



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOOD, ENVIRONMENT AND FORESTRY

PSR Toscana 2014-2022 - Progetto:
"INNOVA.BIO.ORT Bioreattore
innovativo per la produzione di un
biostimolante ottenuto da
vermicompost di scarti orticoli",

in collaborazione con
Progetto Erasmus+ Food4All

Lezione sull'Agroecologia

G.Cesare Pacini, Prof. Agroecologia presso

Department of Agri-Food Production and Environmental Sciences

University of Florence

Presidente Associazione italiana di Agroecologia

Cesare.pacini@unifi.it



Venerdì 15 Novembre 2024, Orto Botanico dell'Università di Firenze,
Sala Ostensio, via Pier Antonio Micheli 3, Firenze

Definizione di ecologia

- Ecologia è termine derivato dal greco; e' stato coniato da **Ernst Haeckel** nel **1866** unendo le parole ***oicos*** e ***logos*** che si traducono rispettivamente con *casa* e *discorso* o *studio*
- La tradizionale definizione, comunemente accettata, di ecologia è "**lo studio degli animali e delle piante in relazione al loro comportamento ed al loro habitat**"
- Secondo una definizione forse più complessa e esaustiva, l'ecologia è lo **studio della natura**, come sua **struttura e funzionamento**, e include la descrizione della **distribuzione e dell'abbondanza** degli organismi, dell'influenza esercitata su di essi dai **fattori biotici ed abiotici dell'ambiente**, e la spiegazione di come una **popolazione** cresca ed interagisca nella **comunità** (Vazzana, 1998)

Definizione di ecologia agraria

- L'ecologia agraria è lo **studio dell'ambiente in funzione del rendimento delle piante coltivate** (Azzi, 1939)
- In tesi di principio, metodo e finalità essa si **distingue nettamente dalla Ecologia dei naturalisti** con la quale non deve in alcun modo venir confusa

Che cos'è l'Agroecologia

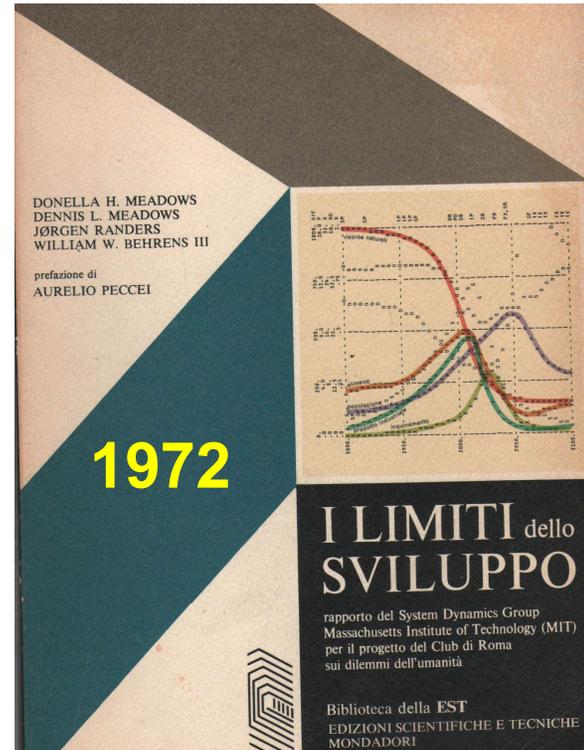
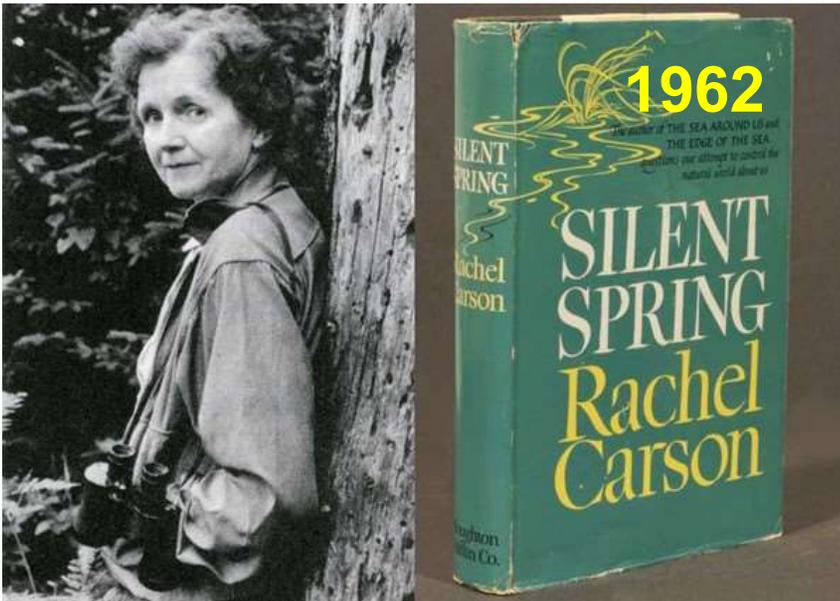
- Agroecologia è la scienza di applicare **concetti e principi dell'ecologia** alla **progettazione e alla gestione di sistemi agro-alimentari sostenibili** (Gliessman et al., 2007)
- L'agroecologia è simultaneamente un insieme di **pratiche di gestione** e un **movimento sociale**
- E' un **approccio pienamente sistemico** alla sostenibilità, che include gli aspetti di **equità, giustizia** e **accesso alle risorse** (Gliessman, 2015)

E' così che nelle scienze naturali un oggetto composito ci interessa soprattutto nel suo insieme e non nei suoi costituenti, i quali non si ritrovano di per sé al di fuori dell'oggetto stesso

