Educazione allo sviluppo sostenibile
- Membro del gruppo di perfezionamento del capitolo Studio d'ambiente





## Atelier n. 2 "Strumenti per la mappatura di sistemi complessi"

**Relatore:** Nicolò Osterwalder, consulente didattico della Divisione scuola per le scienze naturali

Saper proporre delle mappe che catturino l'essenza di un sistema oggetto di studio è fondamentale per rendere conto della sua complessità. Nell'atelier si discuterà, con esempi concreti, delle modalità di costruzione, da attuare insieme agli allievi, di una mappa sistemica. Verranno approfonditi e discussi alcuni concetti chiave come il diagramma di causa ed effetto, il loop e il feedback e il diagramma stock-and-flow. Grazie agli strumenti sviluppati sarà possibile proporre in futuro lo sviluppo di concettualizzazioni sistemiche in grado di cogliere gli elementi che interagiscono in un sistema, le relazioni che li caratterizzano e naturalmente come queste relazioni sono interdipendenti e regolate. Riflettendo infine sul concetto di orizzonte temporale sarà possibile utilizzare il prodotto di questo genere di modellizzazione per comprendere la dinamica di un sistema e per immaginare delle azioni da intraprendere per modificarne il comportamento.

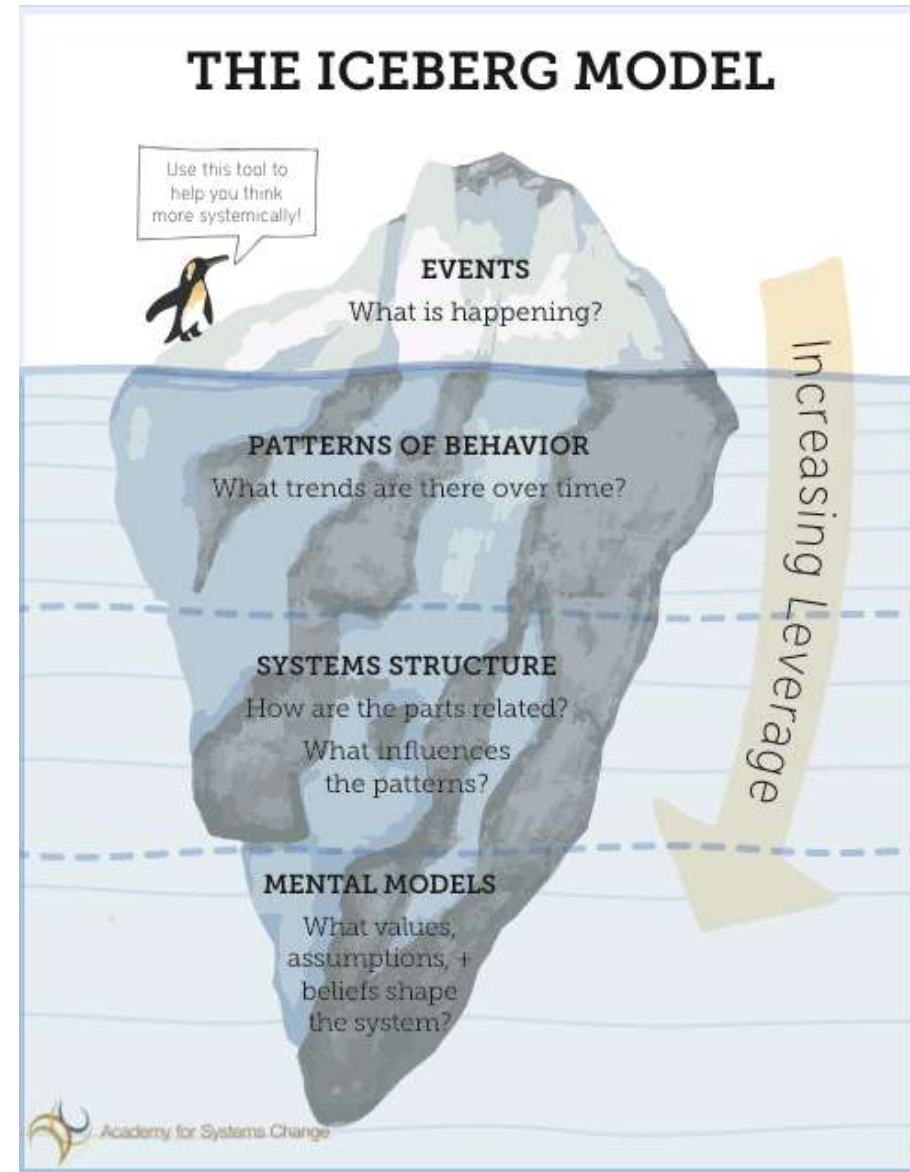
Nell'atelier i partecipanti saranno invitati ad interagire portando le proprie esperienze per individuare gli ostacoli e le opportunità offerte dal descrivere, pensare ed interagire in modo sistemico.

**Destinatari principali:** docenti SI, SE e SM

**Ciclo HarmoS:** 1°-3° ciclo (2°– 11° anno di scolarizzazione)

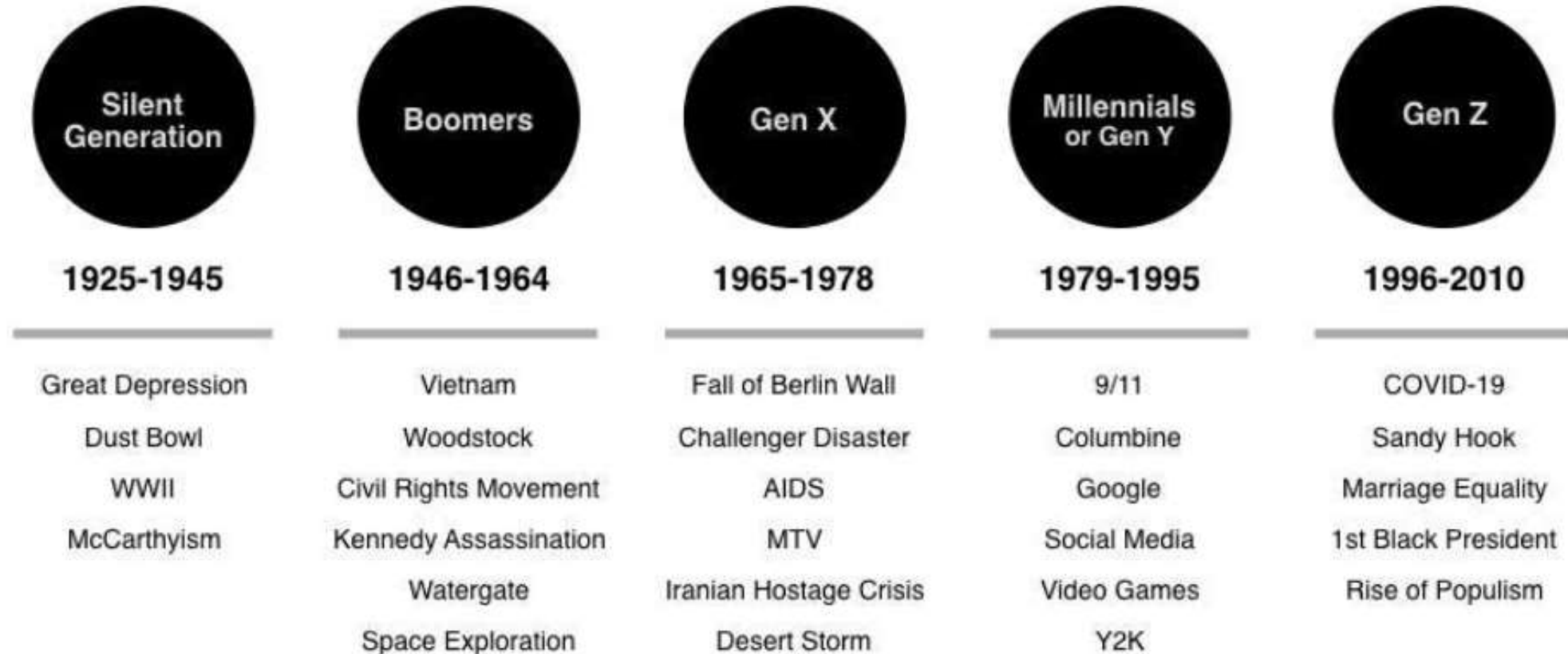
# Un punto di partenza

Navigare in mezzo agli iceberg



# Non dimentichiamoci chi siamo

Ricordiamoci chi sono loro



# Ambienti di vita

Salvaggi o progettati?









