

ART Schriftenreihe 17 | September 2012



# Indicatori per la biodiversità nei sistemi agricoli europei

## Sintesi del manuale

Redattori: Felix Herzog, Katalin Balázs, Peter Dennis,  
Ilse Geijzendorffer, Jürgen K. Friedel, Philippe Jeanneret,  
Max Kainz, Philippe Pointereau

Il presente documento è una sintesi del «Guidebook to farmland biodiversity indicators» (Manuale degli indicatori per la biodiversità nelle zone agricole), che raccoglie i risultati del progetto di ricerca EU FP7 «BioBio - Indicatori per la biodiversità in agricoltura biologica e a basso input» (KBBE 227661). Il manuale (in inglese) e le schede informative sugli indicatori sono disponibili all'indirizzo <http://www.biobio-indicator.org/>

Contatto per l'Italia:  
Università di Padova, Dipartimento di Biologia  
Maurizio Paoletti  
[paoletti@bio.unipd.it](mailto:paoletti@bio.unipd.it)

Alma mater studiorum - Università di Bologna  
Davide Viaggi  
[davide.viaggi@unibo.it](mailto:davide.viaggi@unibo.it)

La sintesi è disponibile in:

arabo  
bulgaro  
francese  
gallese  
inglese  
italiano  
norvegese  
olandese  
spagnolo  
tedesco  
ungherese  
ucraino

## Colophon

Editore	Research Station Agroscope Reckenholz-Tänikon ART CH-8046 Zürich Phone +41 (0)44 377 71 11 <a href="mailto:info@agroscope.ch">info@agroscope.ch</a> , <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Grafica	Susanne Riedel, ART
Traduzione	Tiziano Gomiero, UP
Foto di copertina	Gabriela Brändle, ART
Copyright	2012 ART

## **Contenuto**

Indicatori per la biodiversità nelle zone agricole in Europa .....	2
Il progetto BioBio sugli indicatori .....	3
Casi studio BioBio.....	4
Il sistema degli indicatori BioBio .....	6
Aspetti pratici: come si registrano gli indicatori? .....	14
Percezione della biodiversità da parte degli attori interessati .....	15
Applicazione ai paesi extra Europei .....	16
Conclusioni: dall'indagine al monitoraggio .....	17

## Indicatori per la biodiversità nelle zone agricole in Europa

I seminativi e i pascoli costituiscono una tipologia di utilizzazione del territorio predominante in Europa e rappresentano più del 47 per cento (210 milioni di ettari) dell'UE-27. Si stima che il 50 per cento di tutte le specie europee dipendano dagli habitat agricoli. Di conseguenza, alcune delle questioni più critiche concernenti la conservazione riguardano attualmente i cambiamenti nelle pratiche agricole che hanno un impatto diretto su flora e fauna selvatiche nelle aziende agricole e negli habitat adiacenti.



Figura 1 - Le tre componenti della biodiversità nelle zone agricole: (a) habitat in un paesaggio dolcemente ondulato dell'Europa centrale;

(b) specie vegetali di un prato di montagna nelle Alpi; e

(c) le tradizionali razze suine della Pustza ungherese.

Fonte: (a) G. Brändle;

(b) G. Lüscher; (c) F. Herzog, Agroscope

La biodiversità nelle zone agricole è determinata dagli habitat, dalle specie e dalla diversità genetica (figura 1). Considerata la sua complessità, essa non può essere misurata in quanto tale, e si suppone che non sia possibile creare un unico indice omnicomprensivo per la biodiversità. L'ideale sarebbe che gli indicatori rappresentassero la biodiversità nel suo insieme e che fossero sensibili alle condizioni ambientali derivanti, ad esempio, dall'utilizzazione del territorio e dalle pratiche di gestione agricola.

Dal punto di vista storico, le attività agricole hanno arricchito sostanzialmente la diversità dei paesaggi europei, introducendo seminativi, prati e pascoli, frutteti, ecc., soprattutto a scapito della foresta che in precedenza dominava il continente. Più di recente, tuttavia, l'intensificazione e la specializzazione hanno portato a una semplificazione dei paesaggi rurali e a una perdita di habitat (seminaturali). Contemporaneamente, vi è la tendenza ad abbandonare i terreni agricoli marginali, con la conseguente perdita di habitat nei terreni agricoli e delle specie ad essi correlate.

L'Unione europea monitora gli indicatori agro-ambientali ([IRENA](#)) e in particolare lo stato della biodiversità nelle zone agricole ([SEBI](#)). La maggior parte degli indicatori si basano su dati statistici relativi alle pratiche di gestione delle aziende agricole e sui rapporti dei paesi membri concernenti lo stato di specie e habitat rari o minacciati elencati nella [Direttiva Habitat](#). Sebbene siano proprio le specie comuni a fornire il maggior contributo alle funzioni dell'ecosistema interagendo con le pratiche agricole, svolgendo operazioni utili o causando danni, le uniche specie comuni monitorate sono le popolazioni degli uccelli comuni dell'avifauna delle aree agricole e le farfalle (Lepidotteri) dei prati.

Il panorama delle aziende agricole europee è fortemente differenziato in termini di dimensioni, tipo di produzione, ecc. La maggior parte di esse comprende habitat produttivi (p.es. terreni coltivati, frutteti, prati e pascoli) ed elementi seminaturali (p.es. siepi o prati e pascoli gestiti in modo estensivo). Spesso i terreni coltivati di una singola azienda agricola sono separati da quelli di altri agricoltori o da terreni destinati a uso non agricolo (figura 2). Nella maggior parte dei casi, un'azienda agricola non costituisce un'unità ecologicamente significativa, ma rappresenta comunque un'unità per il processo decisionale (da parte dell'agricoltore). Inoltre, le politiche agricole e agro-ambientali si rivolgono essenzialmente al livello dell'azienda agricola. Tutto ciò, pertanto, costituisce una ragione per sviluppare degli indicatori per la biodiversità a livello delle aziende agricole.

## Il progetto BioBio sugli indicatori

L'obiettivo del progetto di ricerca BioBio (Indicatori per la biodiversità in agricoltura biologica e a basso input, EU FP7, KBBE-227161, 2009–2012) era l'identificazione di un set di indicatori per la biodiversità che fossero (i) scientificamente validi, (ii) generici su scala europea e (iii) rilevanti e utili per gli attori interessati. BioBio ha utilizzato un approccio in due fasi per la selezione degli indicatori (figura 3).

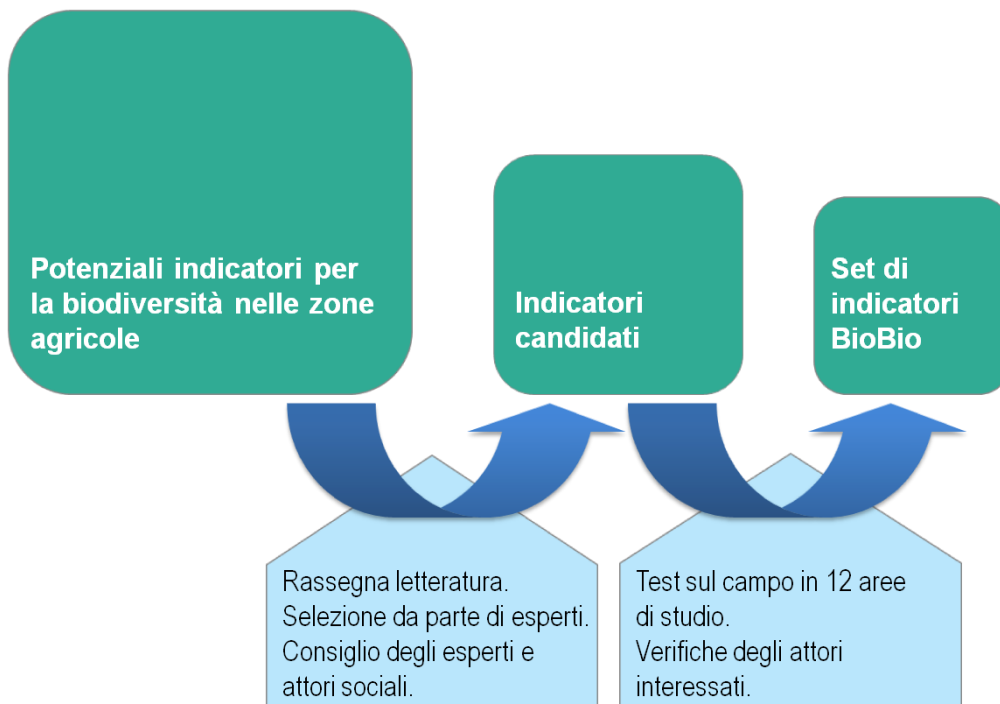


Figura 3 - La fase iniziale di selezione degli indicatori è consistita in una rassegna della letteratura e in una prima consultazione degli attori interessati. Nella seconda fase sono stati testati gli indicatori candidati in dodici studi di casi europei. I valori degli indicatori sono stati valutati relativamente alla loro ridondanza, coerenza, applicabilità in tutta Europa, ecc., e quelli non idonei sono stati scartati. I restanti indicatori sono stati verificati dallo Stakeholder Advisory Board, il comitato consultivo degli attori interessati.