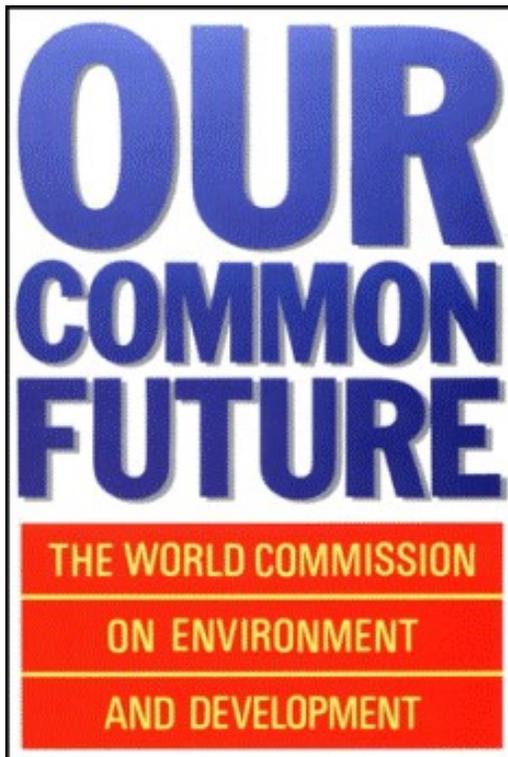
Arisotele

Definizione di sviluppo sostenibile (IISD, Canada)

- Sviluppo sostenibile è stato definito in molti modi, ma la definizione più frequentemente citata è quella del Rapporto Bruntland “Our Common Future” (1987):
- “Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che soddisfa i **bisogni del presente SENZA compromettere** l’abilità delle **future generazioni** a soddisfare i propri bisogni”
- Questa definizione contiene due concetti-chiave:
 - Il concetto di bisogni, in particolare i **bisogni essenziali dei poveri del mondo**, ai quali dovrebbe esser data assoluta priorità
 - L’idea di **limitazioni** imposte dallo stato della tecnologia e dall’organizzazione sociale sull’**abilità delle risorse naturali** di soddisfare i bisogni presenti e futuri



1987



ipcc

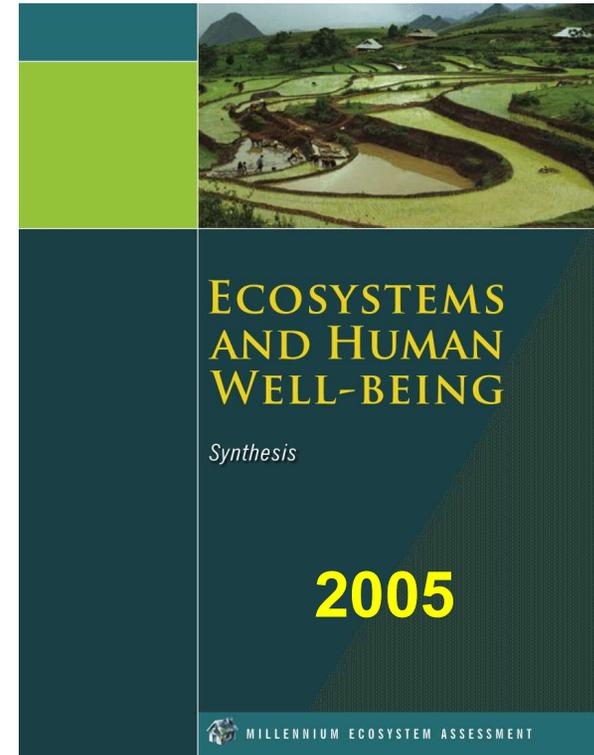
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change



1990



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



2015

Che cos'è la sostenibilità

- In ecologia, sostenibilità è la **capacità di sopportare**; è la proprietà che hanno i **sistemi biologici di rimanere diversi e produttivi** indefinitamente
- Esempi di sistemi biologici sostenibili sono zone umide e foreste durevoli e sane
- In termini più generali, sostenibilità è la **durabilità** di sistemi e processi
- **Lo sviluppo sostenibile è il principio costitutivo** della sostenibilità, che include tre pilastri interconnessi: ambientale, economico e sociale
- **Scienza della sostenibilità** è lo studio dello sviluppo sostenibile e dell'ambiente

Diapositiva 9

C1 Laura Persavalli
Settembre 14, 2021
Cesare; 25/01/2024

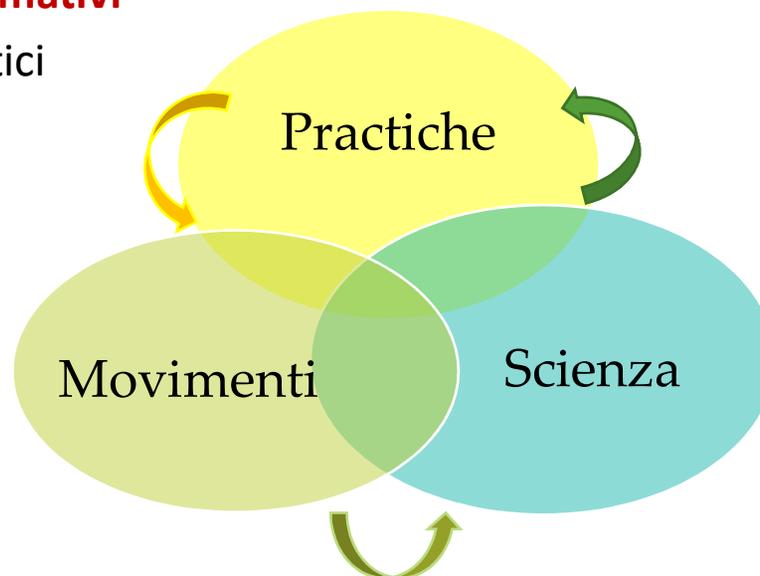
C2 Inizio e prima evoluzione
Il concetto di sostenibilità esiste da quando gli esseri umani si preoccupano del futuro delle proprie risorse. La parola stessa, tuttavia, ha origini recenti. Coniato in tedesco, il termine originale era Nachhaltigkeit, che significa "rendimento sostenuto". Apparve per la prima volta in un manuale di silvicoltura pubblicato nel 1713 ed era usato per indicare di non raccogliere mai più di quanto la foresta potesse rigenerare.