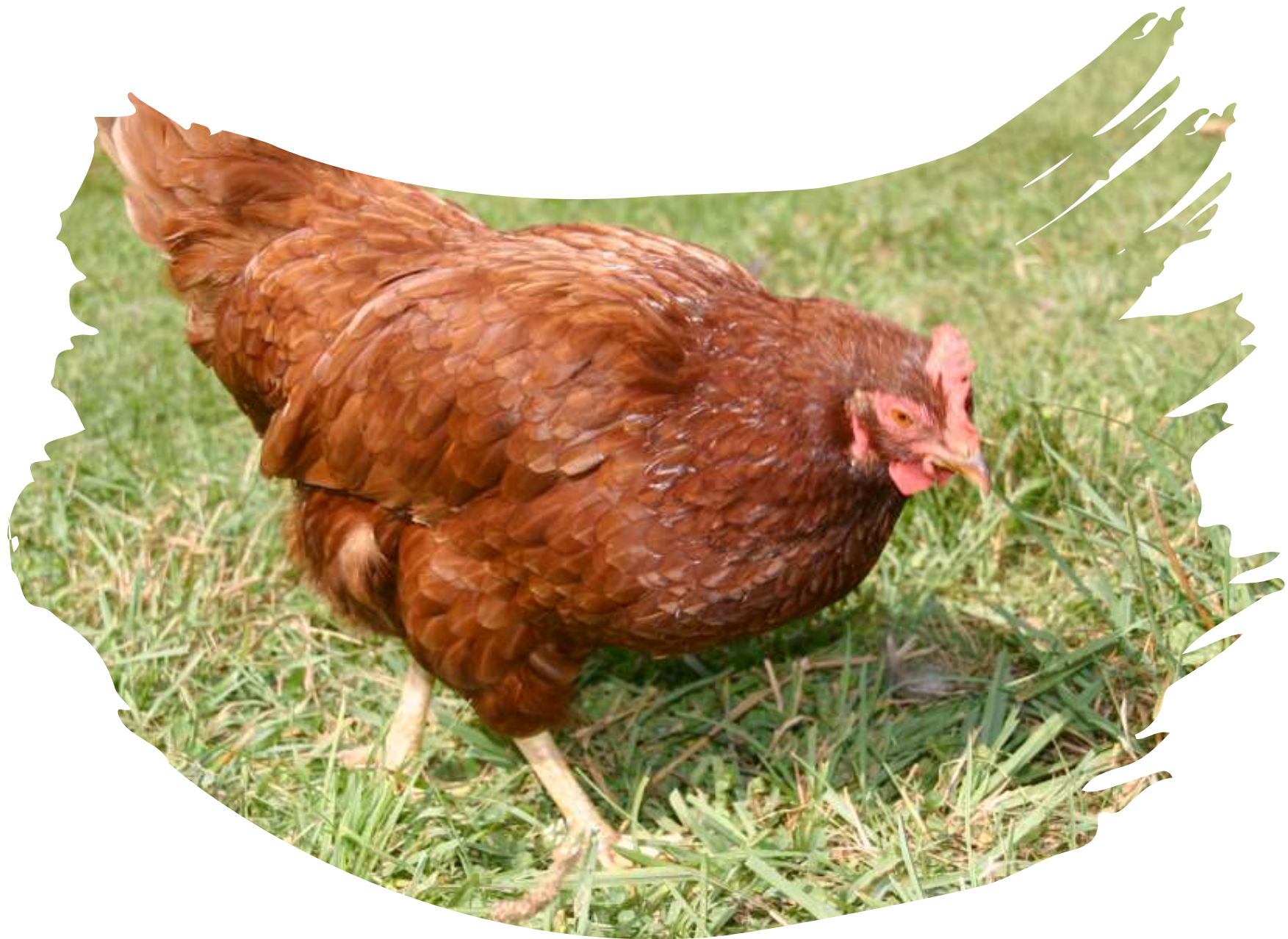




# Introduciamo alcuni attori

Gli elementi del sistema – una  
storia agropastorale













































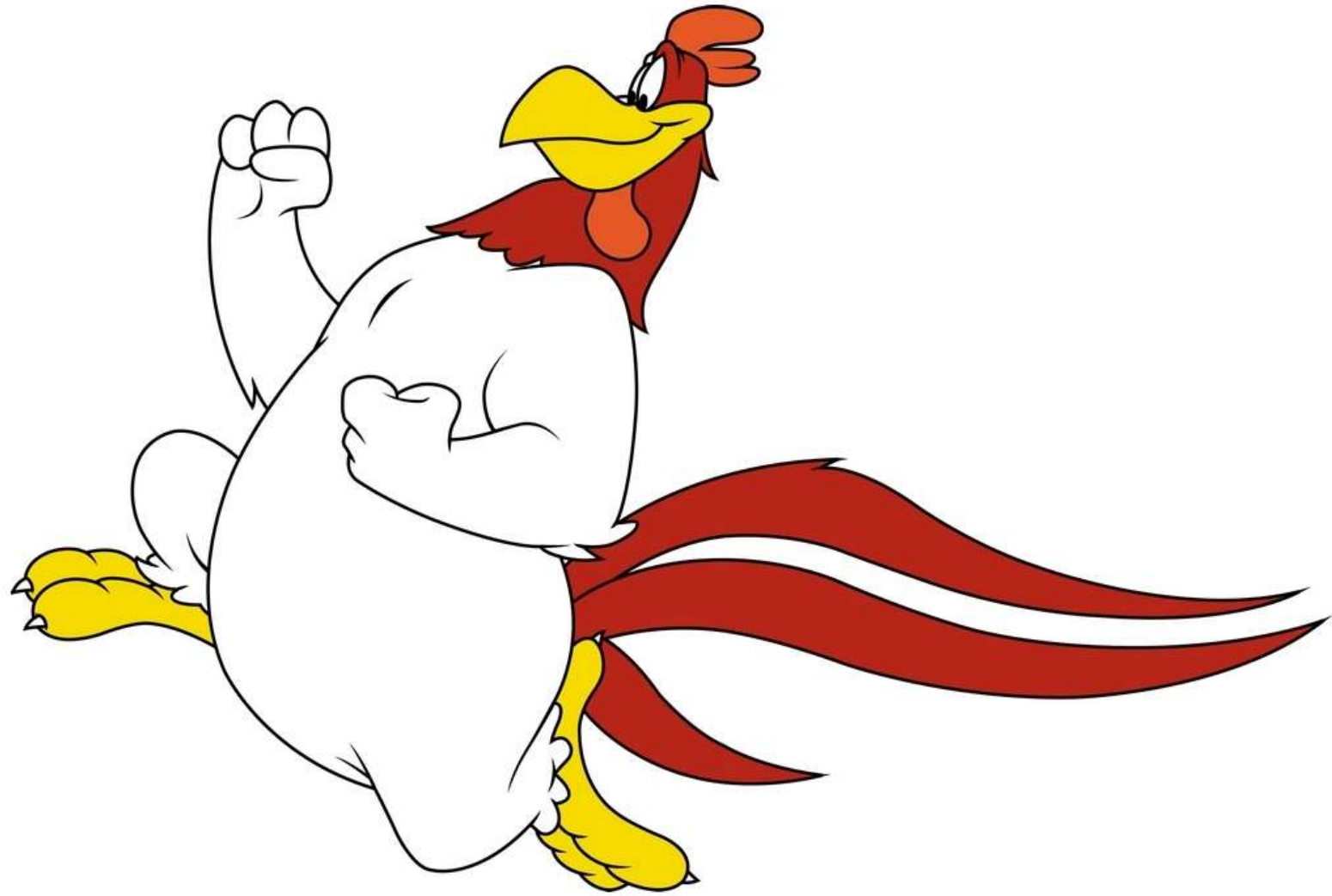






















È ora di  
cominciare a  
mettere le  
mani in  
pasta...





Farsi le giuste domande  
-> domande che  
permettono di costruire  
-> domande che  
interrogano la nostra  
competenza

# L'essenza del progetto

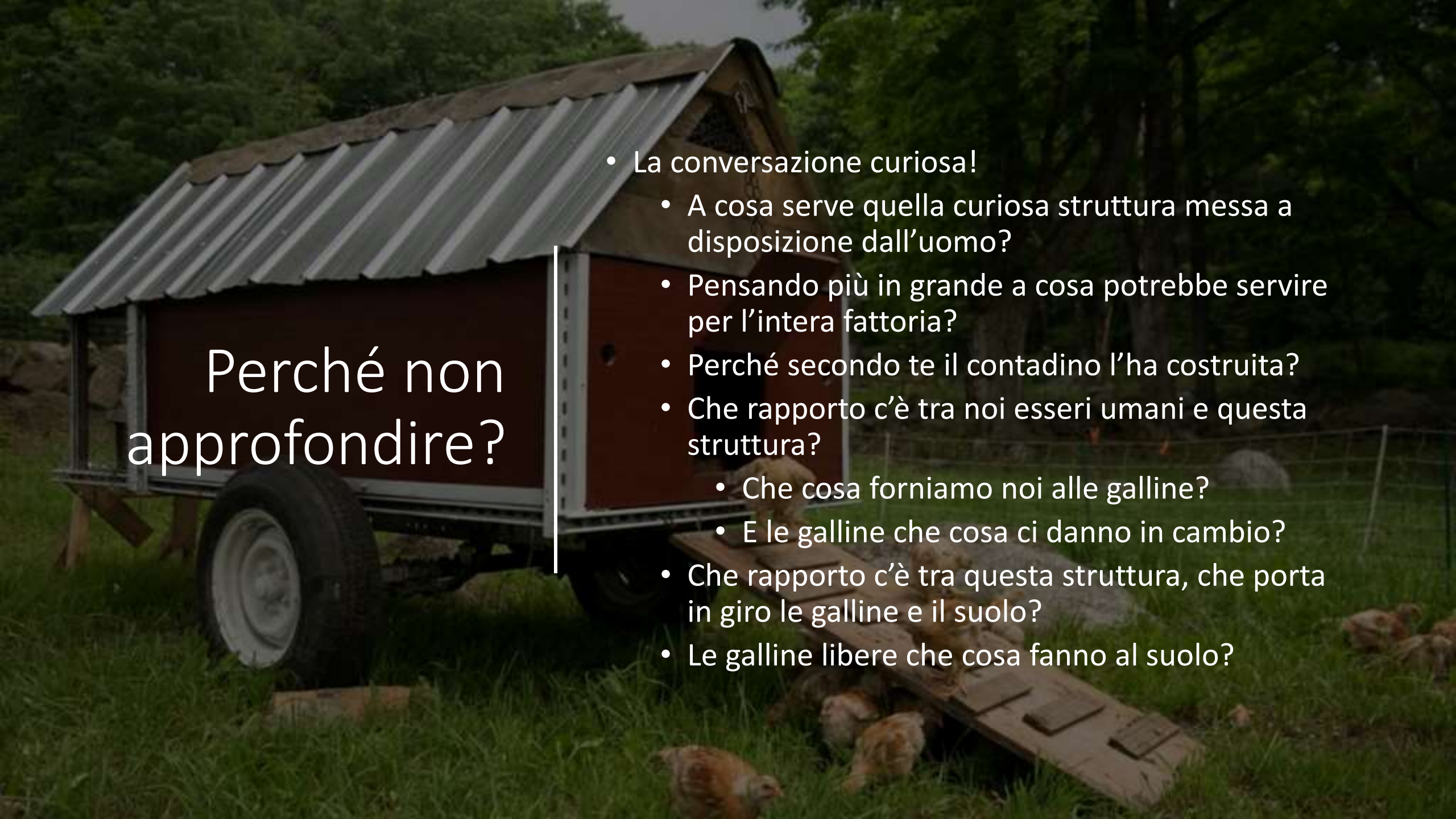


A red mobile chicken coop on a trailer is parked in a grassy field. The coop has a corrugated metal roof and a ramp leading to the entrance. Several chickens are visible in the foreground and around the coop. The background shows trees and a fence.

# Che facciamo?

- Fai una passeggiata e osserva!
  - Dove siamo?
  - Che cosa possiamo vedere intorno a noi?
  - Che odore c'è?
- Prendiamo le bestie!
  - Che animali ci sono?
  - Scegliere uno e osservalo da vicino?
  - Che cosa fa?
- La conversazione curiosa!
  - Com'è vivere questa situazione per l'animale che hai scelto?
  - A cosa serve quella curiosa struttura messa a disposizione dall'uomo?
  - Pensando più in grande a cosa potrebbe servire per l'intera fattoria?
  - Perché secondo te il contadino l'ha costruita?





# Perché non approfondire?

- La conversazione curiosa!
  - A cosa serve quella curiosa struttura messa a disposizione dall'uomo?
  - Pensando più in grande a cosa potrebbe servire per l'intera fattoria?
  - Perché secondo te il contadino l'ha costruita?
  - Che rapporto c'è tra noi esseri umani e questa struttura?
    - Che cosa forniamo noi alle galline?
    - E le galline che cosa ci danno in cambio?
  - Che rapporto c'è tra questa struttura, che porta in giro le galline e il suolo?
  - Le galline libere che cosa fanno al suolo?





# 14 Studio d'ambiente

[Pianodistudio.edu.ti.ch/vai/ambiente](http://Pianodistudio.edu.ti.ch/vai/ambiente)

## 14.1 Significato e finalità formative

Nel primo e nel secondo ciclo della scolarità obbligatoria, lo Studio d'ambiente si occupa di **descrivere e interpretare le relazioni dinamiche e sistemiche fra natura, essere umano e società** per dar senso al patrimonio universale naturale e socioculturale.



Individuare le parti -> gli  
elementi e gli attori che  
interagiscono nel  
sistema

# Pensare per sistemi 1



### 14.2.3 Ordinatori metodologici

Lo Studio d'ambiente deve essere proposto come sistema che combina componenti naturali, umane e sociali. A seconda delle prospettive e degli ambiti d'analisi adottati, le letture e le interpretazioni che se ne danno possono variare. Per proporre visioni globali dello Studio d'ambiente, si fa ricorso all'approccio sistemico, così come sviluppato anche nel capitolo relativo alla Formazione generale.