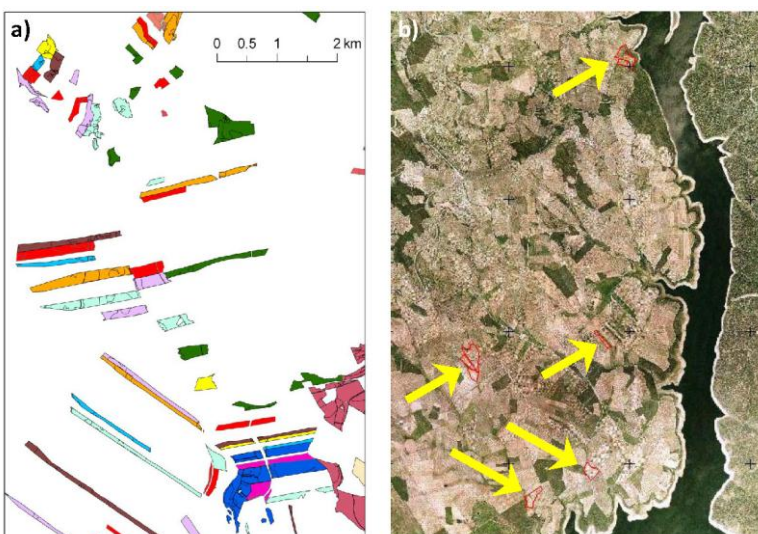
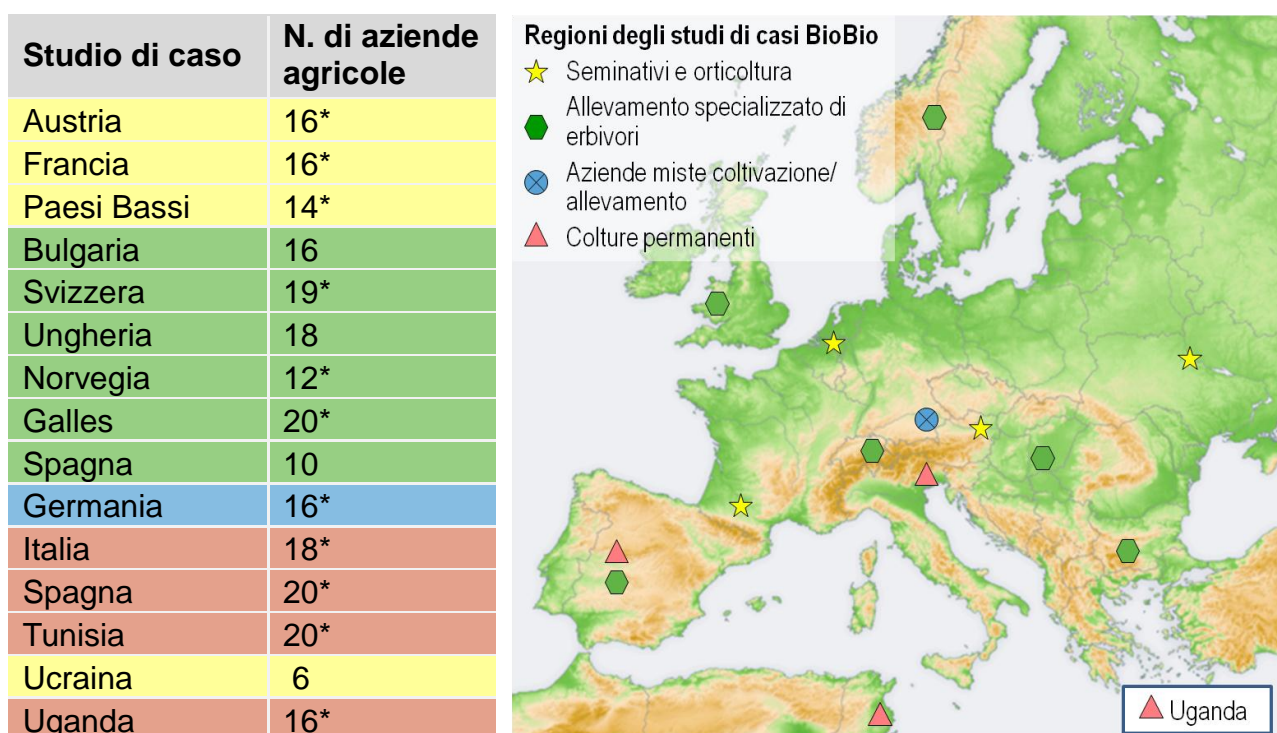


Figura 2 - (a) Piccole proprietà non consolidate in Norvegia. I terreni coltivati appartenenti a una determinata azienda agricola sono indicati con lo stesso colore. (b) Particelle sparse di un'azienda produttrice di olive in Estremadura, Spagna. Sebbene non siano delle unità ecologicamente significative (in termini di biodiversità), le aziende agricole rappresentano delle unità decisionali per gli agricoltori, gli enti amministrativi e i decisori politici. Fonte: (a) W. Fjellstad, (b) G. Moreno.

## Casi studio BioBio

I casi studio (figura 4) sono stati condotti in regioni con condizioni biogeografiche e tipi di agricoltura omogenei. Questi ultimi includono l'agricoltura convenzionale, biologica e/o a basso input. Non sono invece state incluse l'agricoltura tradizionale molto intensiva, la produzione animale su scala industriale, ecc. In ogni regione è stato selezionato un numero di aziende agricole compreso tra 14 e 20. Nelle regioni caratterizzate dalla compresenza di aziende agricole biologiche e non biologiche, sono state selezionate casualmente come campione aziende rappresentative di entrambi i sistemi. Nelle regioni «agricole ad alto valore naturale» (per la maggior parte, aziende agricole specializzate nell'allevamento di erbivori), è stata esaminata una grande quantità di aziende agricole e alcune sono state selezionate sulla base di un gradiente di densità di bestiame.

Gli indicatori sono stati misurati secondo un protocollo standard. La possibilità di applicare tali indicatori in contesti extra europei è stata quindi testata in tre casi studio in Tunisia, Ucraina e Uganda.



\* Aziende agricole biologiche e non biologiche

Figura 4 - Posizione, tipo di azienda agricola e numero di aziende agricole esaminate nelle 15 regioni in cui sono stati condotti gli studi di casi BioBio.

## Sistemi arativi



Austria: arativi nella pianura della Pannonica.



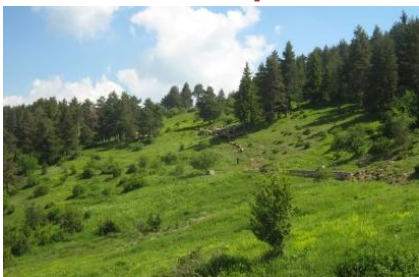
Francia: arativi nella Guascogna, sudest della Francia.

## Orticoltura



Olanda: orticoltura a est della provincia di Gelderland e Noord Brabant.

## Allevamento specializzato di erbivori



Bulgaria: prati-pascoli semi naturali a basso input della regione di Smolyan e dei monti Rhodopes centro-sud della Bulgaria.



Svizzera: prati-pascoli montani con bovini a Obwalden, Svizzera Centrale.



Ungheria: prati-pascoli semi naturali a basso input nell'area ad alto valore naturalistico di Homokhatsag, nell'Ungheria centrale, tra i fiumi Danubio e Tisza.



Norvegia: prati-pascoli con pascolo ovinio a Nord-Østerdal, nella zona nord della provincia di Hedmark.