Il termine tradotto comparve poi in inglese a partire dalla metà del 19° secolo. Una volta che l'ecologia divenne disciplina, il significato mutò e diventò più inclusivo, riferendosi non solo alle foreste, ma a tutti i sistemi biologici in termini di sostenibilità ecologica, cioè la capacità di un ecosistema di mantenere le sue funzioni essenziali e di conservare la biodiversità nel tempo.

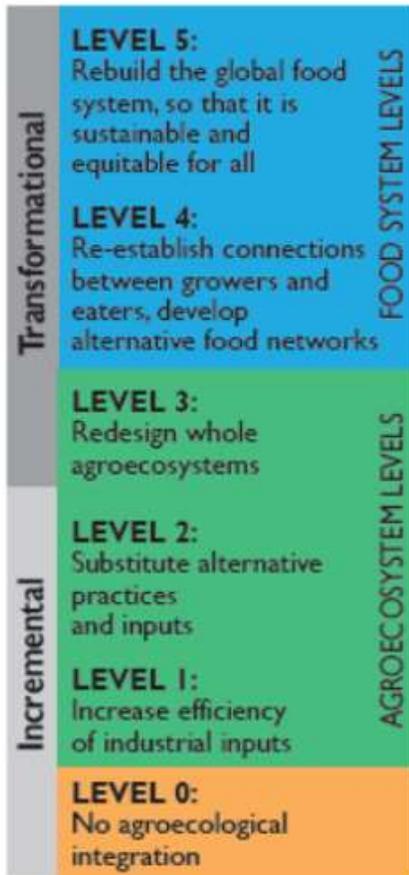
Cesare; 25/01/2024

I tre pilastri dell'Agroecologia

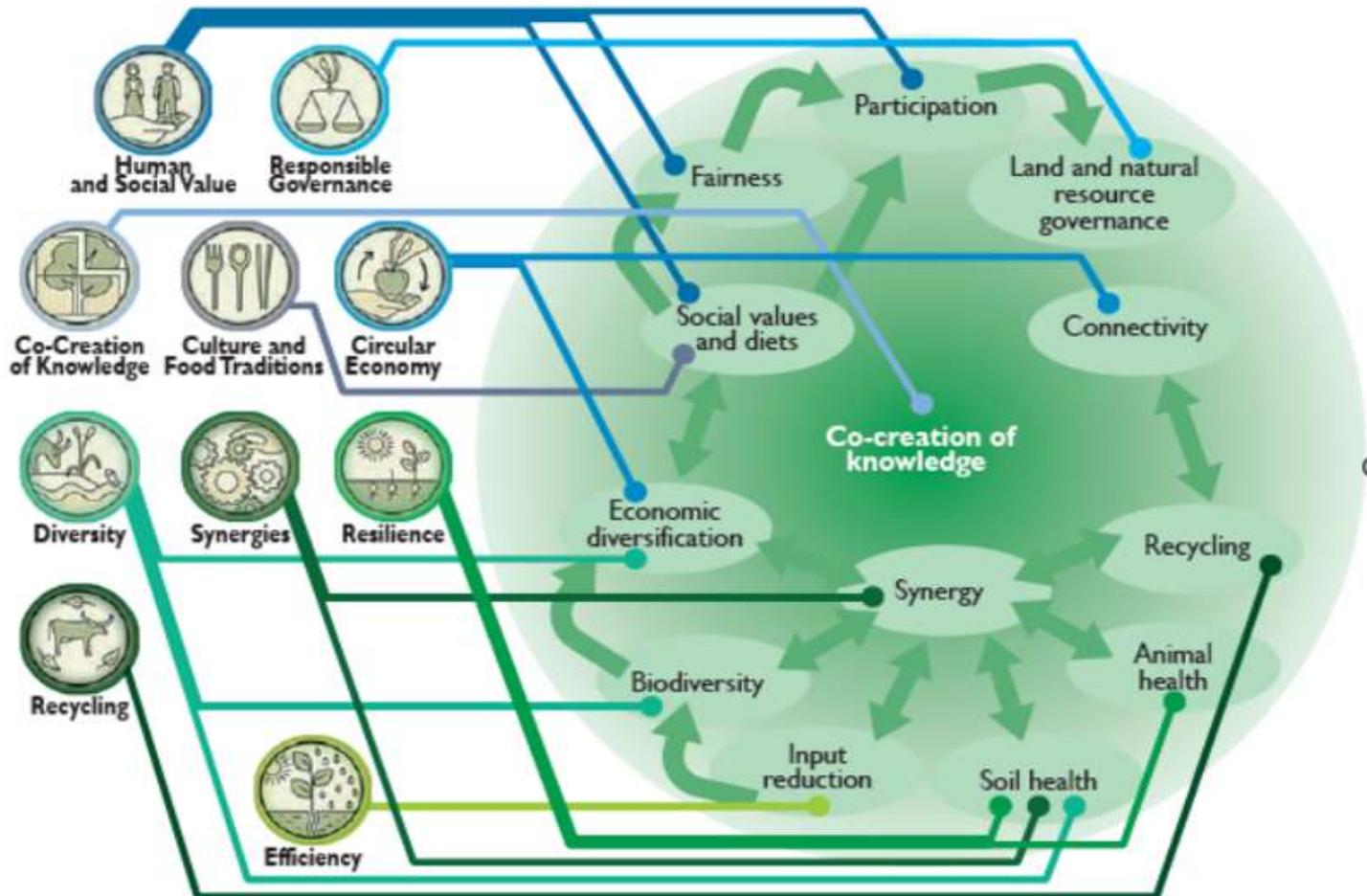
- Secondo Wezel et al.. (2009) l'agroecologia include:
 1. Approcci **scientifici e formativi**
 2. Movimenti sociali e politici
 3. Pratiche



5 Gliessman's levels



10 FAO elements



13 HLPE principles

▲ Linking FAO's 10 elements, Gliessmann's 5 levels of food system transformation and the 13 HLPE principles

Correspondence based on Wezel et al., 2020. Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *A review. Agronomy for Sustainable Development*, (2020) 40: 40.