Per orientare e organizzare lo Studio d'ambiente in quanto sistema, vengono proposti quattro passaggi metodologici:

- 1 la determinazione delle scale d'analisi;
- 2 l'individuazione e la scelta delle componenti del sistema;
- 3 l'esame delle relazioni che organizzano il sistema;
- 4 l'analisi dei fattori di regolazione interni e/o esterni del sistema.


Al docente spetta dunque il compito di problematizzare temi e argomenti di studio operando in base a questi elementi costitutivi.




---

## 1 ESPLORARE E INDAGARE

- 
- 1.1 Esplorare un fenomeno, un oggetto o un processo mediante i propri sensi, degli indicatori, degli strumenti di misura, degli strumenti ottici e dei saggi.
- 
- 1.2 Descrivere un fenomeno, un oggetto o un processo in base a dei criteri (proprietà, fasi, ...).



Che cosa  
prendere in  
considerazione?

- Il pollaio mobile
  - Le galline
  - Le uova
  - Le larve di mosca
  - Le mucche
  - L'erba
  - Il suolo
  - Gli escrementi delle galline
  - Gli escrementi delle mucche
  - Gli esseri umani
  - ...
- 



# Pensare per sistemi 2

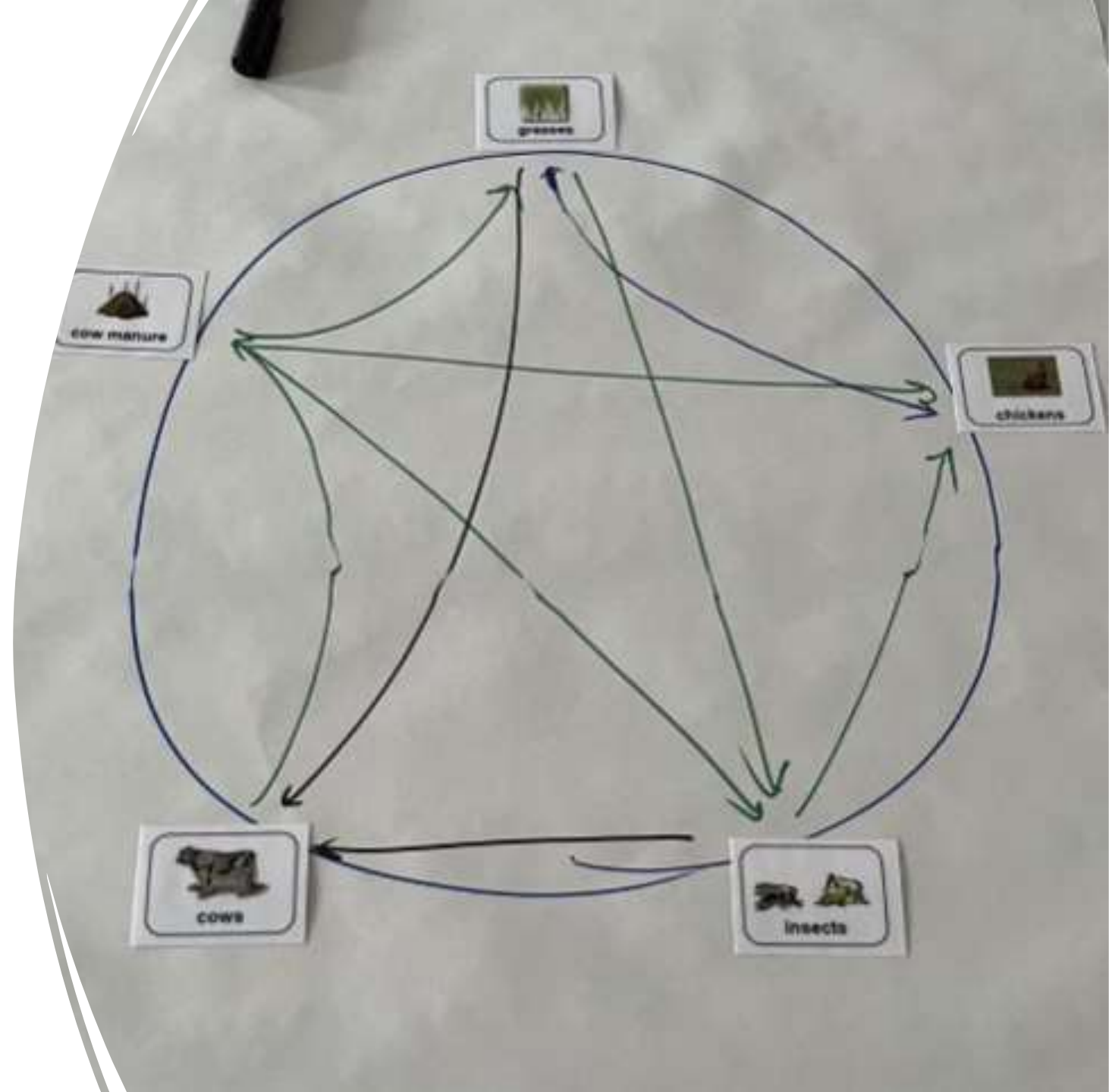
---

Rappresentare le  
connessioni



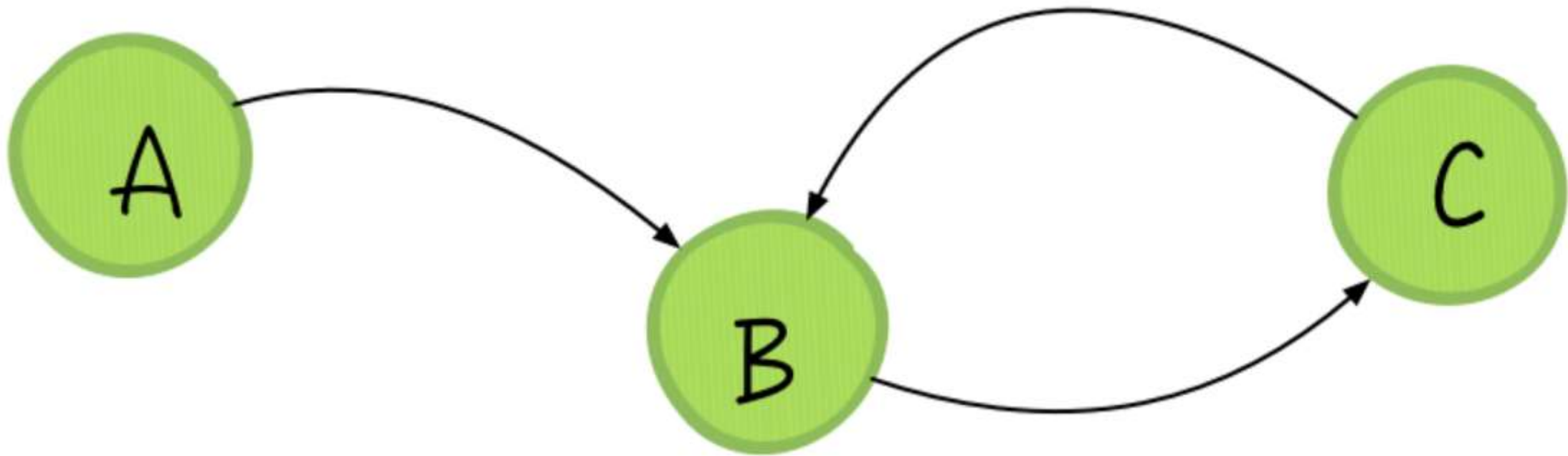
Visualizzare  
le relazioni

---











## **Relazioni**

Le componenti di un sistema non sono tra loro indipendenti, ma si relazionano con varie modalità costituendo reti e trame interconnesse.

Sul piano didattico, l'esplorazione, l'esplicitazione, la descrizione e la simulazione delle relazioni ne sostanziano la natura in termini di correlazione, causalità, interdipendenza, necessità e volontarietà.

---

## 2 RACCOGLIERE E RAPPRESENTARE INFORMAZIONI E DATI

---

- 2.2 Utilizzare testi, figure, schemi, tabelle e grafici per organizzare dati e informazioni e per identificare schemi ricorrenti e relazioni, riguardo agli esiti di un'indagine o una ricerca, sfruttando i relativi aiuti alla lettura (simboli e legende).

---

## 3 STRUTTURARE E MODELLIZZARE

---

### **Riconoscere**

- 3.1 Riconoscere le caratteristiche e le funzioni di materiali, oggetti, esseri viventi.

### **Costruire e sviluppare un modello**

- 3.5 Costruire un modello di un sistema per descriverne gli elementi e le relazioni che intercorrono tra di essi.
-



# Pensare per sistemi 3

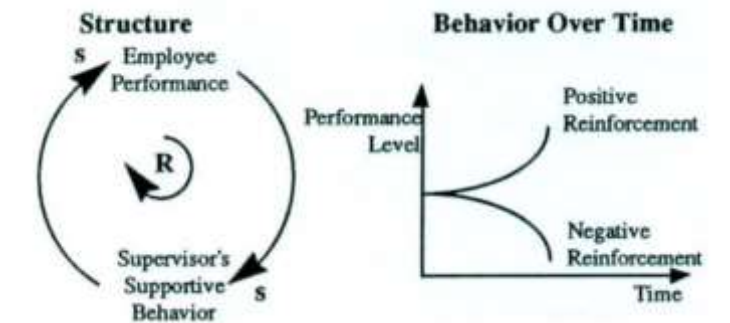
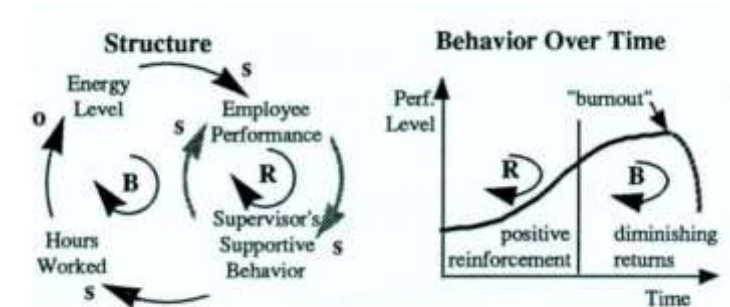
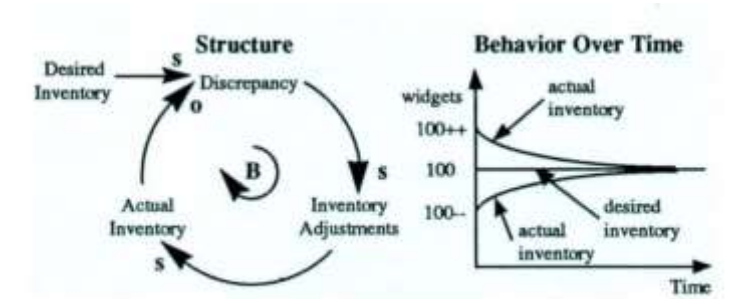
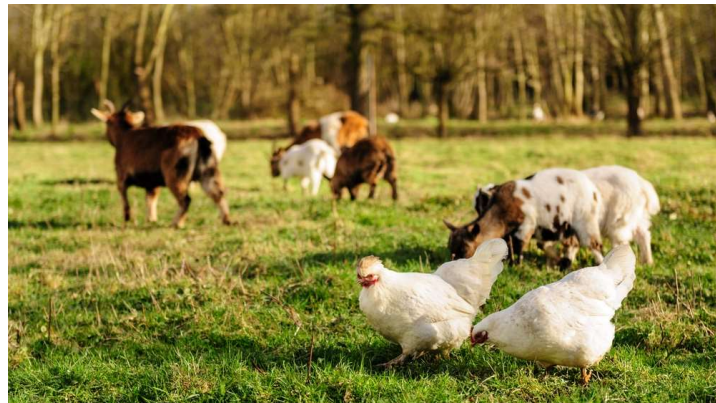
---

Far emergere le idee  
fondamentali



# Idee fondamentali e sistemiche

- Circoli di retroazione (feedback loop)
- Assumere punti di vista diversi (cibo=scarto)
- Ragionamento basato su accumulazioni e flussi (stock & flow)
- Regolazione del sistema: equilibrio e disequilibrio





### 14.2.3 Ordinatori metodologici

Lo Studio d'ambiente deve essere proposto come sistema che combina componenti naturali, umane e sociali. A seconda delle prospettive e degli ambiti d'analisi adottati, le letture e le interpretazioni che se ne danno possono variare. Per proporre visioni globali dello Studio d'ambiente, si fa ricorso all'approccio sistemico, così come sviluppato anche nel capitolo relativo alla Formazione generale.