Galles: prati-pascoli montani con pascolo bovino ed ovino, o agricoltura mista di montagna nella zona est della Gran Bretagna.



Spagna: arboricoltura mediterranea a basso input (Dehesa) nella regione dell' Extremadura.

## Agricoltura mista



Germania: agricoltura mista nell'area collinosa delle prealpi bavaresi della Germania del sud.

## Colture permanenti



Italia: viticoltura nella regione Veneto, nord-est Italia.



Spagna: olivicoltura nella parte nord della Tierras de Granadilla, nella regione dell' Extremadura, zona centro-occidentale della Spagna.

## Il sistema degli indicatori BioBio

I test scientifici e le successive verifiche condotte da parte degli attori interessati hanno prodotto un set di 23 indicatori complementari con ridondanza minima tra le componenti della diversità di habitat, di specie e genetica (di vegetali e animali), e degli indicatori per la gestione delle aziende agricole (tabella 1). Sedici indicatori si riferiscono a tutti i tipi di aziende agricole, mentre sette sono applicabili solo a dei tipi di aziende specifici. Ad esempio, è ragionevole utilizzare gli indicatori relativi alle specie vegetali coltivate solo in caso di aziende agricole con una percentuale significativa di seminativi. È invece possibile applicare gli indicatori relativi a prati e pascoli e ad animali solo in caso di allevamenti specializzati di erbivori o di aziende miste coltivazioni/allevamenti.

*Tabella 1 - Set di indicatori BioBio. Questi indicatori hanno superato i test scientifici e pratici, oltre alle verifiche degli attori interessati. Gli indicatori il cui uso è limitato a tipi specifici di aziende agricole sono contrassegnati con (1) seminativi e orticoltura, (2) allevamento specializzato di erbivori, (3) aziende miste coltivazione/allevamento, (4) colture permanenti.*

Indicatori Diversità genetica di vegetali e animali	
Breeds (2), (3)	Numero di razze diverse e quantità per razza
CultDiv	Numero di varietà diverse e quantità per varietà
CropOrig (1),( 3)	Origine delle coltivazioni
Indicatori Diversità di specie	
Plants	Numero di piante vascolari
Bees	Numero di specie di api selvatiche e bombi
Spiders	Numero di specie di ragni
Earthworms	Numero di specie di lombrichi
Indicatori Habitat e diversità	
HabRich	Ricchezza di habitat
HabDiv	Diversità di habitat
PatchS	Dimensione media delle patch di habitat nell'azienda agricola
LinHab	Lunghezza degli elementi lineari per ettaro
CropRich (1), (3)	Ricchezza di coltivazioni
ShrubHab	Percentuale di superficie agricola con arbusti
TreeHab (1), (2), (3)	Superficie coperta da alberi
SemiNat	Percentuale di habitat seminaturali
Indicatori Gestione delle aziende agricole	
EnerIn	Input energetico totale, diretto e indiretto
IntExt	Spesa per gli input in caso di intensificazione/estensificazione
MinFert	Area in cui vengono impiegati concimi minerali azotati
NitroIn	Input di azoto totale
FieldOp	Operazioni di campo
PestUse (1), (3), (4)	Impiego di pesticidi
AvStock (2), (3), (4)	Carico medio dei pascoli
Graze (2), (3)	Intensità di pascolo

## Indicatori per la diversità genetica di vegetali e animali

La variabilità genetica è la base della vita. Gli agricoltori e gli allevatori hanno sviluppato una moltitudine di varietà vegetali e di razze animali per rispondere alle loro esigenze nonché stabilizzare e aumentare la produttività. Le informazioni relative alle razze di bestiame allevate e alle cultivar utilizzate in ogni azienda agricola sono state testate come surrogato per la diversità genetica. Questi strumenti sono molto semplici e non prendono in considerazione la diversità dal profilo genetico o l'influenza dell'ambiente. Oltre a essere impegnativi dal punto di vista tecnologico e costosi, i metodi di genetica molecolare richiedono ulteriori sviluppi per un'applicazione su scala generale. Vengono quindi proposti tre semplici indicatori per valutare le risorse genetiche vegetali e animali, che si basano sulle informazioni relative alle razze di bestiame allevate e alle cultivar utilizzate, raccolte durante le interviste con gli agricoltori e gli allevatori.



### Diversità delle cultivar (CultDiv)

Una cultivar è una specie vegetale che è stata creata o selezionata intenzionalmente, si può distinguere dalle altre cultivar e può essere mantenuta tramite propagazione. Il termine "cultivar" viene utilizzato per differenziare le diverse accessioni di una specie vegetale coltivata. L'Unità è il numero medio di cultivar tra tutte le specie presenti nell'azienda agricola. L'impiego di diverse cultivar nell'azienda agricola aumenta la resistenza e anche la resilienza a seguito di perturbazioni da fattori abiotici (temperature, siccità) e biotici (parassiti, malattie). Possono essere maggiormente soggetti a qualsiasi tipo di perturbazione in particolare i sistemi agricoli in cui prevale solo una cultivar.



### Origine delle accessioni coltivate (CropOrig)

L'origine delle accessioni coltivate rappresenta un indicatore basato sulle varietà locali coltivate nell'azienda agricola. Una varietà locale è una varietà indigena appartenente a una specie vegetale addomesticata, altamente adattata alle condizioni locali in seguito a selezione naturale e a processi evolutivi. Rispetto ai cultivar, le varietà locali sono eterogenee, ma meno produttive. L'Unità è la percentuale di varietà locali coltivate in una azienda agricola, misurate tra tutte le specie e varietà vegetali. Le varietà locali rivestono un ruolo importante per la selezione vegetale delle colture e per la conservazione in situ delle risorse genetiche. Un loro aumento nelle aziende agricole può essere riconducibile a una scelta degli agricoltori allo scopo di valorizzare la variabilità delle colture, ma anche all'assunzione di responsabilità per la conservazione delle risorse genetiche. Una diminuzione delle varietà locali nelle aziende agricole potrebbe causare un'imprevedibile ed enorme perdita di pool genetici.



### Numero e quantità di razze diverse (Breeds)

Questo indicatore valuta la diversità genetica delle razze addomesticate di bestiame. L'Unità di misura è il numero di razze per specie per azienda agricola. La specializzazione nell'allevamento di aziende agricole che precedentemente conducevano un'attività mista e la recente ulteriore specializzazione nella produzione di prodotti lattieri o carnei hanno comportato una riduzione significativa dell'impiego di più specie e razze di bestiame in una singola azienda agricola. Tale processo ha comportato una riduzione delle risorse genetiche del bestiame. È possibile che, come conseguenza di tale fenomeno, in futuro si limiti la capacità di resilienza ai cambiamenti ambientali che rischia di diventare insita nelle razze commerciali moderne di bestiame domestico. Le razze tradizionali spesso si adattano meglio al pascolo e contribuiscono alla preservazione dei prati e pascoli marginali ricchi di specie.

