



Co.Ri.Bi.A.

Consorzio di Ricerca sul Rischio Biologico in Agricoltura
Centro regionale per la sicurezza dei prodotti agroalimentari

SERVIZI ECOSISTEMICI

Valorizzazione della biodiversità agricola regionale

(*) (**)

Co.Ri.Bi.A.

Via G. Marinuzzi, 3 - 90129 Palermo

Tel. +39 0916565359

e-mail: info@coribia.it

INDICE

INTRODUZIONE	2
PRIMA PARTE -BIODIVERSITÀ E AGRICOLTURA	4
1. Biodiversità: come l'UE protegge la natura	4
2. Strumenti per la tutela della biodiversità nazionale	8
3. Biodiversità e agricoltura	10
4. Pratiche agricole intensive e perdita di biodiversità	12
5. Tutela e valorizzazione dell'agrobiodiversità	14
SECONDA PARTE -CAPITALE NATURALE SERVIZI ECOSISTEMICI	20
1. Capitale naturale e servizi ecosistemici	20
2. Biodiversità e servizi ecosistemici	22
3. Politiche agricole e sostegno ai servizi ecosistemici.....	25
4. Varietà locali, biodiversità recuperata e un patrimonio da valorizzare.....	27
5. Frutti rari e antichi: riscoperta e valorizzazione.....	31
TERZA PARTE -PAGAMENTI PES COLLEGATI ALLA BIODIVERSITÀ	33
1. Pagamento dei Servizi Ecosistemici SE (PES).....	33
2. Schema PES: Caratteristiche essenziali	36
3. Buone pratiche di “pagamento dei servizi ecosistemici” in Italia	43
4.1 Il valore dei servizi ecosistemici e metodi di misurazione.....	47
4.2 Metodi per valutare i servizi ecosistemici	49
5. Classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici collegati alla biodiversità	51
6. Proposta di schema PES pubblico/privato legato alla biodiversità agricola	59
METODO PER LA DEFINIZIONE DI LINEE GUIDA PER LA COSTRUZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE IN AREA AD ALTA BIODIVERSITÀ	67
BIBLIOGRAFIA	80
SITOGRAFIA	84

INTRODUZIONE

Gli ecosistemi forniscono un'ampia gamma di beni e servizi come cibo, acqua, legname, fibre, combustibile e altre materie prime; la regolazione del clima, la purificazione dell'aria e le acque, la formazione del suolo; la conservazione della biodiversità, l'assimilazione dei rifiuti; la mitigazione dei rischi naturali. A questi si aggiungono anche i benefici non materiali, come l'eredità e l'identità culturale, i valori estetici e ricreativi (servizi culturali); la creazione di habitat (servizi di supporto). Questa gamma di servizi ecosistemici, se associati a strumenti di mercato come i Pagamenti per i Servizi Ecosistemici PES, possono rappresentare un meccanismo per regolare positivamente l'utilizzo delle risorse naturali contribuendo allo stesso tempo allo sviluppo economico a scala locale e possono scongiurare l'ulteriore degrado o perdita di resilienza di questi ecosistemi.

Lo scopo del presente lavoro è quello di programmare/studiare:

- le fasi per la definizione del metodo per la classificazione e quantificazione di Servizi Ecosistemici.
- le fasi per l'attribuzione di un valore economico ai servizi ecosistemici legati alla biodiversità (PES)
- un metodo per la definizione di linee guida per la costruzione di un sistema di gestione delle aree ad alta Biodiversità.

Il documento prende in esame il funzionamento e i requisiti operativi di un meccanismo di pagamento/remunerazione per la fornitura di servizi ecosistemici (*payments for ecosystem services, PES*), in particolare legati alla biodiversità agricola della Regione Sicilia.

A seguito di una rapida panoramica sul tema della Biodiversità e sul concetto di Agrobiodiversità, nella seconda parte verrà approfondito il tema del pagamento dei “servizi ecosistemici” collegati alla biodiversità da adottare come *trait d'union* nella valutazione delle relazioni tra biodiversità agricola, sistemi economici e azioni di *governance*, mentre nella terza parte sarà trattato l'argomento dei pagamenti dei servizi ecosistemici definiti con l'acronimo PES, con particolare riferimento a quelli legati alla biodiversità. Il lavoro, articolato e complesso nelle sue fasi è stato condotto facendo riferimento a studi, leggi, pubblicazioni di settore, report di progetto ecc.... a partire dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030, promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, caratterizzata da una visione al 2050: "*La biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, dovranno essere conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco, perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economici e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale*". Nella Strategia Nazionale