Per orientare e organizzare lo Studio d'ambiente in quanto sistema, vengono proposti quattro passaggi metodologici:

- 1 la determinazione delle scale d'analisi;
- 2 l'individuazione e la scelta delle componenti del sistema;
- 3 l'esame delle relazioni che organizzano il sistema;
- 4 l'analisi dei fattori di regolazione interni e/o esterni del sistema.

Al docente spetta dunque il compito di problematizzare temi e argomenti di studio operando in base a questi elementi costitutivi.



## **Fattori di regolazione**

Quando le condizioni di una o più componenti mutano o intervengono fattori perturbanti interni o esterni al sistema, possono innescarsi spinte generali al cambiamento, ma anche effetti di resistenza, tali da prefigurare nuovi assetti ed equilibri, contraddistinti da adattamenti, selezioni, innovazioni, riorganizzazioni. Con questo ordinatore, da una prospettiva statica ci si muove verso una dimensione dinamica e diacronica.



---

### 3 STRUTTURARE E MODELLIZZARE

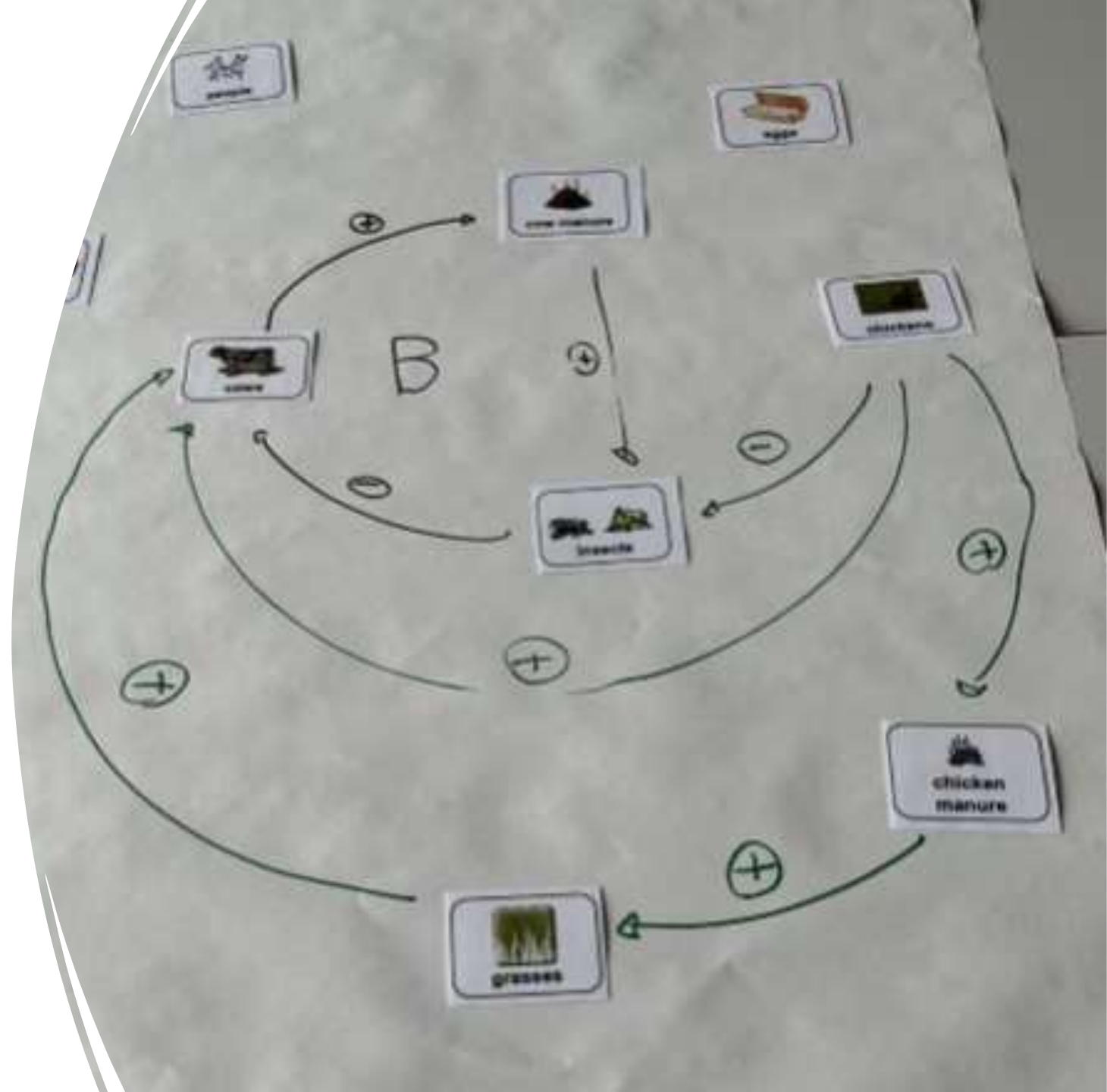
---

#### **Utilizzare un modello**

- 3.6 Utilizzare un modello per interpretare stati e processi relativi a materiali, oggetti, esseri viventi (dinamica del sistema) e per formulare una previsione (prevederne l'evoluzione temporale)

Esempio di  
prodotto: il  
sistema  
emerge...

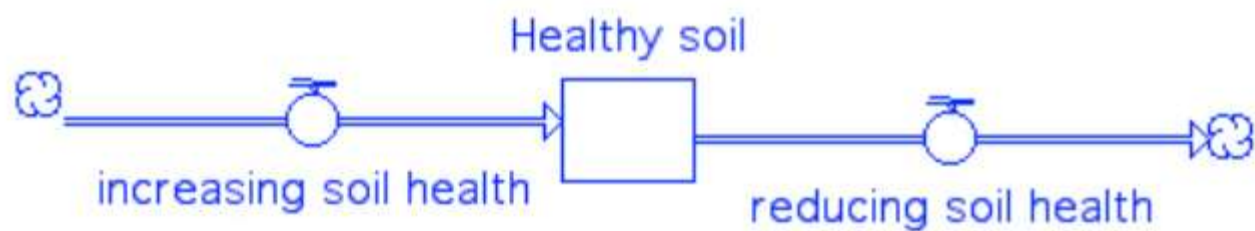
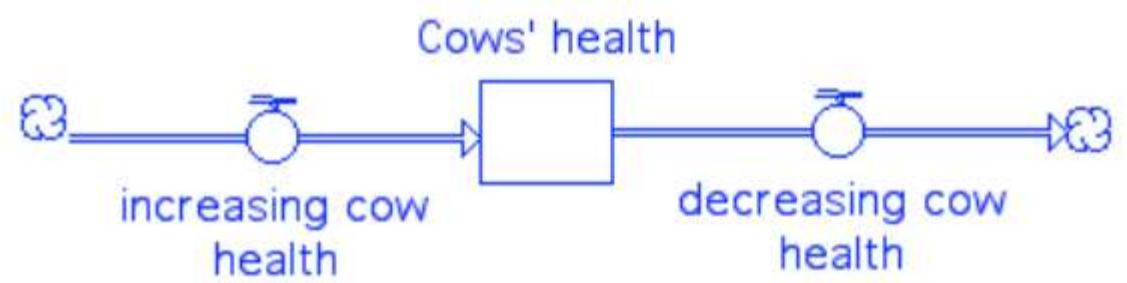
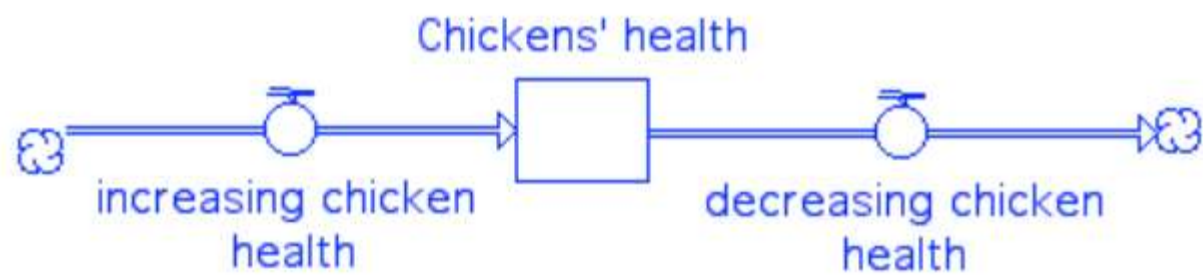
---