## Indicatori di diversità di specie

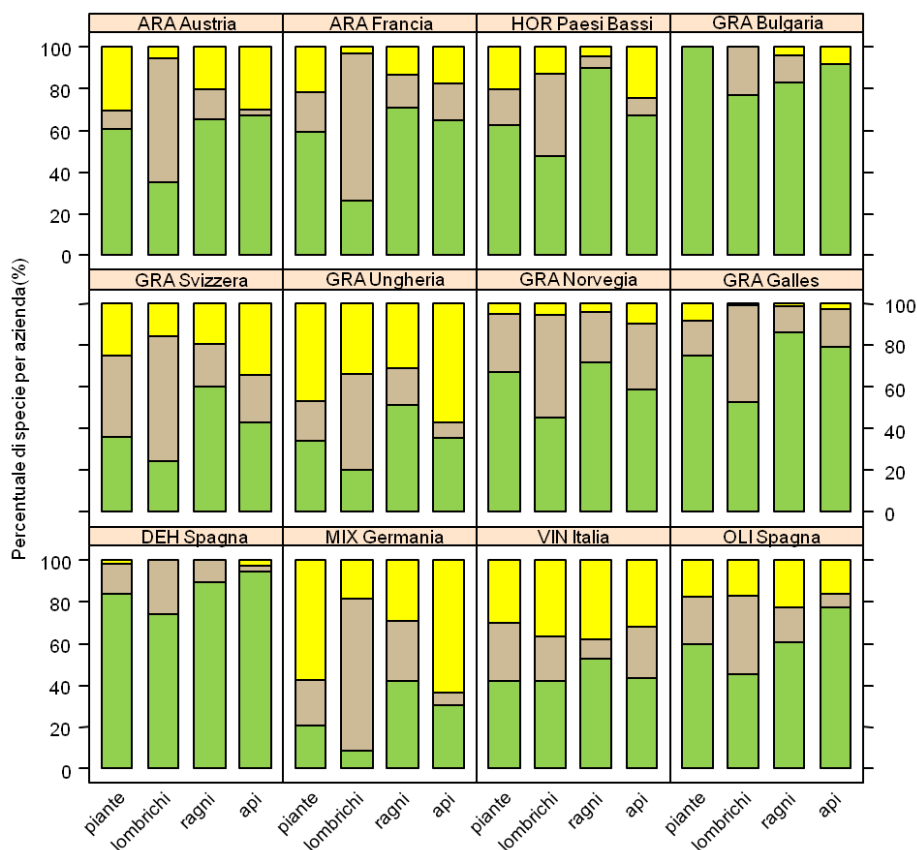
Gli indicatori di diversità di specie BioBio operano su scala da locale a intermedia e coprono le quattro principali funzioni ecologiche rilevanti per l'agricoltura: produzione primaria (piante), degradazione di materiale organico (lombrichi), impollinazione (api selvatiche e bombi), predazione (ragni). L'enfasi sugli invertebrati, oltre alle piante vascolari, riflette il contributo degli invertebrati alla diversità globale delle specie. Gli artropodi, da soli, corrispondono al 65 per cento circa del numero di specie di tutti gli organismi multicellulari. Inoltre, essi sono relativamente facili da monitorare, forniscono informazioni rilevanti sulle condizioni ambientali, includono specie emblematiche e reagiscono rapidamente ai cambiamenti ambientali. Sono disponibili set di dati sostanziali in vari Paesi europei.

Nell'approccio BioBio, le specie campione vengono selezionate su una particella rappresentativa di ogni tipo di habitat. Esistono quindi diversi modi per stimare la ricchezza di specie dell'azienda agricola. In BioBio, viene utilizzata la «diversità gamma», ovvero il numero totale di specie che si trovano nell'azienda agricola (includendo tutti i tipi di habitat) per unità tassonomica.

L'interpretazione degli indicatori di ricchezza di specie è immediata. Un valore più elevato dell'indicatore è solitamente connesso a una maggiore biodiversità. Tuttavia, non sono disponibili informazioni concernenti la struttura delle popolazioni e la composizione delle specie. Ciò implica l'assenza di informazioni sulla possibilità che un aumento dei valori dell'indicatore sia dovuto a specie pregiate o endemiche, specie generaliste dell'habitat o specie invasive. Per ottenere informazioni sulla qualità della composizione, sui valori di conservazione, ecc., è necessario utilizzare dei sotto-indicatori o un altro tipo di analisi.

Per la maggior parte dei taxa, nella maggioranza delle regioni degli studi di casi, una notevole quantità di specie dipende esclusivamente dagli habitat seminaturali (figura 5). I lombrichi sembrano presentare il minor livello di dipendenza da habitat seminaturali. In alcune regioni degli studi di casi (ad esempio Ungheria, Germania e Italia), una quota considerevole delle specie presenti dipende esclusivamente dagli habitat coltivati.

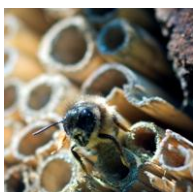
Figura 5 - Percentuale di specie di piante, lombrichi, ragni e api rilevate esclusivamente in habitat seminaturali (in verde nel grafico), coltivazioni foraggere e colture alimentari (in giallo nel grafico) o entrambe (in grigio nel grafico).  
 ARA = seminativi,  
 HOR = orticoltura,  
 GRA = prati e pascoli,  
 DEH = Dehesa,  
 MIX = attività mista,  
 VIN = vigneti,  
 OLI = oliveti.





### Piante vascolari (Plants)

Le piante vascolari sono dei produttori primari predominanti nella maggior parte degli ecosistemi terrestri, in quanto danno forma al nostro ambiente fisico e costituiscono la base della catena alimentare. Esse sono una parte importante della biodiversità del paesaggio rurale e forniscono nutrimento, protezione, luoghi di riproduzione, riparo, ecc., a un'ampia varietà di altri organismi. La maggior parte dei mammiferi, uccelli, invertebrati e insetti dipendono in modo diretto o indiretto da una o più specie vegetali. La diversità di piante vascolari può quindi essere indice di diversità di altri organismi.



### Api selvatiche e bombi (Bees)

Le api selvatiche sono gli impollinatori di colture selezionate e di piante selvatiche con fiori e, in quanto tali, sono sensibili alla diversità e alla continuità dell'apporto di polline e nettare durante la primavera e l'estate. La recente e significativa diminuzione registrata in questo gruppo e la possibile compromissione della funzione economicamente importante per l'ecosistema ad essa associata, ovvero l'impollinazione delle coltivazioni e dei frutteti, destano preoccupazione. Le api domestiche non sono state registrate. Una riduzione del valore dell'indicatore può denotare una diminuzione delle densità di fiori dovuta a coltivazione intensiva di seminativi, carichi elevati di bestiame nei pascoli o aumento degli input di concimi azotati. È inoltre possibile che si verifichino delle risposte favorevoli, quale l'aumento degli elementi lineari composti da piante con fiori e prati e pascoli rigogliosi, in cui possono essere attivi piccoli mammiferi che scavano e abbandonano delle buche che le api possono utilizzare come nidi.



### Ragni (Spiders)

I ragni sono predatori che si trovano nei terreni coltivati, nei pascoli e in tutti i tipi di habitat seminaturali delle aree agricole. La composizione delle specie di ragni dipende dalla disponibilità di insetti preda e dall'architettura delle specie vegetali, che forniscono i punti di ancoraggio per le ragnatele prodotte da molte specie. Una riduzione del valore dell'indicatore può denotare una diminuzione dell'incidenza degli habitat seminaturali, un aumento dell'uniformità della vegetazione dovuto a carichi elevati di bestiame nei pascoli o mortalità imputabile a un aumento di input dei pesticidi. Si possono verificare anche dei cambiamenti favorevoli in risposta a fenomeni quali l'aumento di elementi lineari e prati e pascoli rigogliosi, che offrono ai ragni maggiori possibilità di costruire le loro ragnatele.



### Lombrichi (Earthworms)

I lombrichi contribuiscono ai processi fisici, chimici e biologici del terreno, influenzando così sulla produttività delle aziende agricole. Essi sono dei detritivori fondamentali del suolo, essenziali per il compostaggio e il riciclaggio dei nutrienti del terreno, che ne favoriscono quindi la fertilità e contribuiscono alla costruzione della sua struttura, alla sua aerazione e all'infiltrazione dell'acqua. Una riduzione del valore dell'indicatore può denotare (i) una diminuzione della lettiera e della materia organica presenti nel suolo dovuta all'aratura, all'impiego di pesticidi ed erbicidi, alla perdita di fertilità biologica del terreno (abbondanza di microorganismi), ecc.; (ii) un aumento della compattazione del suolo causata dall'impiego di macchinari e/o da carichi elevati di bestiame nei pascoli. Cambiamenti favorevoli potrebbero indicare un aumento del contenuto di materia organica e del riciclaggio, della salute del terreno e della biodiversità globale del suolo per il passaggio dalla concimazione minerale a quella organica, il mantenimento degli habitat non-arati e/o non produttivi (quali gli elementi lineari e i prati e pascoli nelle aziende agricole a seminativi), la conservazione delle zone umide, ecc.

## Indicatori di habitat

BioBio propone un sistema per la classificazione degli habitat delle aziende agricole (figure 6, 7). Sono esclusi gli habitat terrestri, forestali e acquatici comuni non utilizzati a fini agricoli, e quelli urbani. L'area dell'azienda agricola viene suddivisa in (1) superfici coltivate in modo intensivo, inclusi tutti i terreni coltivati, i prati e i pascoli gestiti principalmente ai fini della produzione agricola, e (2) gli habitat seminaturali. Entrambe le categorie sono poi suddivise, a seconda della presenza di alberi. Gli habitat acquatici vengono classificati come seminaturali.