I principi base per l'agroecologia

- ▶ Uno dei contributi più importanti dell'agroecologia è la **messa in opera** di una serie di principi base dell'ecologia riguardo alla **struttura e al funzionamento degli agroecosistemi**
- ▶ **Ma quali sono questi principi base che l'agroecologia riprende dall'ecologia?**

Il concetto di agroecosistema

- ▶ L'idea centrale dell'agroecologia è che il campo coltivato è un **ecosistema** in cui avvengono gli stessi processi ecologici che si ritrovano in altre associazioni vegetali e animali, quali:
 - Flussi di energia
 - Ciclo degli elementi nutritivi
 - Interazioni predatore/preda
 - Simbiosi
 - Successioni
 - Competizione
- ▶ Questo ecosistema particolare che viene coltivato è detto **agroecosistema**

Definizione di ecosistema

- Una **unità funzionale dell'ambiente** che comprende le **interazioni** di tutti gli **organismi** (componenti viventi o biotiche) e delle **componenti fisiche** (componenti non viventi o abiotiche) all'interno di una determinata area (ad esempio, un deserto, una prateria, una foresta, un lago, una sorgente, **un'area coltivata**)

Agroecosistema, sistema agroalimentare e scale di riferimento

- ▶ I termini **agroecosistema (agroecosystem)**, **sistema aziendale (farming system)** e **sistema agricolo (agricultural system)** sono stati usati per descrivere attività agricole esercitate dall'uomo
- ▶ **Sistema agroalimentare** è un termine più ampio che include la **produzione agricola**, la **distribuzione delle produzioni primarie**, la **trasformazione dei prodotti** e la loro **commercializzazione** all'interno di una regione agricola e/o di un paese
- ▶ Un agroecosistema può essere definito su qualunque **scala** ma spesso in agroecologia le unità base di riferimento sono il **campo** e l'**azienda**

Descrizione dell'agroecosistema

- ▶ L'agroecosistema è l'**unità agroecologica fondamentale**
- ▶ E' composto da **componenti biotiche e abiotiche** interdipendenti che interagiscono
- ▶ Attraverso queste componenti gli **elementi nutritivi vengono riciclati** e l'**energia fluisce**

I componenti dell'ecosistema (e dell'agroecosistema)



- **Biocenosi o comunità biotica** - complesso di **popolazioni** animali e vegetali che **vivono e interagiscono** fra loro in uno stesso ambiente, o biotopo, con il quale formano un ecosistema.
- **Habitat o biotopo** - insieme delle **caratteristiche fisiche e chimiche** dell'area in cui una determinata comunità biotica si è stabilita