# Messaggio da portare a casa 1

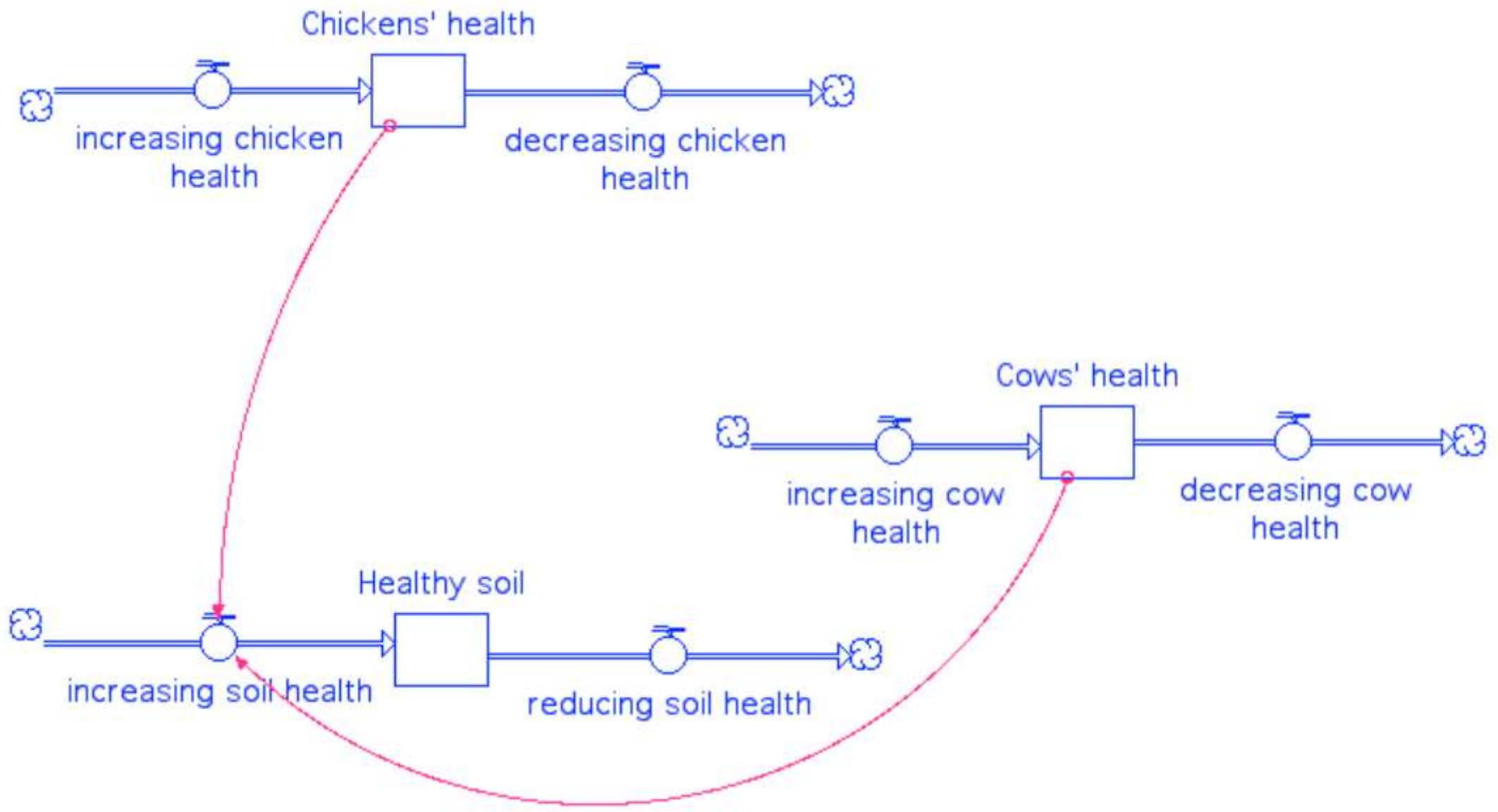
La salute come patrimonio





# Messaggio da portare a casa 2

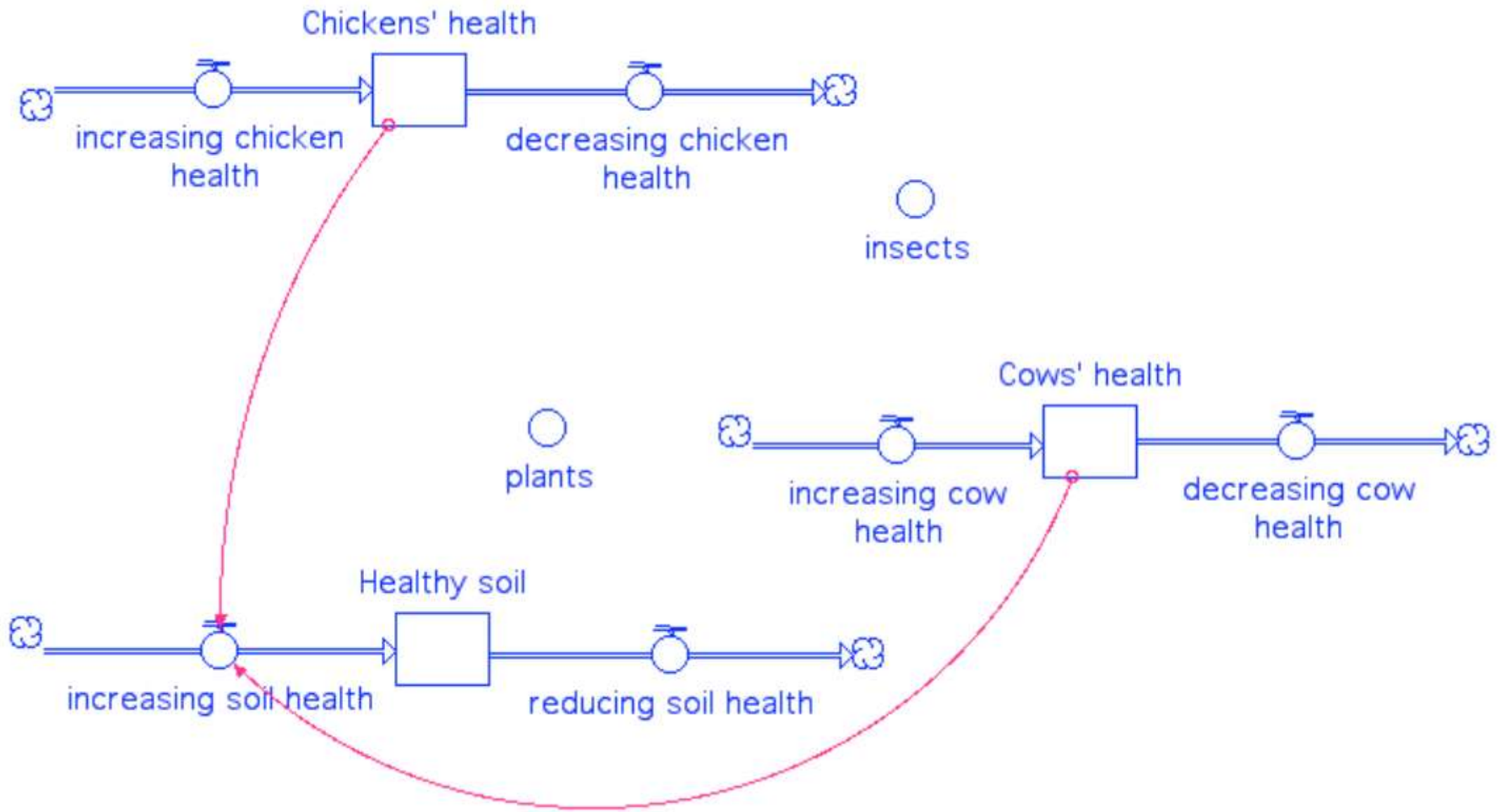
Visualizzare le retroazioni



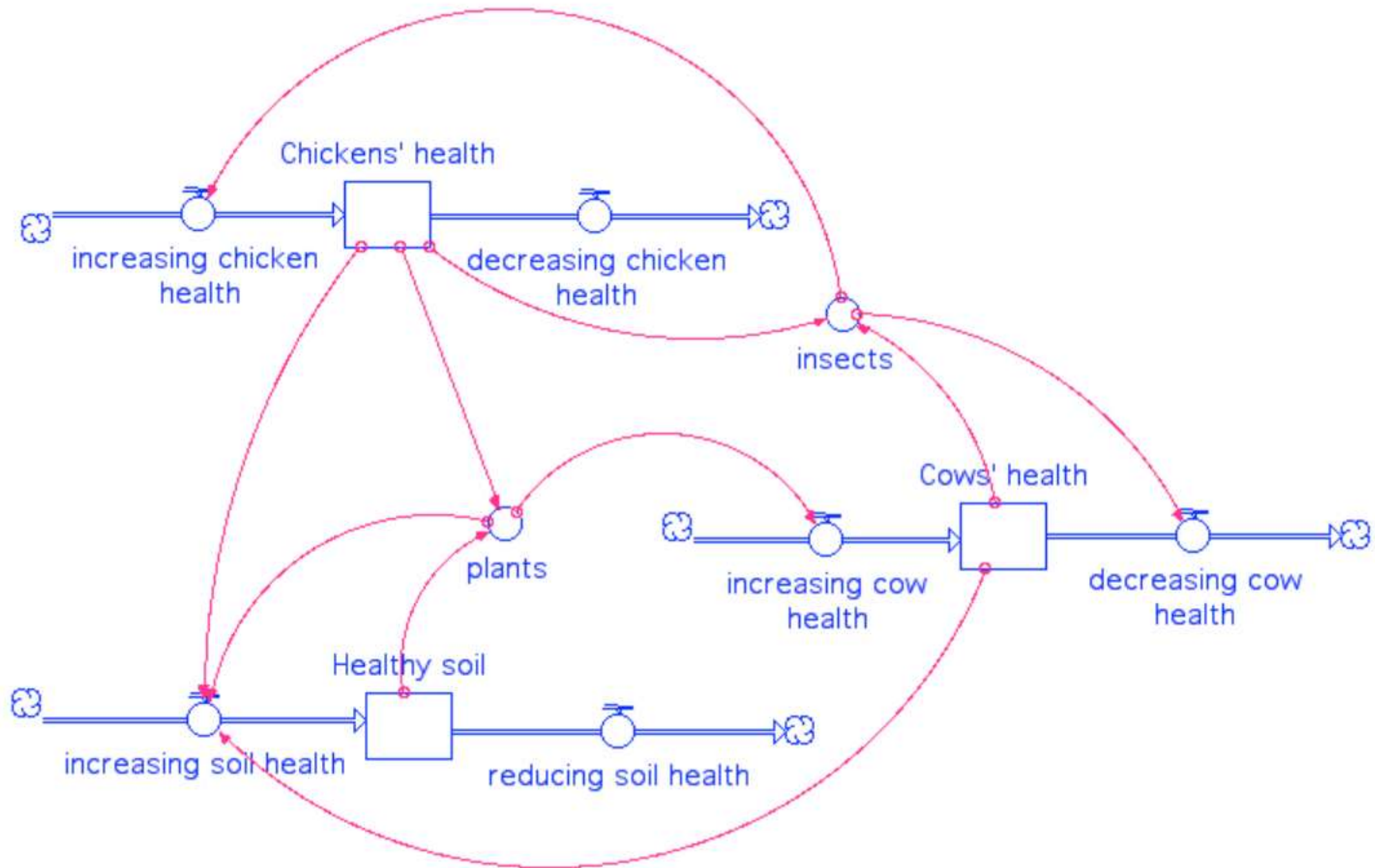


# Messaggio da portare a casa 3

Scegliere i fattori di regolazione



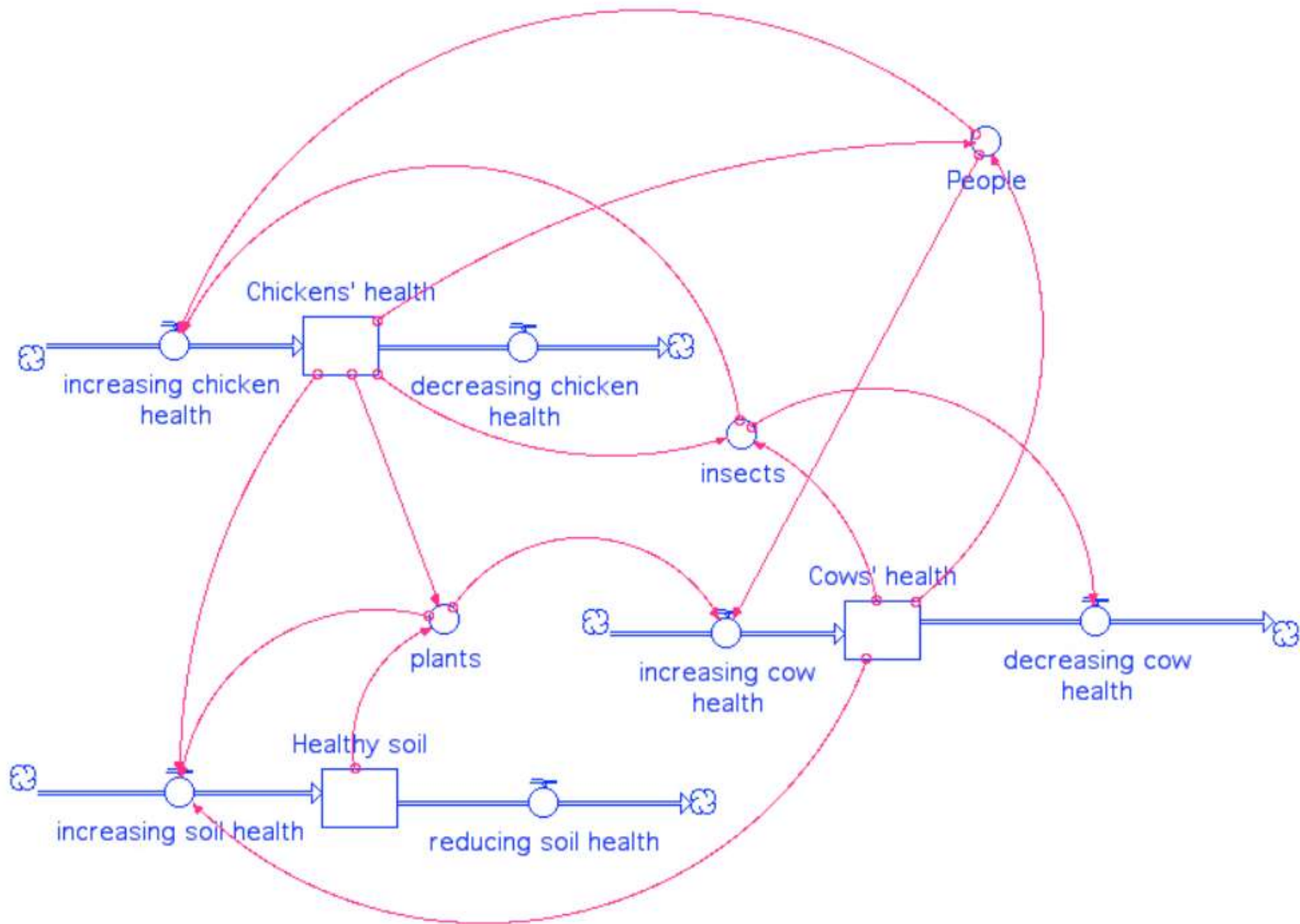




# Messaggio da portare a casa 4

Tenere sempre presente la componente umana





# Messaggio da portare a casa 5

Imparare a comunicare in modo sistemico



## Concettualizzare e trasferire

**AMB.I.4** – Con un eventuale aiuto del docente, l'allieva e l'allievo raccontano, spiegano e riassumono le fasi e gli esiti di un'esperienza di apprendimento, utilizzando un lessico adeguato. Con consapevolezza riescono a trasferire semplici concetti a situazioni simili.