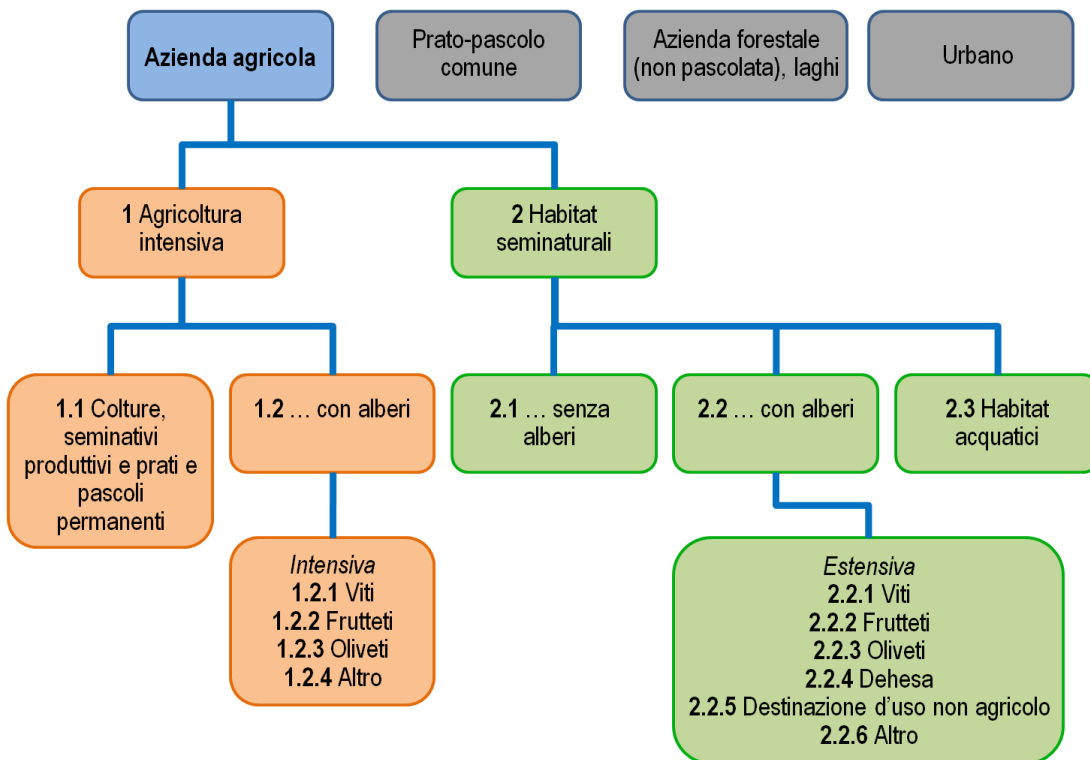


Figura 6 - I tipi di habitat delle aziende agricole vengono classificati in categorie. Le superfici agricole della maggior parte delle aziende rientrano prevalentemente nella categoria 1, «Agricoltura intensiva», inframmezzate da «Habitat seminaturali» (categoria 2) costituiti principalmente da elementi lineari con o senza alberi o arbusti.



Figura 7 - La mappa degli habitat per uno studio di caso in Francia. Gli habitat sono stati mappati secondo un approccio europeo basato sulle Categorie degli habitat generali. La mappa mostra gli habitat lineari e areali. Gli habitat areali consistono principalmente in diversi tipi di coltivazioni. "Aree testate" si riferisce agli habitat selezionati per il campionamento delle specie.

## Indicators capturing the composition of the farm habitats



### Ricchezza di habitat (HabR)

Numero di tipi di habitat presenti in un'azienda agricola. Habitat considerati come habitat coltivati in modo sia intensivo che estensivo e habitat seminaturali. L'**Unità** di misura è il numero di habitat per ettaro di superficie dell'azienda. Valori più elevati di HabR indicano il potenziale di specie presenti nell'azienda agricola.



### Diversità di habitat (HabDiv)

La diversità di habitat disponibili nell'azienda agricola, inclusi quelli lineari, prendendo in considerazione sia il numero di tipi di habitat che le loro proporzioni rispetto alla superficie totale dell'azienda agricola. L'**Unità** di misura è l'indice di Shannon. Se la superficie corrispondente ai diversi tipi di habitat è distribuita in modo uniforme, l'azienda agricola avrà un valore più elevato di Diversità rispetto ad altre aziende agricole in cui prevalgono uno o due tipi di habitat.



### Dimensione delle patch (PatchS)

Dimensione media delle patch di habitat in un'azienda agricola. Le **Unità** di misura sono gli ettari. La Dimensione delle patch integra gli indicatori Ricchezza di habitat e Diversità di habitat.



### Habitat lineari (LinHab)

Lunghezza di siepi, strisce inerbite, corsi d'acqua, muri di pietra, ecc., che si trovano nell'azienda agricola o direttamente adiacenti ad essa. Le **Unità** di misura sono i metri per ettaro. Gli habitat lineari sono classificati come seminaturali per la loro comprovata importanza nel mantenimento della flora e della fauna selvatiche delle aree agricole.

## Indicators relating to specific habitat types



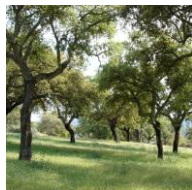
### Ricchezza di coltivazioni (CropRich)

Numero di coltivazioni presenti in un'azienda agricola. L'**Unità** di misura è il numero dei tipi di coltivazioni per ettaro di superficie dell'azienda. La Ricchezza di coltivazioni è simile alla Ricchezza di habitat, ma si limita ai seminativi, alle colture orto-frutticole. È stato dimostrato che la Ricchezza di coltivazioni è direttamente proporzionale alla diversità degli artropodi nei paesaggi a seminativi.



### Habitat arbustivi (ShrubHab)

Quota della superficie totale dell'azienda agricola coperta da arbusti. L'**Unità** di misura è la percentuale dell'area dell'azienda. Un determinato valore della quota di Habitat arbustivo può essere favorevole per la diversità delle specie presenti nell'area agricola, ma può anche costituire un indicatore per l'abbandono delle zone agricole. È quindi necessario prendere in considerazione il contesto paesaggistico generale per l'interpretazione di questo indicatore.



### Habitat alberati (TreeHab)

Relativo ad alberi da frutto, alberi ornamentali, viti e pascoli boschivi, siepi ed elementi boschivi seminaturali. L'**Unità** di misura è la percentuale dell'area dell'azienda agricola. Alberi e arbusti sono piante permanenti con gemme svernanti e costituiscono l'habitat di vari artropodi, uccelli e piccoli mammiferi. L'indicatore è particolarmente interessante per i seminativi e i prati e pascoli che presentano solo una quota relativamente esigua di habitat alberati.

## “Normative” indicator



### Habitat seminaturali (SemiNat)

Quota di habitat seminaturali nell'azienda agricola. L'**Unità** di misura è la percentuale dell'area dell'azienda. Il valore di SemiNat dipende dal fatto che gli habitat vengano o meno classificati come seminaturali. In BioBio, gli habitat mappati in dodici regioni in cui sono stati condotti gli studi di casi sono stati classificati secondo le [Categorie degli habitat generali](#). Anche gli elementi lineari e gli habitat dell'Allegato I sono stati classificati come seminaturali. Quanto precede rappresenta un tentativo di categorizzare gli habitat a livello europeo, mentre le categorizzazioni a livello nazionale possono essere più rilevanti e significative per gli agricoltori e gli attori interessati.

Tutti gli indicatori possono essere ulteriormente suddivisi in sottoindicatori.

## Indicatori relativi alla gestione

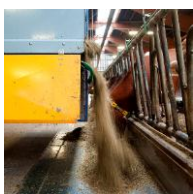
La gestione delle aziende agricole ha un impatto sulla biodiversità nelle zone agricole. Sono stati identificati otto indicatori per la gestione relativi a input energetico e apporto di nutrienti (Input energetico totale, Spesa per gli input, Impiego di azoto minerale, Input totale di azoto), applicazioni di pesticidi (Impiego di pesticidi), perturbazioni dovute a operazioni meccaniche (Operazioni di campo) e pressione esercitata dal bestiame (Carico medio dei pascoli, Intensità di pascolo). Essi permettono di valutare l'intensità di gestione delle aziende agricole e possono essere correlati agli indicatori diretti per gli habitat e le specie.