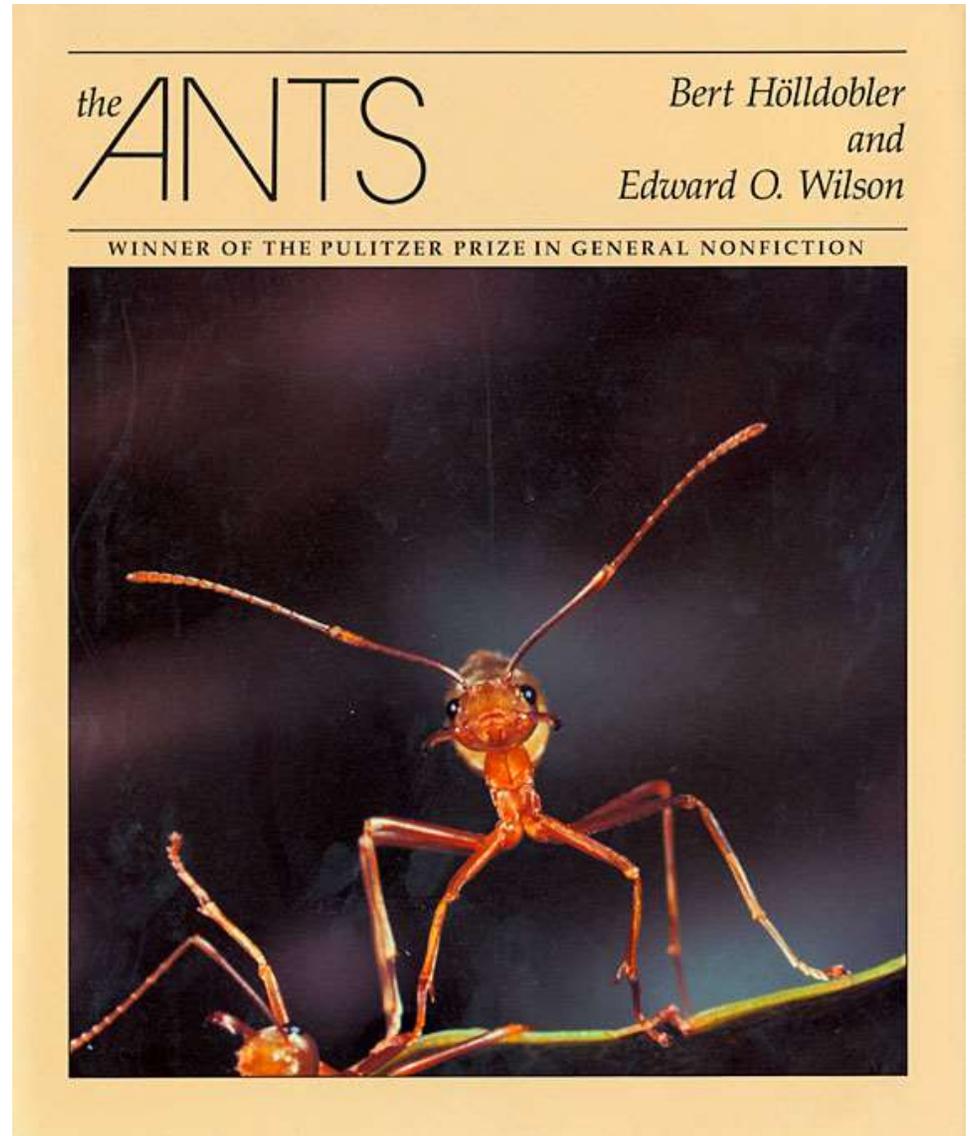
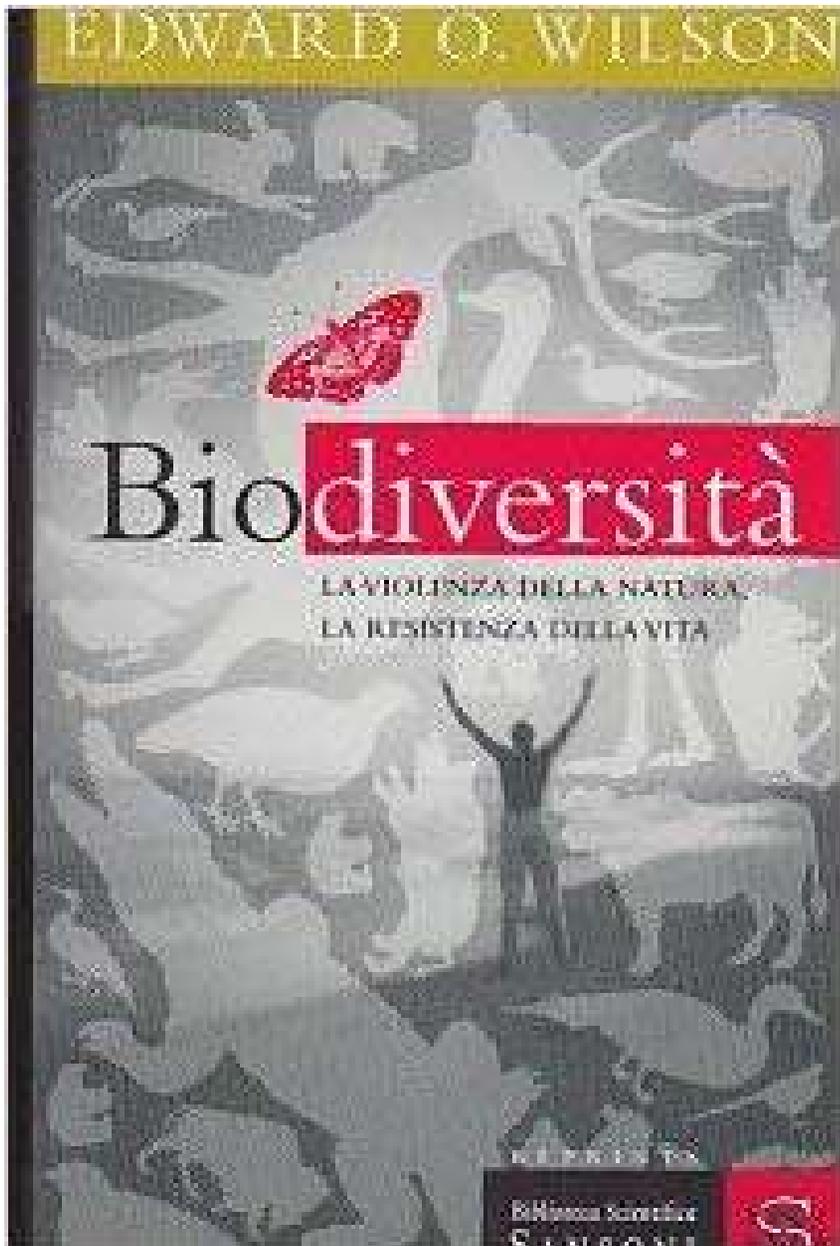
La comunità biotica insieme al relativo habitat formano l'**ecosistema**

Crisi ecologica dell'agricoltura moderna – Produttività vs. Biodiversità

- ▶ Grazie a **varietà colturali ad elevata produttività**, all'**irrigazione**, a **prodotti chimici di sintesi** e a moderne tecniche gestionali, gli agricoltori nel mondo hanno aumentato la produzione alimentare da 800 milioni di tonnellate nel 1961 a più di 2.2 miliardi nel 2000
- ▶ Tuttavia, questi successi sono stati ottenuti a caro prezzo. In molti paesi, decenni di coltivazione intensiva hanno causato:
 1. **erosione della biodiversità**
 2. insorgenza di malattie
 3. degradazione di suoli fertili
 4. esaurimento delle falde acquifere
 5. inquinamento di acqua, suolo e aria

Che significa biodiversità

- ▶ Biodiversità, in inglese *biodiversity*, è una parola recente - è stata coniata nel **1985** come forma contratta di «**biological diversity**» e usata nel 1986 dall'entomologo **Edward O. Wilson** come titolo dell'omonimo libro
- ▶ Il significato è quello di termini classici quali **diversità** e **ricchezza di specie**
- ▶ Tuttavia, per via dei contenuti del libro di Wilson, delle sue convinzioni e della sua capacità comunicativa, questo termine non si lega più solamente al significato scientifico puro ma anche ad un **significato più grande, che abbraccia lo stesso significato di natura**
- ▶ **La natura è diversità della vita**, su tanti livelli, dal più piccolo ed elementare (i **geni**, i mattoni della vita stessa), alle **specie** animali e vegetali, fino ai livelli più complessi (gli **ecosistemi**)
- ▶ Tutti questi livelli rappresentano la **complessità** del nostro pianeta e si intersecano, si influenzano a vicenda e si evolvono
- ▶ Al contempo, il fatto che la **biodiversità sia in pericolo**, significa che la stessa natura nel suo complesso lo è



Agricoltura industriale e biodiversità

- ▶ Le **minacce globali** nei confronti della biodiversità non possono considerarsi estranee all'agricoltura
- ▶ L'agricoltura (inclusi pascoli e prati permanenti) copre circa il **35-40% delle terre emerse**
- ▶ Si stima che l'estensione globale delle terre coltivate sia aumentata da circa **265 milioni ha nel 1700** fino agli **attuali 1.5 miliardi ha**, prevalentemente a scapito di ambienti forestali
- ▶ **Solo aree molto limitate** sono rimaste del tutto esenti dai mutamenti ambientali indotti dall'agricoltura nell'uso del suolo