**AMB.II.4** – L'allieva e l'allievo organizzano, riassumono e spiegano i fenomeni indagati, motivando e giustificando le proprie scelte, utilizzando semplici modelli e protocolli di comunicazione specifici della materia, per valutarne gli esiti, anche in base a prove di trasferibilità ad altri ambiti di studio e di vita.

---

## **5 COMUNICARE ED ELABORARE**

---

- 5.2 Sviluppare delle idee, dei nuovi punti di vista, delle visioni rispetto alla natura, all'ambiente, alla tecnica e alla salute fondate e argomentate.

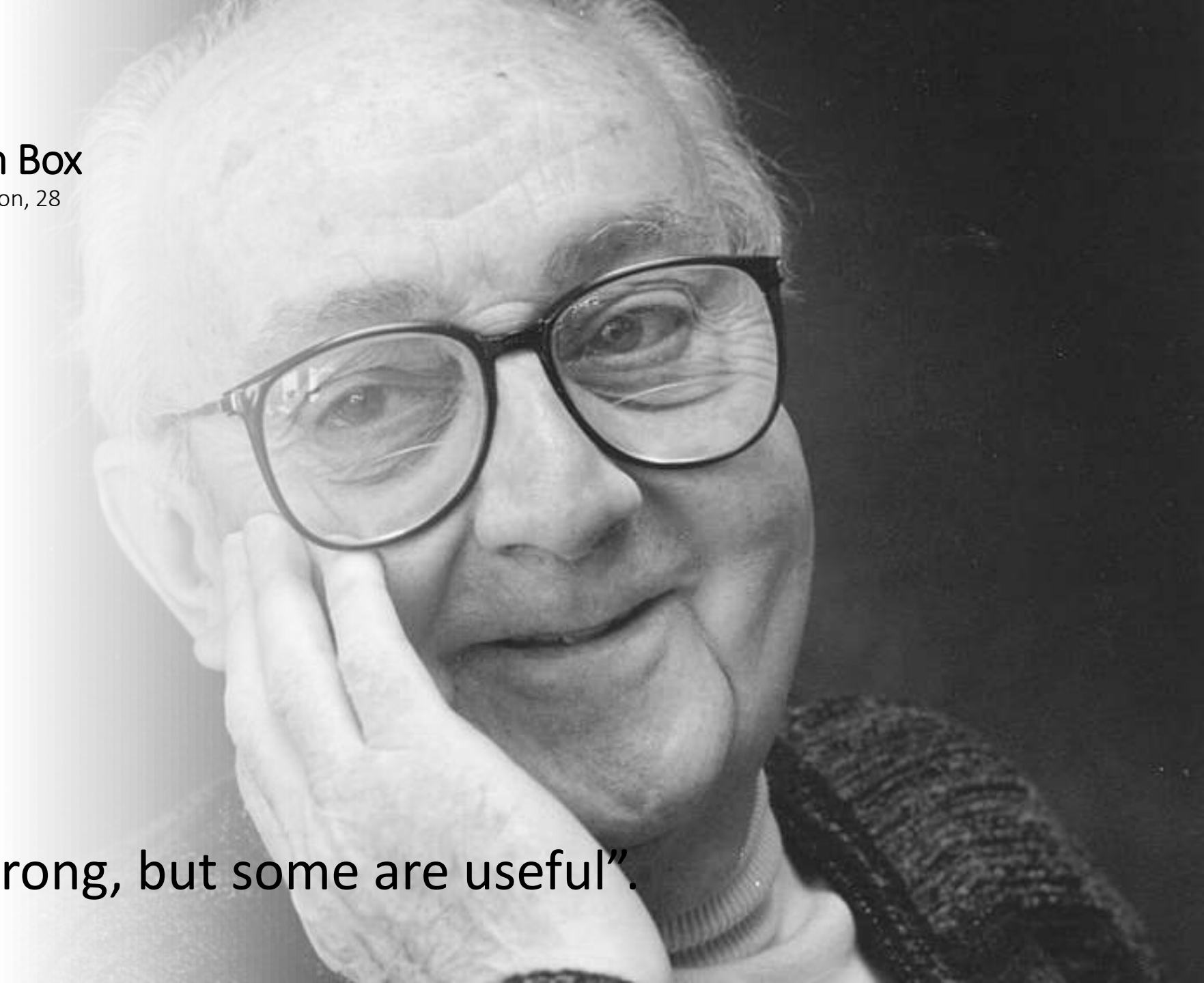


Esiste una  
soluzione  
corretta?



## George Edward Pelham Box

(Gravesend, 18 ottobre 1919[1] – Madison, 28 marzo 2013)



“All models are wrong, but some are useful”.