L'effetto degli indicatori per la gestione sugli indicatori per le specie diventa evidente se si esamina l'intero spettro dell'intensità di sfruttamento agricolo. Le regioni degli studi di casi BioBio coprono una gamma compresa tra lo sfruttamento estensivo e lo sfruttamento mediamente intensivo. Di conseguenza, non vi è sempre uno stretto rapporto tra gli indicatori per la gestione e quelli per le specie. Inoltre, le correlazioni tra gli indicatori per la gestione delle aziende agricole e gli indicatori di stato per la biodiversità sono risultate diverse da uno studio di caso all'altro. Per ogni studio di caso, l'analisi ha rivelato combinazioni distintive di indicatori per la gestione delle aziende agricole in correlazione con indicatori diretti per la biodiversità.



### Input energetico totale, diretto e indiretto (EnerIn)

Questo indicatore valuta il consumo di energia diretta (carburante, elettricità) ed energia indiretta (concimi sintetici, pesticidi, alimenti per animali e macchinari) per la produzione di colture e bestiame. **Unità:** GJ per ha di superficie agricola. In alternativa: equivalente in litri di carburante per ha di superficie agricola. L'indicatore deve essere interpretato in combinazione con altri indicatori relativamente al suo effetto sulla biodiversità. Se un aumento del suo valore è imputabile all'espansione del parco macchine, ciò può avere delle ripercussioni negative sulle specie a causa dei cambiamenti nella struttura degli habitat (ad esempio, Dimensione delle patch, Ricchezza di habitat). Un aumento degli input di energia indiretta, derivante dall'impiego di concimi e pesticidi, può influire direttamente sulla diversità di specie.



### Intensificazione/estensificazione: spesa per gli input (IntExt)

Calcolata sulle spese annuali per concimi, protezione delle coltivazioni e alimenti concentrati per animali ([IRENA indicatore 15](#)). L'**Unità** di misura è l'Euro (€) per ha di superficie agricola. Questo indicatore deve essere interpretato con cautela, prendendo in considerazione anche fattori monetari (tasso di cambio, inflazione). L'aumento delle spese per gli input esterni suggerisce una tendenza verso una forma più intensiva di sfruttamento agricolo. Per quasi tutti gli studi di casi BioBio, gli indicatori di spesa e per l'input energetico hanno presentato tendenze simili e sono risultati direttamente proporzionali. È stata invece riportata una relazione di proporzionalità indiretta con alcuni indicatori di diversità di specie in diversi studi di casi.



### Area con impiego di concimi azotati minerali (MinFert)

Indicatore basato sulla proporzione di superficie agricola sulla quale vengono impiegati concimi azotati a base minerale. **Unità** di misura: percentuale di superficie agricola in cui vengono impiegati concimi azotati minerali. Una diminuzione del valore dell'indicatore è indice di una riduzione della quota di terreno trattato con azoto minerale immediatamente solubile. Nelle regioni marginali, una minor porzione di terreno trattato con concimi minerali potrebbe essere un segnale dell'abbandono dell'agricoltura. Un aumento dell'indicatore è invece associato a un uso più diffuso di concimi minerali. Ciò può indicare una tendenza verso uno sfruttamento più intensivo o verso l'espansione dei seminativi in aree gestite in modo estensivo.



### Input di azoto (NitroIn)

Stima la quantità di apporto di azoto (totale e sottoindicatori: organico, minerale, fissazione simbiotica). L'**Unità** di misura è l'input medio di azoto a livello dell'azienda agricola (kg di N per ha di superficie agricola). Valori crescenti dell'apporto di azoto indicano che è in atto un'intensificazione dello sfruttamento agricolo. La combinazione con altri indicatori per la gestione delle aziende agricole o con gli indicatori di habitat permette di risalire alle possibili cause (p.es. il carico dei pascoli, o i cambiamenti di utilizzazione del territorio) e di valutare le minacce per la biodiversità.



### Impiego di pesticidi (PestUse)

Questo indicatore misura la frequenza di utilizzo di pesticidi nell'azienda agricola. L'**Unità** di misura è la media ponderata del numero di applicazioni per area. I sottoindicatori sono relativi all'impiego di erbicidi, fungicidi e insetticidi. Sebbene si tratti di una misura molto semplice, sono state osservate delle correlazioni con la diversità di specie, sia in letteratura che negli studi di casi BioBio.



### Operazioni di campo (FieldOp)

Quantifica il numero di operazioni meccanizzate nei terreni coltivati e nei prati e pascoli. L'**Unità** di misura è la media ponderata del numero di operazioni di campo per superficie. I relativi (sotto)indicatori sono la Frequenza della mietitura, i Tempi di mietitura e la Coltivazione del suolo. Un aumento porterà a disturbi e perturbazioni delle popolazioni vegetali e animali nella particella. Negli studi di casi BioBio sono state osservate varie correlazioni con gli indicatori di diversità di specie.



### Carico medio dei pascoli (AvStock)

L'indicatore misura la quantità di bestiame in relazione alla superficie foraggera disponibile. L'**Unità** di misura è il numero di capi per ettaro. I sottoindicatori sono relativi alla superficie totale dell'azienda agricola o alla superficie foraggera. Il carico dei pascoli tende a registrare valori più bassi nelle aziende agricole biologiche, in ragione dei limiti massimi stabiliti dalle normative per tali aziende e delle restrizioni sugli input e sui medicinali per animali, spesso utilizzati per sostenere artificialmente i livelli di carico dei pascoli e che hanno effetti nocivi sulla biodiversità.



### Intensità di pascolo (Graze)

Questo indicatore valuta l'intensità del pascolo. **Unità:** numero di capi di bestiame per ettaro di superficie di pascolo. Un aumento dei valori dell'indicatore esprime una maggiore pressione sul territorio, implicando un aumento dei livelli di nutrienti nei pascoli, che potrebbe comportare una diminuzione della diversità di specie vegetali e l'introduzione di specie nitrofile competitive e molto vigorose.

## Aspetti pratici: come si registrano gli indicatori?

I quattro set di indicatori BioBio vengono misurati utilizzando tre approcci reciprocamente complementari (figura 8):

- gli indicatori Habitat e diversità vengono ricavati mediante mappatura degli habitat a livello delle aziende agricole;
- gli indicatori per la diversità di specie vengono ricavati con metodi specifici di registrazione sul campo;
- gli indicatori per la diversità genetica di vegetali e animali e gli indicatori per la gestione delle aziende agricole vengono ricavati mediante interviste con gli agricoltori.

La ricerca sugli indicatori inizia con la selezione delle aziende agricole. A seconda dello scopo della campagna, sarà necessario applicare con attenzione i criteri di selezione al fine di garantire la rappresentatività del campione. Viene poi contattato l'agricoltore e condotta un'intervista iniziale generale, durante la quale si ottengono il consenso dell'agricoltore, altre informazioni necessarie e una piantina dell'azienda agricola.

La piantina definisce l'area per cui viene eseguita la mappatura dei relativi habitat, secondo l'approccio di BioBio / EBONE. La selezione delle particelle per il campionamento delle specie si basa sulla mappa degli habitat e consiste nella selezione casuale di una particella per tipo di habitat. Ciò significa che il campionamento delle specie può iniziare solo una volta completata la mappatura. I dati BioBio, nella loro globalità, sono stati registrati nell'arco di un anno, ma un'alternativa potrebbe consistere nel raccogliere i dati in un periodo di due anni. In tal caso, si renderebbe necessario un aggiornamento della mappa degli habitat per i terreni coltivati con rotazione delle colture nelle aziende agricole a seminativi. È necessario utilizzare i metodi BioBio standard. Mentre il rilevamento della vegetazione può facilmente essere svolto subito dopo la mappatura degli habitat, il campionamento degli artropodi deve essere eseguito tre volte - in primavera, estate e tarda estate - per coprire l'intera stagione. L'indagine si conclude con un'intervista dettagliata sulla diversità genetica di vegetali e animali e sulla gestione dell'azienda agricola.