Diffusione delle specie nei paesaggi dell'agricoltura industriale

- ▶ Nei paesaggi agrari della rivoluzione verde, su scala mondiale, troviamo soltanto
 - ▶ 12 specie di colture da granella
 - ▶ 23 specie orticole
 - ▶ 35 specie da frutto
 - ▶ In totale **70 specie in 1440 milioni di ettari coltivati**
- ▶ In **1 ha di foresta pluviale** tropicale si trovano più di **100 specie arboree**

Agrobiodiversità dalle popolazioni indigene

- ▶ Dall'altra parte, le **popolazioni indigene** hanno addomesticato in 10000 anni di agricoltura:
 - ▶ **5000 specie coltivate**
 - ▶ 1.9 milioni di varietà di **specie orticole**
 - ▶ **40 specie di animali domestici**

Semplificazione della complessità

- ▶ **L'agricoltura moderna ha ridotto la complessità** degli agroecosistemi e determinato la **scomparsa di** alberi, siepi, prati incolti, complessivamente indicati come **aree di rifugio** per la flora e la fauna selvatiche
- ▶ Lo stesso **paesaggio è cambiato** radicalmente, stravolto e semplificato dalle nuove esigenze
- ▶ Molte delle nostre campagne oggi appaiono piatte, monotone e **prive di qualsiasi attrattiva**
- ▶ L'ambiente **ha perso capacità di autoregolazione, qualità delle sue risorse e qualità estetiche**