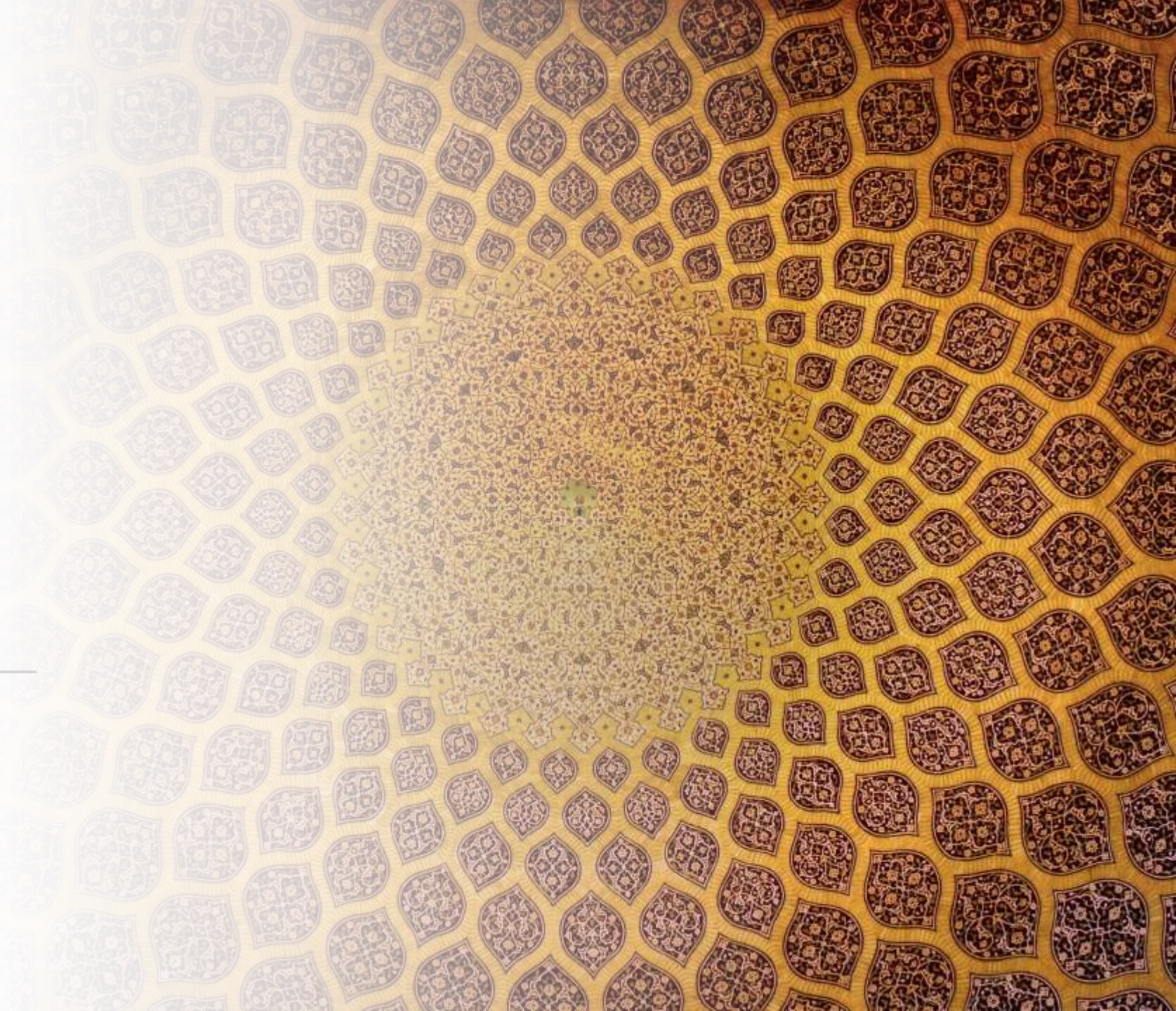




# Possibili concettualizzazioni

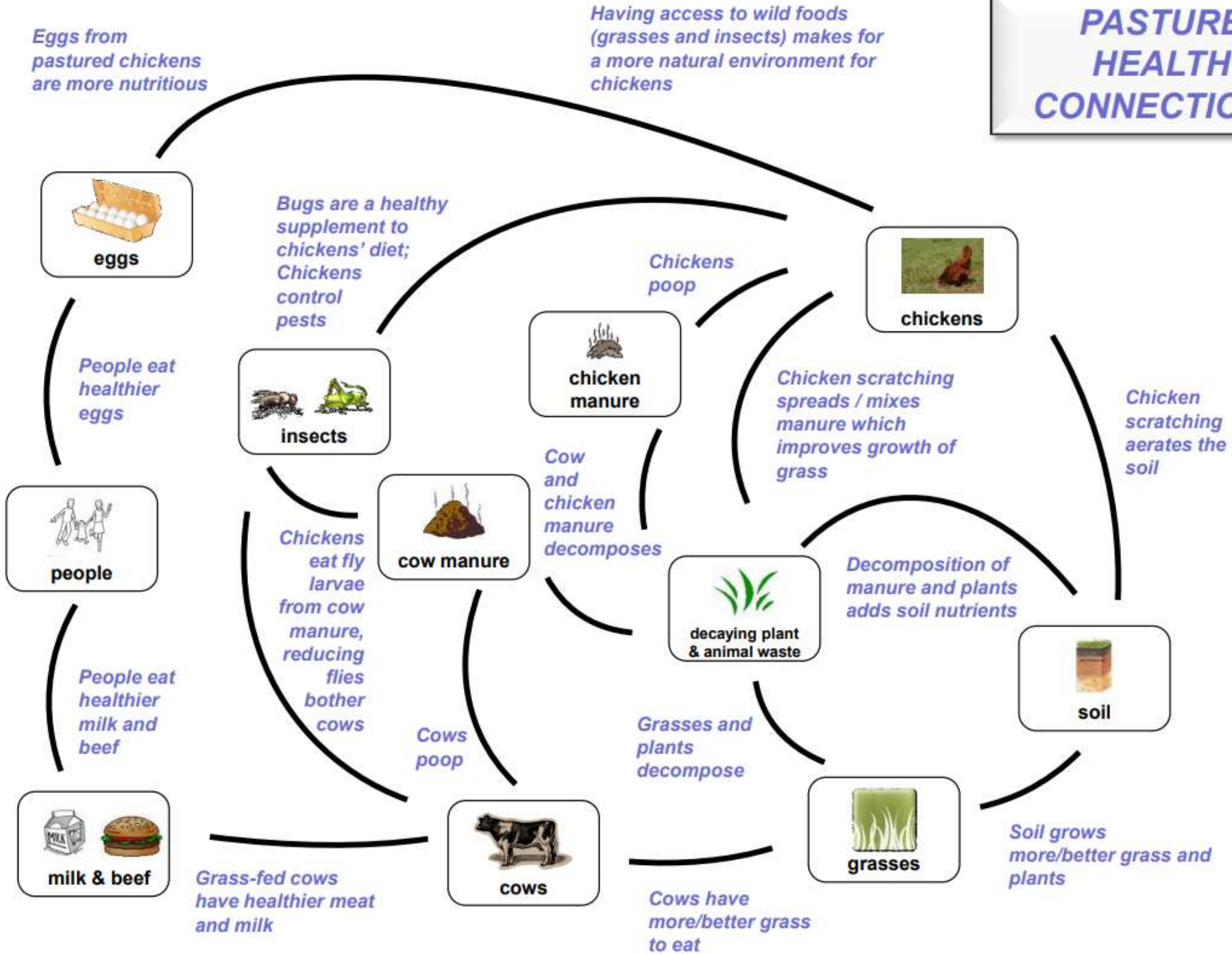
---

L'importante è saper raccontare la  
storia che sta dietro...





# PASTURE HEALTH CONNECTIONS



Eggs from pastured chickens are more nutritious



eggs

People eat healthier eggs



people

People eat healthier milk and beef



milk & beef

Grass-fed cows have healthier meat and milk



cows

Having access to wild foods (grasses and insects) makes for a more natural environment for chickens



chickens

Chickens poop



chicken manure

Cow and chicken manure decomposes



cow manure

Chickens eat fly larvae from cow manure, reducing flies bother cows



insects

Bugs are a healthy supplement to chickens' diet; Chickens control pests



decaying plant & animal waste

Decomposition of manure and plants adds soil nutrients



soil

Chicken scratching aerates the soil



grasses

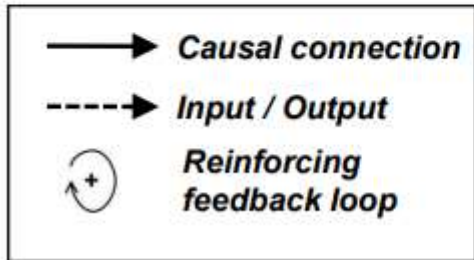
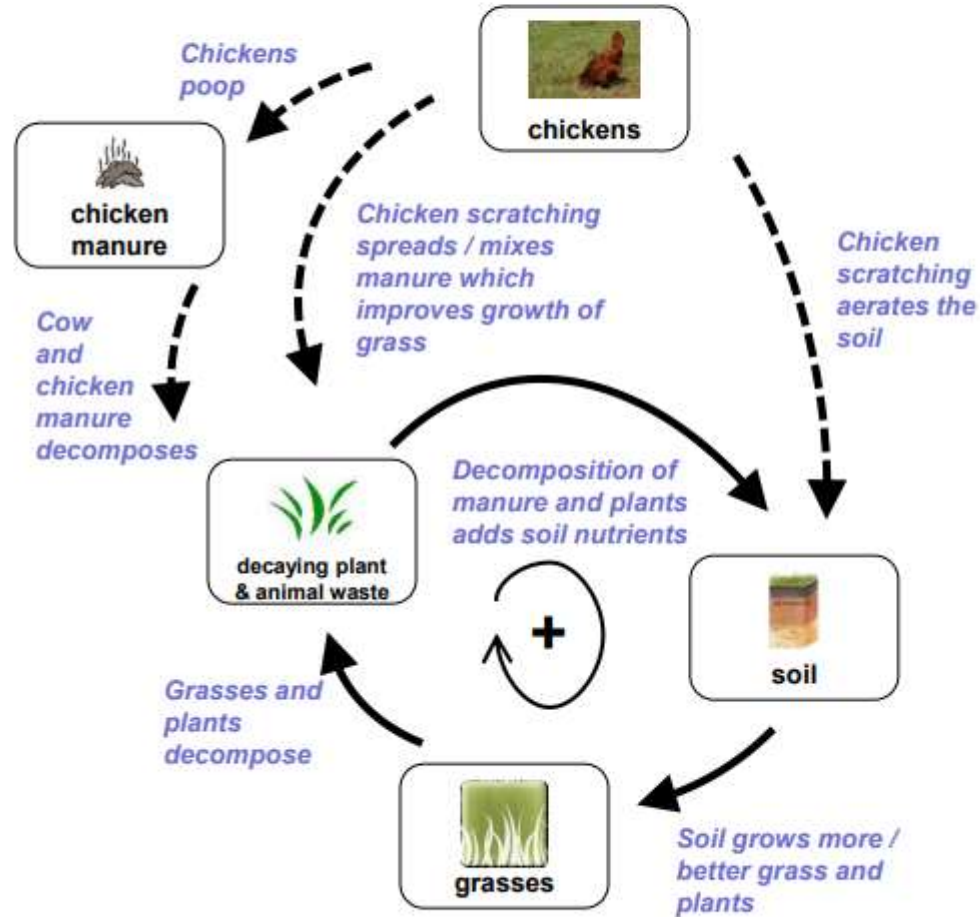
Soil grows more/better grass and plants