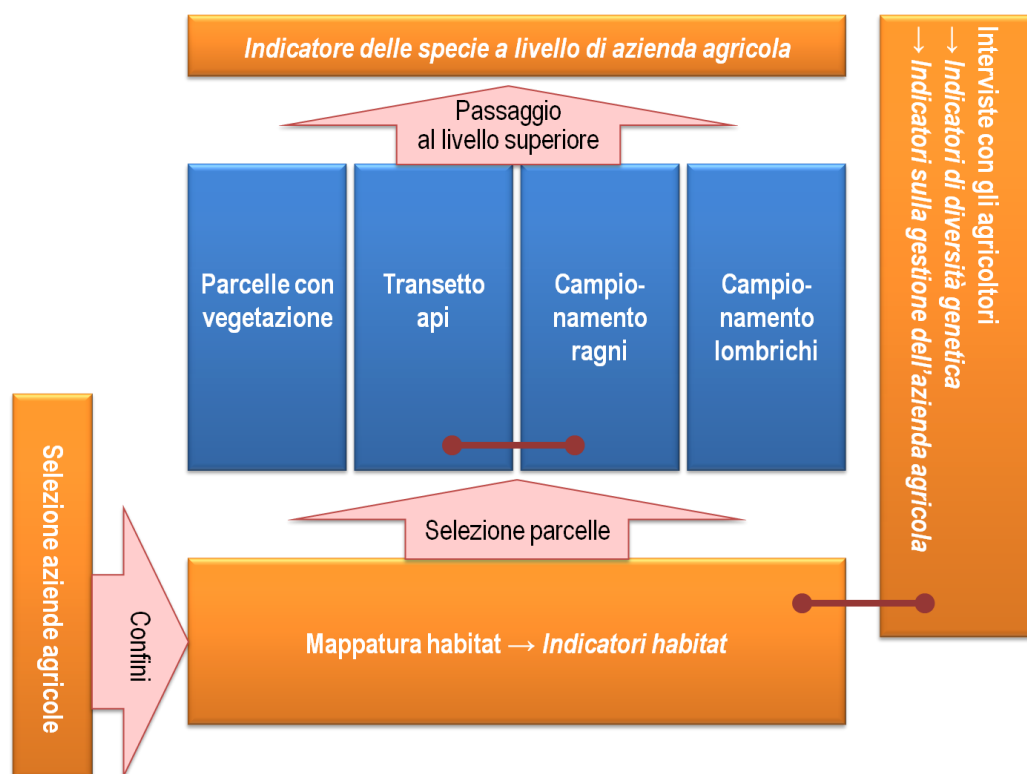


Figura 8 - Schema di svolgimento di una ricerca sugli indicatori BioBio.

L'impegno per la valutazione degli indicatori per un'azienda agricola media è di circa 15 giorni-persona, con quote uguali di lavoro qualificato e non qualificato. Il personale impiegato corrisponde al 75 per cento circa del costo totale, mentre la parte rimanente è costituita da materiali di consumo (attrezzatura, veicoli, ecc.) e dal costo delle analisi tassonomiche per l'identificazione degli invertebrati catturati. Tuttavia, sono state rilevate importanti differenze nelle spese per il personale e negli altri costi tra le varie regioni degli studi di casi BioBio, a seconda della dimensione, del tipo e della complessità delle aziende agricole, ecc.

## Percezione della biodiversità da parte degli attori interessati

La scelta degli indicatori BioBio è il risultato dell'interazione iterativa tra ricercatori e attori interessati alla biodiversità. Tra questi ultimi si annoverano i rappresentanti degli enti pubblici (organismi amministrativi nazionali e regionali), gli istituti di ricerca e di istruzione, le organizzazioni di agricoltori, le associazioni di consumatori e numerose ONG operanti nell'ambito della conservazione della natura e dell'ambiente.

*Thierry Fabian mira a valutare il beneficio ambientale derivante dalla produzione di formaggi francesi e sidro con indicazione geografica. Gli indicatori per la biodiversità potrebbero essere utilizzati per caratterizzare l'area di un prodotto DOP (denominazione di origine protetta). Dal 1991, Peter Mayrhofer sta sviluppando, nel quadro degli schemi agro-ambientali, il sistema Ecopoint nella Bassa Austria nell'obiettivo di misurare il suo impatto diretto sulla biodiversità. Per valutare i benefici delle misure agro-ambientali sulla biodiversità in Vallonia, Thierry Walot necessita di indicatori diretti la cui applicazione richiede uno sforzo moderato. Gli indicatori per la biodiversità sono necessari a Claudio De Paola al fine di comparare la sua esperienza nel Parco regionale italiano del Ticino con quella di altri. Patrick Ruppel desidera fornire ai bioagricoltori belgi uno strumento per la misurazione della loro sostenibilità. Eva Corral concentra la sua attenzione sulla misurazione degli sforzi degli agricoltori europei per sostenere la biodiversità a livello aziendale. In Spagna, Eduardo de Miguel necessita di indicatori per la biodiversità che riflettano gli impatti reali delle pratiche agricole. Jörg Schuboth vorrebbe disporre di indicatori per la biodiversità al fine di misurare la perdita di alcune varietà di frutta in Germania e promuovere la loro preservazione. Simeon Marin desidera valutare l'impatto dell'abbandono delle aree agricole nelle montagne bulgare.*

Nel complesso, gli attori interessati preferiscono gli indicatori generici a quelli specifici. Sono inoltre tenuti in maggior considerazione i set di indicatori rispetto agli indicatori singoli o a coppie di indicatori aggregati. Gli indicatori di habitat e per la gestione delle aziende agricole sono valutati molto positivamente dagli attori interessati in quanto sono facili da registrare e vengono utilizzati più frequentemente nella loro attività.

### Come possono le aziende agricole valorizzare la biodiversità?

Dai gruppi di discussione (focus group) (figura 9) sono emersi la ricchezza degli approcci di valutazione e l'ampio ventaglio di vantaggi che gli agricoltori attribuiscono alla biodiversità: sono stati citati valori etici, sociali, economici e ambientali in quasi tutti i gruppi. Tali risultati suggeriscono che, oltre agli incentivi finanziari, anche la componente etica e la risposta emozionale degli agricoltori sono delle forze motrici importanti per un'agricoltura a favore della biodiversità.

È importante fornire informazioni chiare (ovvero che possano essere comprese anche dalle persone meno istruite) e fare formazione, soprattutto corsi collettivi in cui sia possibile condividere le proprie esperienze, affinché gli agricoltori possano acquisire una base di conoscenze minime necessaria per la comprensione delle questioni concernenti la biodiversità. Ciò può consentire loro di elaborare delle «analisi costi-benefici» migliori per le proprie aziende agricole, non solo in termini economici. Si potrebbero incoraggiare gli agricoltori a proteggere la biodiversità con strumenti di politica non vincolanti, quali la sensibilizzazione e un loro maggior coinvolgimento nell'elaborazione delle politiche a favore della biodiversità.



Figura 9 - Riunione del gruppo di discussione in Ungheria:  
Fonte: Á. Kalóczkai, SIU

## Applicazione ai paesi extra Europei

Trattandosi di un'attività di sensibilizzazione, è stata testata la possibilità di estendere l'applicabilità degli indicatori per la biodiversità BioBio ad altre zone agroecologiche e a contesti politici diversi. I tre casi studio presentano un gradiente di differenza sempre maggiore rispetto agli studi di casi europei:

- gli oliveti biologici e non biologici a basso input in Tunisia sono abbastanza simili agli oliveti dell'Estremadura in Spagna;
- i sistemi agricoli misti a basso input e intensivi a seminativi in Ucraina sono in qualche modo comparabili ai sistemi agricoli misti in Germania, ma con terreni coltivati e aziende agricole di dimensioni molto maggiori;
- l'agricoltura di sussistenza biologica e non biologica in Uganda è completamente diversa dagli studi di casi europei.

L'approccio BioBio è risultato generalmente applicabile, ma sono necessari adattamenti e ulteriori sviluppi per l'implementazione al di fuori dell'Europa:

- disegno del campionamento: dovrà essere adattato alle aziende agricole e ai paesaggi su larga scala tipici dell'Ucraina (p.es. è necessaria più di una particella per il campionamento delle specie in un terreno di 100 ha o più);
- indicatori di habitat: la chiave degli habitat non può cogliere la diversità delle colture intercalari dei piccoli proprietari terrieri in Uganda e richiede un ulteriore sviluppo per poter essere applicata ai tropici;
- indicatori di specie: in Tunisia e in Uganda mancano le competenze specifiche per la tassonomia; la presenza di lombrichi in Tunisia era particolarmente scarsa a causa di una siccità prolungata;
- diversità genetica di vegetali e animali: gli indicatori hanno fornito risultati simili a quelli ottenuti nelle regioni degli studi di casi europei; l'Uganda è stato il solo studio di caso con una quota sostanziale di varietà locali (figura 10);
- indicatori per la gestione: il contesto socioeconomico, il livello di istruzione degli agricoltori e il livello tecnologico sono diversi in Tunisia e in Uganda rispetto a quelli riscontrati negli studi di casi europei, il che rende necessario un adeguamento del questionario.