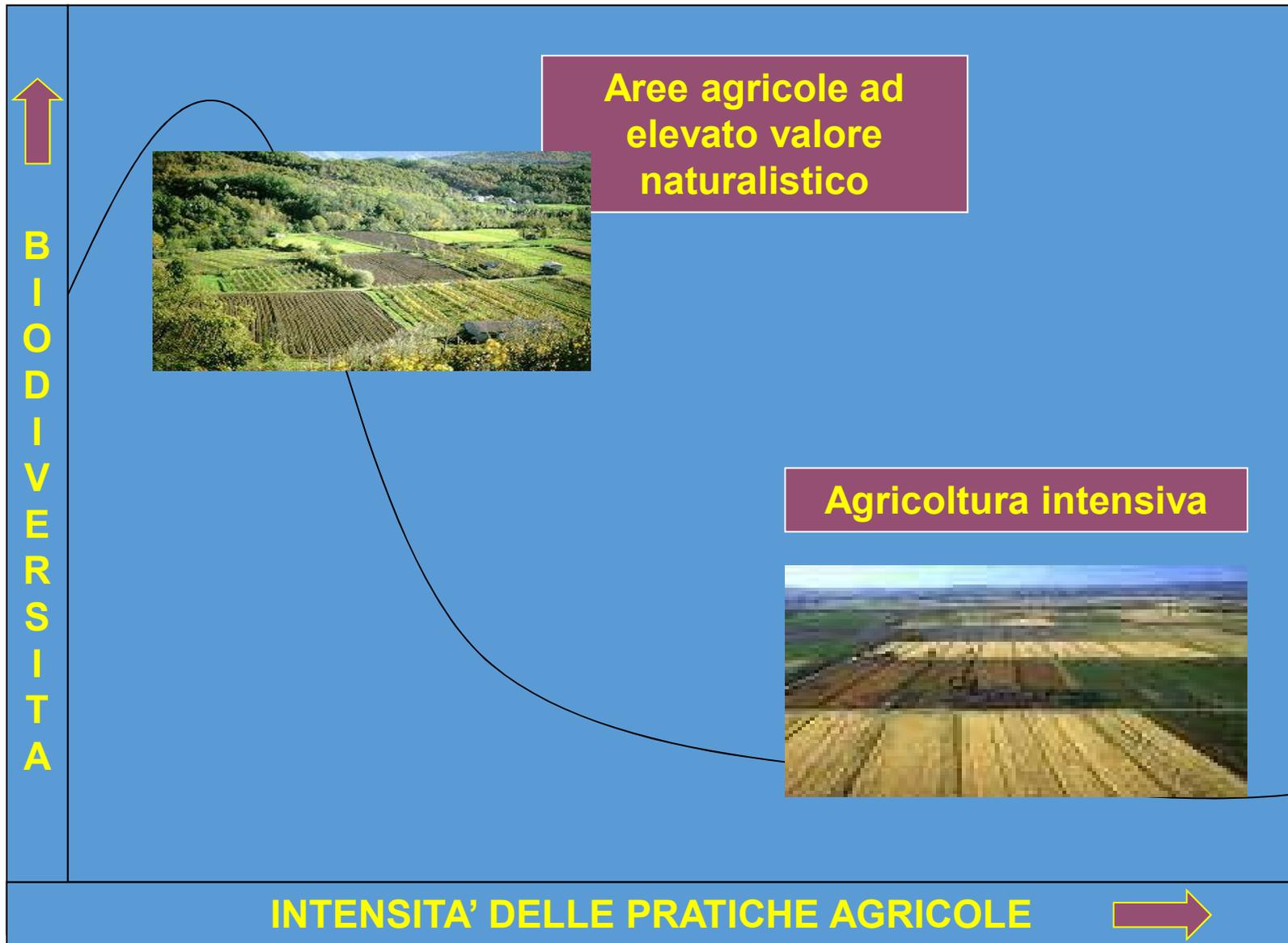
Foto di Vittorio Cintolesi



Foto di Vittorio Cintolesi



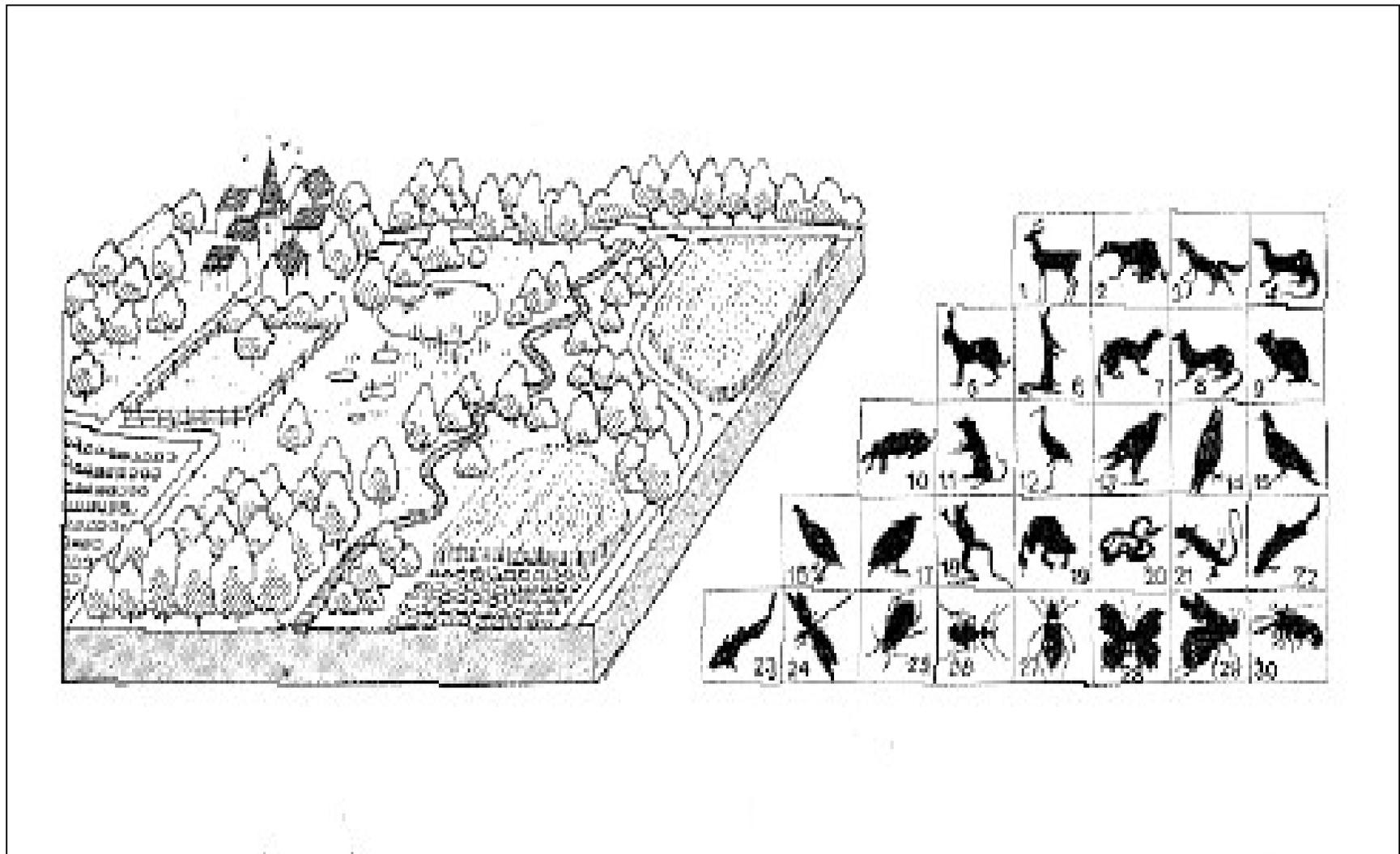
Foto di Vittorio Cintolesi



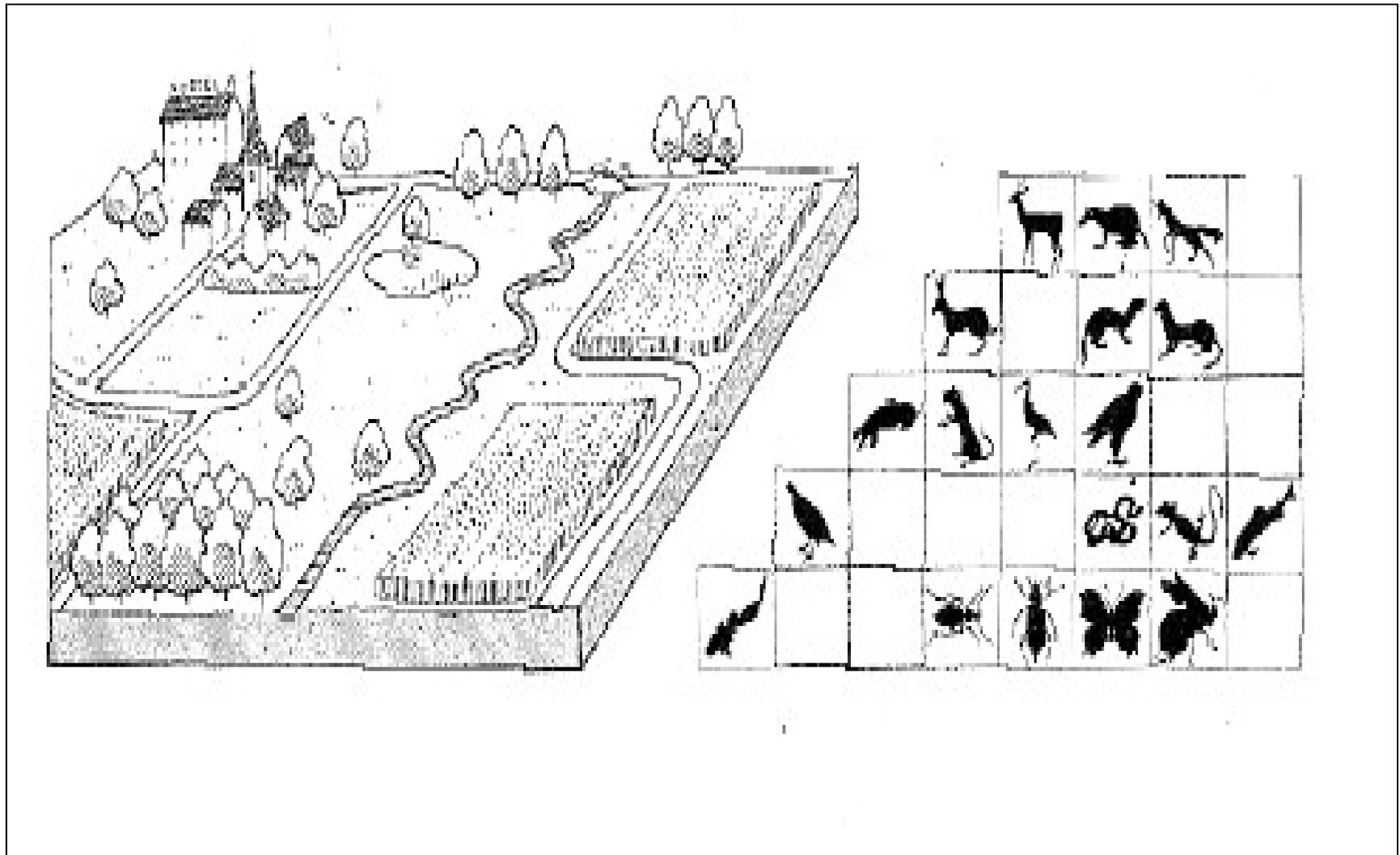
Vulnerabilità ecologica delle colture

- ▶ Uno dei problemi principali derivanti dall'**omogeneizzazione dei sistemi agricoli** è la maggiore vulnerabilità delle colture agli insetti fitofagi e alle malattie
- ▶ Essi possono essere devastanti su una **coltura uniforme**, in special modo quando questa si estende su un'**ampia superficie**