Grasses and plants decompose

Cows have more/better grass to eat

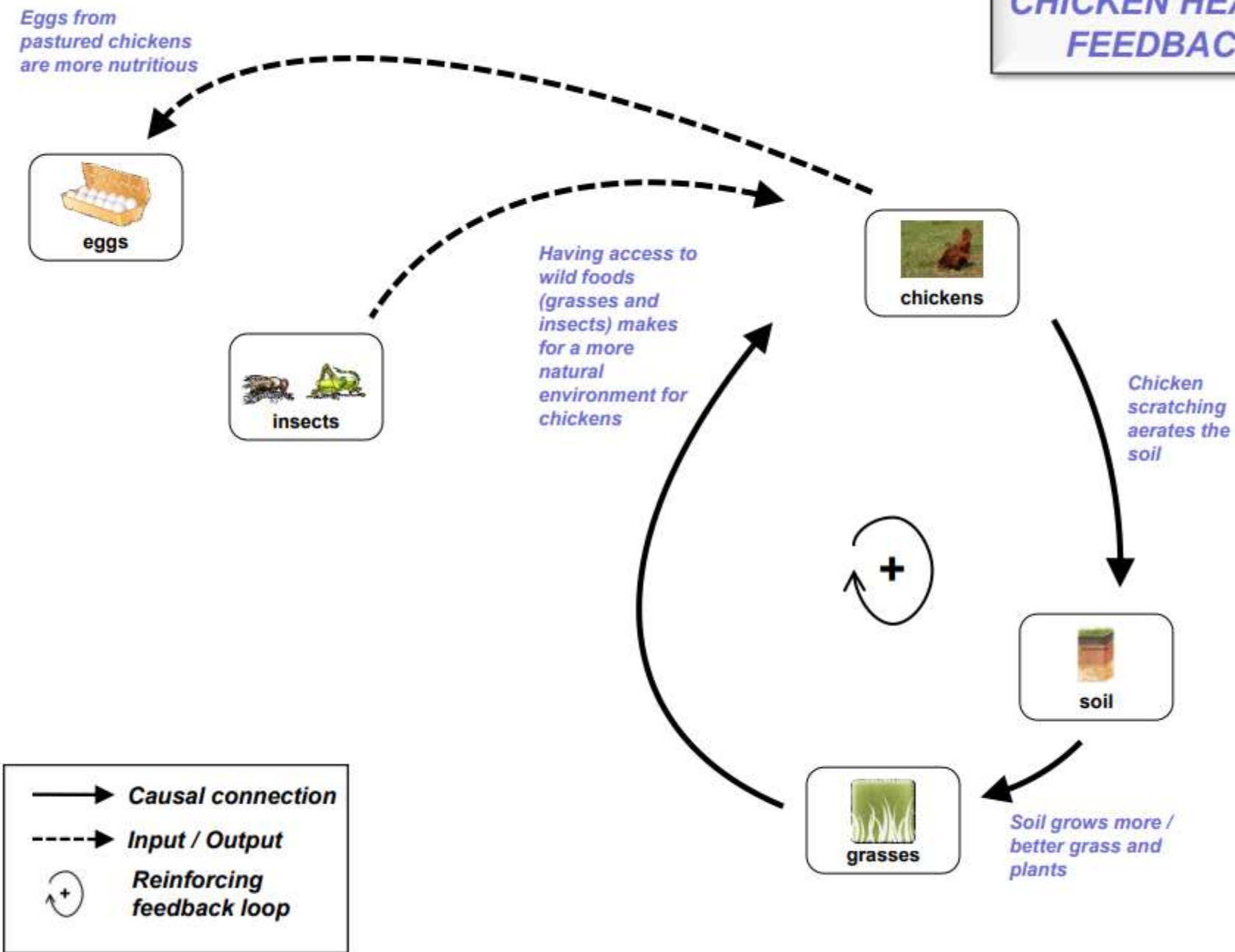
Cows poop

# SOIL HEALTH FEEDBACK

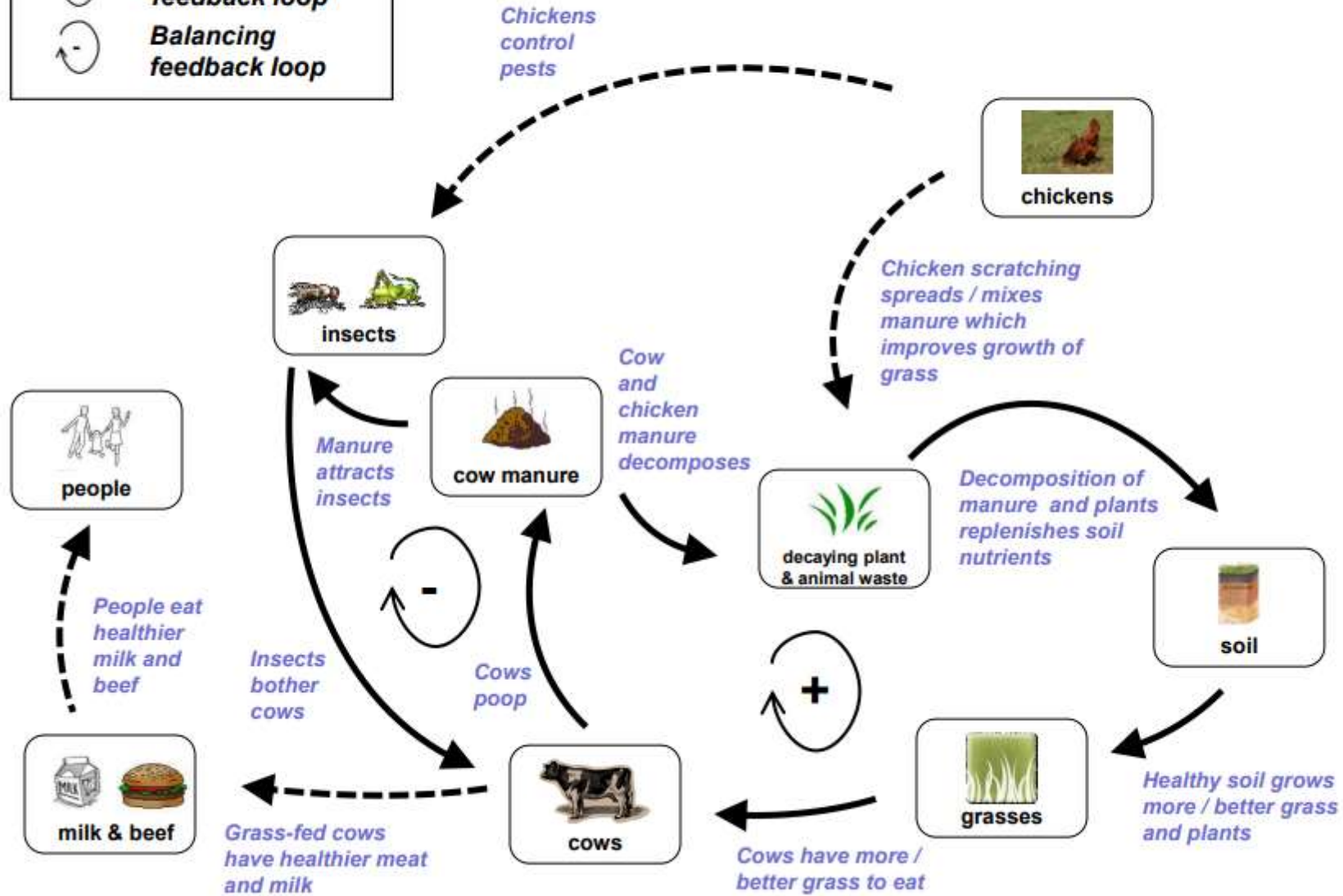
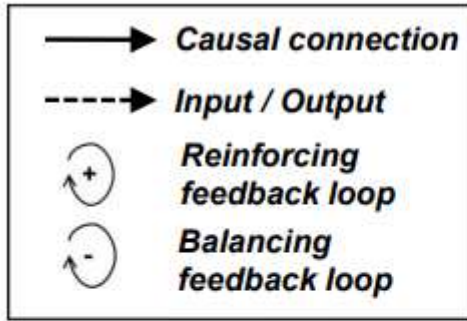




# CHICKEN HEALTH FEEDBACK



# COW HEALTH FEEDBACK





Imparare che su un  
sistema si può agire!

---

Cittadinanza attiva



# La saggezza di Donella Meadows

---

<https://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>



## PLACES TO INTERVENE IN A SYSTEM

(in increasing order of effectiveness)

9. Constants, parameters, numbers (subsidies, taxes, standards).
8. Regulating negative feedback loops.
7. Driving positive feedback loops.
6. Material flows and nodes of material intersection.
5. Information flows.
4. The rules of the system (incentives, punishments, constraints).
3. The distribution of power over the rules of the system.
2. The goals of the system.
1. The mindset or paradigm out of which the system — its goals, power structure, rules, its culture — arises.

Here, in the light of a cooler dawn, is a revised list:

## PLACES TO INTERVENE IN A SYSTEM

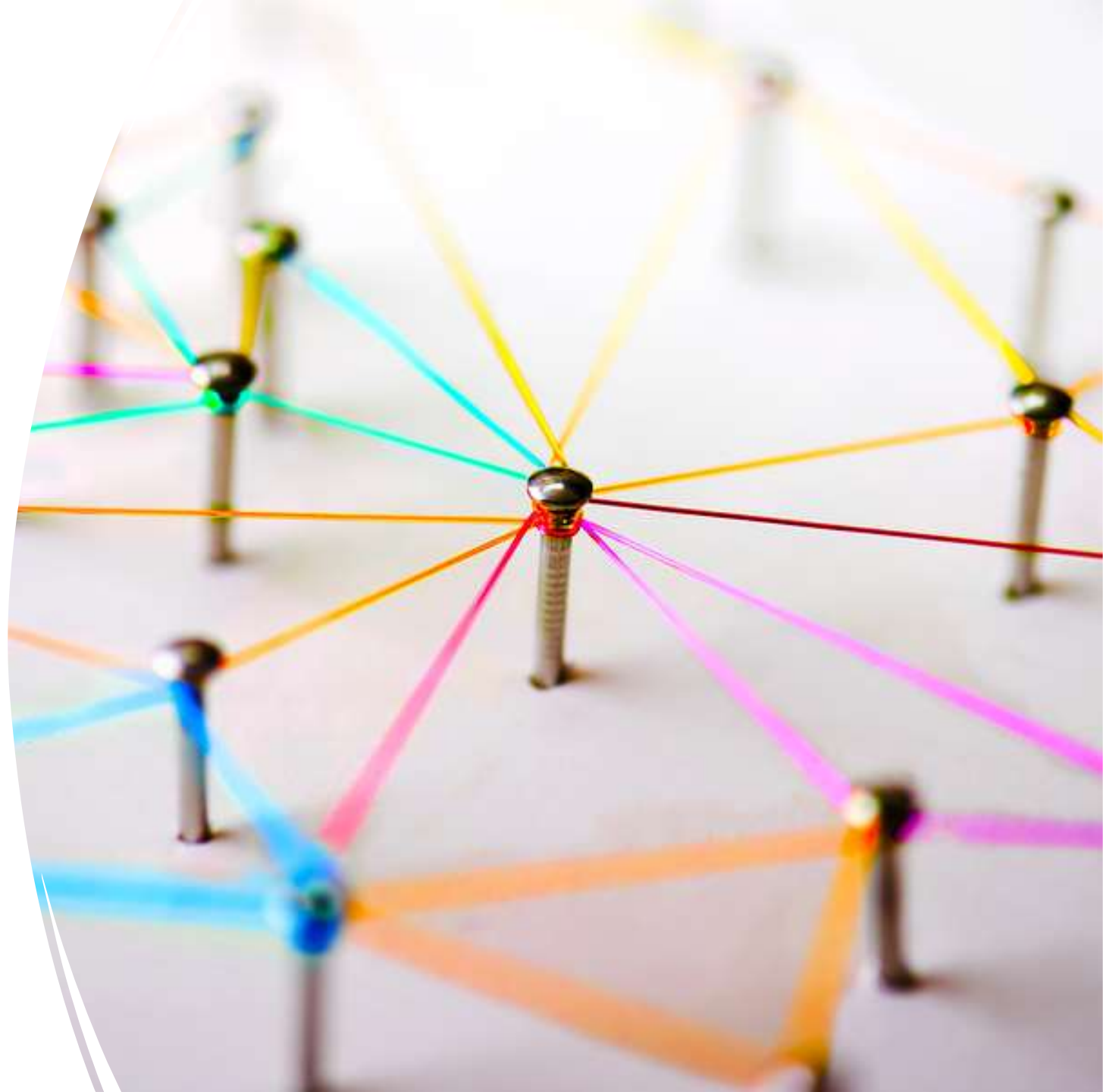
(in increasing order of effectiveness)

12. Constants, parameters, numbers (such as subsidies, taxes, standards).
11. The sizes of buffers and other stabilizing stocks, relative to their flows.
10. The structure of material stocks and flows (such as transport networks, population age structures).
9. The lengths of delays, relative to the rate of system change.
8. The strength of negative feedback loops, relative to the impacts they are trying to correct against.
7. The gain around driving positive feedback loops.
6. The structure of information flows (who does and does not have access to information).
5. The rules of the system (such as incentives, punishments, constraints).
4. The power to add, change, evolve, or self-organize system structure.
3. The goals of the system.
2. The mindset or paradigm out of which the system — its goals, structure, rules, delays, parameters — arises.
1. The power to transcend paradigms.

Grazie di  
cuore e  
arrivederci

---

Buon pensiero sistemico a  
tutte e a tutti!





A photograph of a paved road with a yellow center line, leading into a dense green forest. A bright light source is visible at the end of the road, creating a lens flare effect. The text "Per approfondire in modo simpatico" is overlaid in white on the road.

Per approfondire in modo simpatico



Making Everything Easier!

# Gardening with Free-Range Chickens

FOR  
**DUMMIES**  
A Wiley Brand

## Learn to:

- Create a gorgeous chicken-friendly landscape
- Raise plants beneficial to you and your chickens
- Manage pests and predators

**Bonnie Jo Manion**

Master Science & S. Degree  
Regional Garden Writer & Speaker

**Rob Ludlow**

Owner, BackHoodFarm.com



- <https://www.dummies.com/article/home-auto-hobbies/hobby-farming/chickens/farming-other-animals-with-free-range-chickens-165212/>





- [https://youtu.be/EgYin\\_IdDI](https://youtu.be/EgYin_IdDI)