Per l'implementazione pratica occorrerebbe adattare il set di indicatori ai livelli più bassi di risorse disponibili (fondi, conoscenza, infrastrutture e istituzioni).

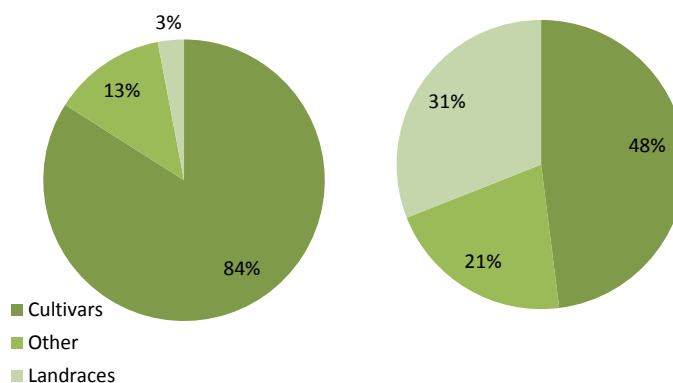


Figura 9 - L'indicatore Origine delle coltivazioni (CropOrig) sembra più utile nell'agricoltura di sussistenza tradizionale in Uganda che nell'agricoltura moderna europea. Casi studio europeo, 195 aziende agricole, 5 varietà locali (sinistra); Uganda, 16 aziende agricole, 37 varietà locali (destra). Cultivars = Cultivar, Other = Altro, Landraces = Varietà locali



Figura 11: aziende agricole di grandi estensioni in Ucraina, oliveti in Tunisia e colture consociate in Uganda  
Foto: S. Yashchenko, BTNAU, S. Garchi, INRGRREF, Ch. Nkwiine, Makarere

## Conclusioni: dall'indagine al monitoraggio

Si raccomanda di destinare una certa percentuale del budget della Politica agricola comune europea alla valutazione dei suoi effetti. Il set di indicatori BioBio può essere utilizzato per valutare gli effetti sulla biodiversità nelle zone agricole. È stata elaborata una classificazione regionale delle aziende agricole europee (figura 12) e lo 0,25 per cento del budget della PAC consentirebbe di campionare una quantità ragionevole di aziende agricole in quelle regioni.

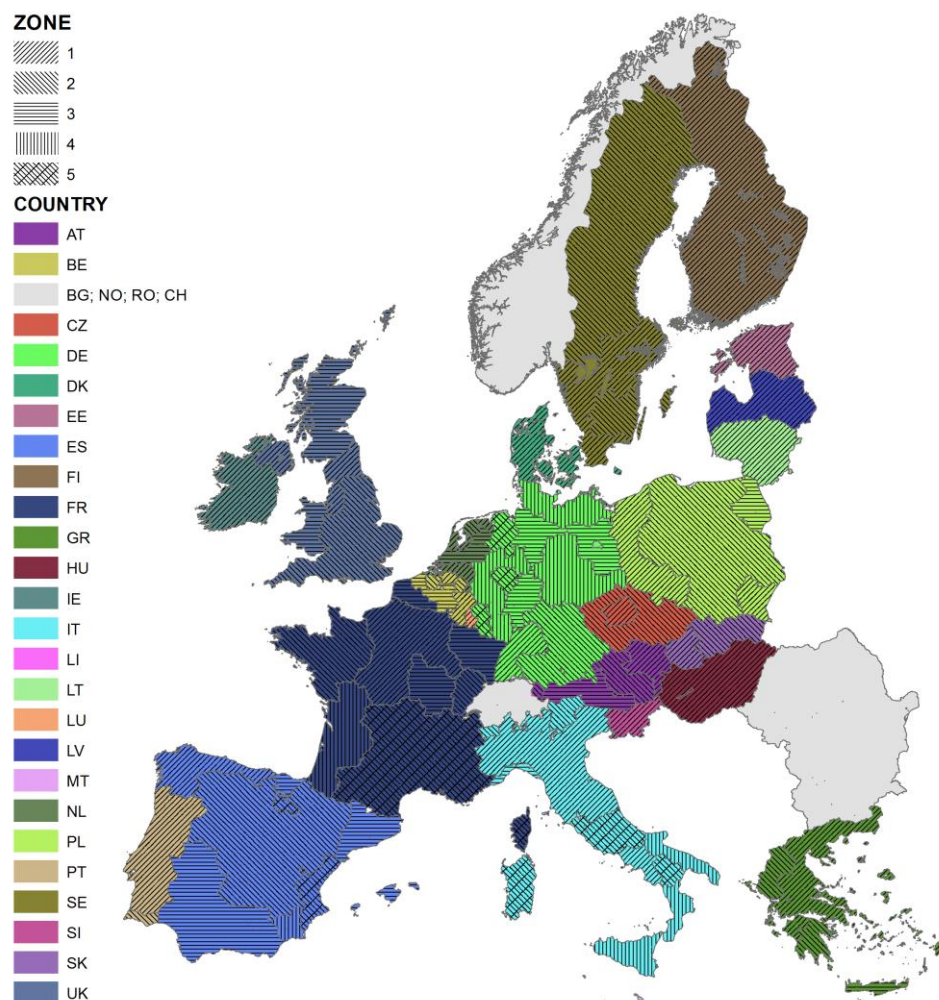


Figura 12: Aree monitorate dal progetto BioBio, in relazione alle statistiche agricole (NUTS2) e alle tipologie ambientali. La loro sovrapposizione descrive cinque zone per nazione. In ogni zona, otto aziende sono state distinte. I risultati possono essere riportati per tipologia di azienda e per zona.

BioBio è stato un progetto di ricerca. Sulla base dei suoi risultati è possibile dare inizio a una fase pilota che dovrebbe consistere nel testare l'approccio BioBio su un determinato numero delle regioni coinvolte. In particolare, dovranno essere esaminati i tipi di aziende agricole che non sono stati testati in BioBio e l'agricoltura intensiva tradizionale. I risultati permetteranno di adattare ulteriormente il set di indicatori e di perfezionare e stabilire la metodologia. Successivamente, potrà iniziare la fase di routine per cui si propone un'indagine periodica (a intervalli di cinque anni).

Gli indicatori BioBio si riferiscono alla dimensione dell'azienda agricola, che comporta il vantaggio di collegare direttamente le forze trainanti (gestione aziendale) allo stato della biodiversità. Tuttavia, molte aziende agricole non sono consolidate (particelle sparse), sono dinamiche e cambiano nel tempo. Di conseguenza, si raccomanda di integrare il monitoraggio BioBio a livello di azienda agricola con uno della biodiversità a livello di paesaggio, al fine di ottenere informazioni esaurienti e coerenti sullo stato della biodiversità nelle zone agricole europee.

# The BioBio Project Consortium



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Agroscope Reckenholz-Tänikon  
Research Station ART**

Zurich, Switzerland



SZENT ISTVÁN  
UNIVERSITY

Institute of Environmental & Landscape  
Management SZIE-KTI  
Gödöllő, Hungary



PRIFYSGOL  
ABERYSTWYTH  
UNIVERSITY

Institute of Biological, Environmental and  
Rural Sciences  
Wales, UK



skog+  
landskap

Norwegian Forest and  
Landscape Institute  
Ås, Norway



University of Natural  
Resources & Life Sciences  
Division of Organic Farm-  
ing  
Vienna, Austria



Wageningen UR, Netherlands



Chair for Organic Agriculture, Centre  
of Life and Food Science  
Weihenstephan, Germany



University of Extremadura  
Forestry School  
Plasencia, Spain



Padova University  
Department of Biology  
Padova, Italy



SOLAGRO – initiatives and innovations for  
energy, agriculture and environment  
Toulouse, France



Institute of Plant Genetic Resources  
"K. Malkov" IPGR  
Bulgaria



Alma Mater Studiorum – University of Bologna  
Department of Agricultural Economics and Engineer-  
ing DEIAGRA  
Bologna, Italy



UMR 1201 DYNAFOR  
Toulouse, France



Bila Tserkva National Agrarian University  
Bila Tserkva, Ukraine



Institut National de Recherches en Génie  
Rural, Eaux et Forêt  
Tunis, Tunisia



Makerere University  
Soil Science Department  
Kampala, Uganda