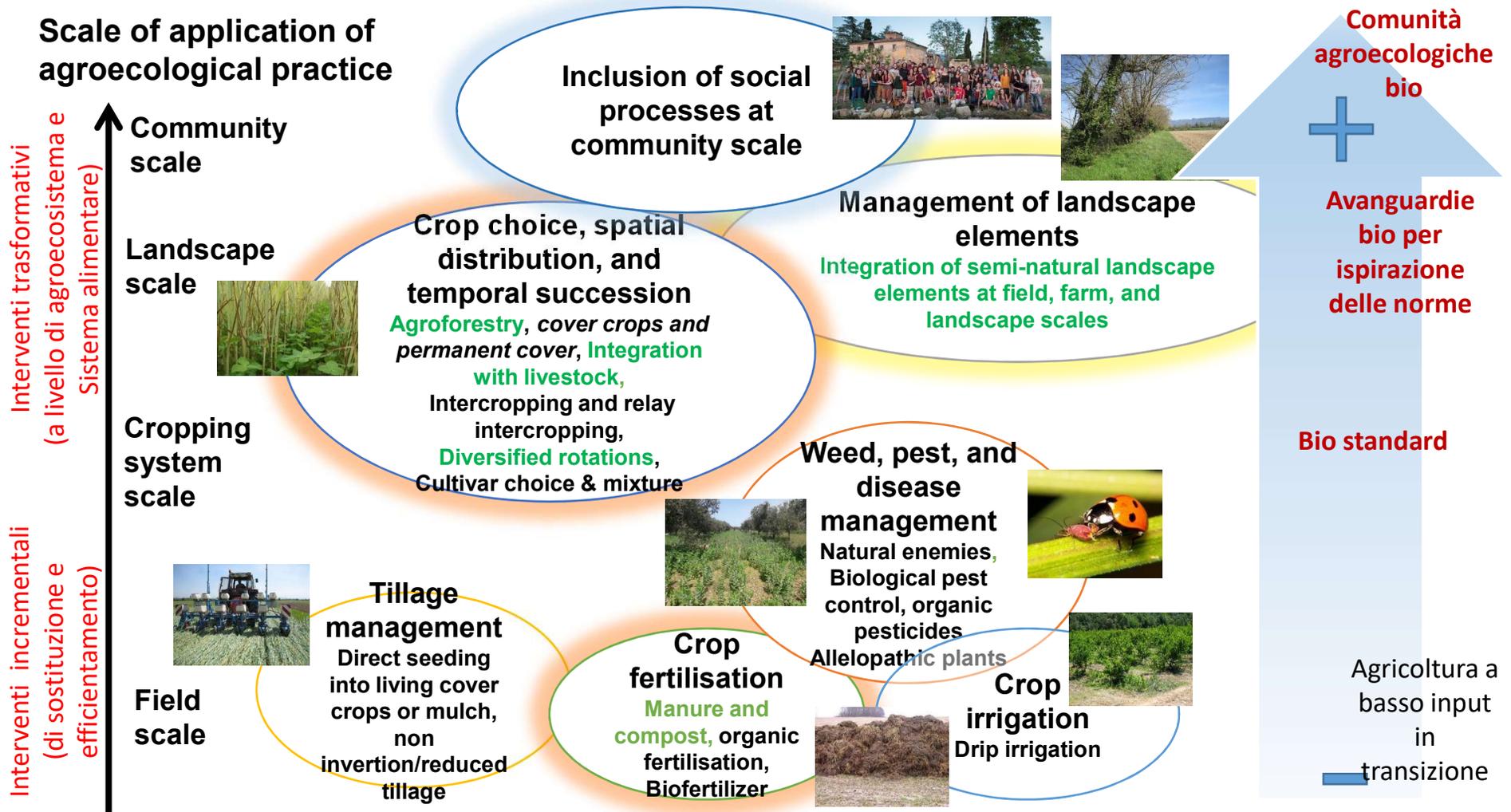




C.Vazzana- 2008



C.Vazzana- 2008



(modified from cropping to agroecosystem from Wezel et al. 2014, Agronomy for Sustainable Development, and Paola Migliorini)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



➤ Prof. Gaio Cesare Pacini



Prof. Ottorino Pantani



Margherita Santoni,
Postdoc



Lorenzo Ferretti, PhD
student



Francesco Serafini, PhD
student



Fabio Olmastroni,
Research fellow

Gruppo di ricerca in Agroecologia e agricoltura biologica