per la Biodiversità al 2030, viene ribadito l'obiettivo di integrare la conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e di settore, attraverso l'introduzione di "pagamenti per i servizi ecosistemici" (PES), con appositi provvedimenti normativi ed attuativi. Tra i documenti da me consultati, il Piano Strategico Nazionale della Politica Agricola PSP 2023-2027, è stato fondamentale per avere dei riferimenti sul collegamento tra azioni per la conservazione della biodiversità e riconoscimento di contributi economici. Il PSP 2023-2027 affronta il tema della biodiversità all'interno dell'UE, con particolare attenzione ai legami con il paesaggio agricolo e gli elementi caratteristici del paesaggio, e pone tra gli obiettivi chiave quello di *contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi*.

PRIMA PARTE -BIODIVERSITÀ E AGRICOLTURA

1. Biodiversità: come l'UE protegge la natura

La biodiversità diminuisce a un ritmo allarmante e i paesi dell'UE sono impegnati sempre in programmi e azioni che hanno l'obiettivo di ripristinare la natura e a preservarne la diversità biologica, essenziale tanto per gli esseri umani quanto per la protezione dell'ambiente e del clima. La biodiversità fornisce cibo alle persone, acqua dolce e aria pulita e svolge un ruolo importante nel mantenere l'equilibrio della natura. contribuisce a contrastare i cambiamenti climatici e previene la diffusione di malattie infettive. Secondo il Forum economico mondiale quasi la metà del PIL globale (circa 40 000 miliardi di EUR) dipende dall'ambiente naturale e dalle sue risorse. Tutti i settori economici più importanti (edilizia, agricoltura e industria alimentare e delle bevande) dipendono in larga misura dalla natura e generano complessivamente circa 7300 miliardi di EUR per l'economia globale. La vita degli esseri viventi sulla terra dipende dalla natura, per il cibo, l'aria, l'acqua, l'energia e le materie prime che essa in grado di generare. La natura e la biodiversità rendono possibile la vita, forniscono benefici sanitari e sociali e guidano la nostra economia. La natura è anche il nostro migliore alleato nell'affrontare la crisi climatica. L'Unione si è impegnata a proteggere e a ripristinare la biodiversità. La sua prima normativa per la protezione della natura è stata la direttiva uccelli, adottata nel 1979 e codificata e sostituita, nel 2009, dalla direttiva 2009/147/CNel 1992, la direttiva habitat (direttiva 92/43/CEE) è stata adottata per promuovere il mantenimento della biodiversità, proteggendo oltre 1 000 specie animali e vegetali e oltre 200 tipi di habitat e introducendo la rete Natura 2000 delle aree protette in tutta Europa. Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. Sin dalla metà degli anni 2000, l'Unione ha adottato una serie di piani di azione, leggi e regolamenti che hanno come obiettivo principale quello della tutela del patrimonio naturalistico in Europa (boschi, foreste, pascoli, insetti impollinatori, habitat ecc...). Il futuro dell'Europa dipende dalla buona salute del pianeta. I paesi dell'UE si sono impegnati a conseguire l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 rispettando gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi. Il Green Deal europeo è la strategia dell'UE per conseguire l'obiettivo entro il 2050. La Commissione Europea a partire dal 2019 ha adottato

un pacchetto di iniziative strategiche denominato, *Green Deal* attraverso il quale mira ad avviare l'Europa sulla strada di una transizione verde, con l'obiettivo ultimo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Gli stati membri vengono sostenuti nella trasformazione dell'UE in una società equa e prospera con un'economia moderna e competitiva. Il pacchetto comprende iniziative riguardanti clima, ambiente, energia, trasporti, industria, agricoltura e finanza sostenibile, tutti settori fortemente interconnessi. Sugli otto milioni di specie viventi che esistono sulla Terra, un milione è in via di estinzione. Per proteggere le specie in via di estinzione, l'UE nel 2020 ha adottato la "Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 per riportare la natura nella nostra vita" affrontando le principali cause di perdita di biodiversità e fissando obiettivi giuridicamente vincolanti. Gli impegni principali da adottare entro il 2030:

1. Proteggere legalmente almeno il 30 % della superficie terrestre dell'UE e il 30 % dei suoi mari e integrare i corridoi ecologici in una vera e propria rete naturalistica transeuropea;
2. Proteggere rigorosamente almeno un terzo delle zone protette dell'UE, comprese tutte le foreste primarie e antiche ancora esistenti sul suo territorio;
3. Gestire efficacemente tutte le zone protette, definendo obiettivi e misure di conservazione chiari e sottoponendoli a un monitoraggio adeguato.

La strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 è la pietra angolare della protezione della natura nell'UE ed è un elemento chiave del Green Deal europeo. Nell'ambito del *Green Deal* europeo, la strategia sulla biodiversità per il 2030 contiene impegni e azioni specifici per proteggere la natura e invertire il degrado degli ecosistemi, sulla base delle leggi esistenti in materia di natura.

Le azioni previste dalla strategia comprendono:

- l'estensione delle superfici terrestri e marine protette in Europa
- il ripristino degli ecosistemi degradati attraverso la riduzione dell'uso e della nocività dei pesticidi
- l'aumento del finanziamento delle azioni e un migliore monitoraggio dei progressi compiuti

Nell'anno 2021 viene approvata dall'UE e posta a centro delle iniziative del *Green Deal*, la ***Strategia Farm to fork***, un piano decennale messo a punto dalla Commissione europea per guidare la transizione verso un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente. Per la prima volta l'Unione europea cerca di progettare una politica alimentare che proponga misure e obiettivi che coinvolgono l'intera filiera alimentare, dalla produzione al consumo, passando naturalmente per la distribuzione. La strategia consiste in un quadro strategico che definisce

iniziative e obiettivi strategici volti a rendere il sistema alimentare dell'Unione europea più sostenibile e rispettoso dell'ambiente. La strategia comprende iniziative di carattere normativo e non normativo e ha nella politica agricola comune e nella politica della pesca gli strumenti chiave per sostenere una transizione giusta. Tra gli obiettivi fondamentali ce ne sono alcuni che si riflettono anche nella Strategia per la biodiversità. Ad esempio:

- ridurre del 50% dell'uso di pesticidi chimici entro il 2030;
- dimezzare la perdita di nutrienti, garantendo al tempo stesso che la fertilità del suolo non si deteriori. In questo modo si ridurrà di almeno il 20% l'uso di fertilizzanti entro il 2030;
- ridurre del 50% le vendite totali di antimicrobici per gli animali d'allevamento e di antibiotici per l'acquacoltura entro il 2030;
- trasformare il 25% dei terreni agricoli in aree destinate all'agricoltura biologica entro il 2030.

Coniugare sostenibilità ambientale e processi di produzione nelle filiere alimentari diventa fondamentale per non essere più responsabili di usi intensivi del territorio e consumo spropositato di risorse naturali, oggi tra le principali cause di erosione della biodiversità sia in ambito terrestre che marino (ad es. agricoltura e pesca). Per la prima volta nell'UE la politica alimentare propone misure e obiettivi che coinvolgono l'intera filiera alimentare, dalla produzione al consumo, passando naturalmente per la distribuzione. Ogni Stato membro dell'Ue dovrà adottare norme a livello nazionale che consentano di contribuire a raggiungere gli obiettivi stabiliti dell'Ue, come quello di arrestare la perdita di biodiversità o di preservare l'accessibilità economica dei prodotti alimentari generando nel contempo rendimenti economici più equi. I Paesi membri godranno di eventuali misure di sostegno aggiuntive nel corso dell'implementazione della strategia. La strategia "Dal produttore al consumatore" mira ad accelerare la transizione verso un sistema alimentare sostenibile che dovrebbe:

- *Favorire una filiera alimentare sostenibile dall'inizio alla fine: dalla lavorazione alla vendita (sia all'ingrosso sia al dettaglio), e anche i servizi accessori, come l'ospitalità e la ristorazione;*
- *Promuovere il consumo di cibi sostenibili e sostenere la transizione verso abitudini alimentari sane;*

L'UE con l'avvio della Strategia Europea sulla Biodiversità al 2030 e l'adozione della Farm to Fork impone agli stati membri un primo vero tentativo di politica agroalimentare integrata, un fatto positivo che si collocano al centro del Green Deal accogliendo il principio che alimentazione, tutela dell'ambiente, salute e agricoltura sono materie strettamente connesse.

L'agricoltura è centrale in entrambe le strategie poiché può contribuire alla conservazione di habitat e specie naturali legati all'attività agro-silvo-pastorale. Gli agricoltori e allevatori custodi, per esempio, contribuiscono a conservare un importantissimo patrimonio di razze, varietà e specie di interesse agricolo, di cui l'Italia è ricchissima, ma che sono minacciate di abbandono ed erosione genetica dovuto a processi di omologazione e intensificazione produttiva. Un patrimonio importante di diversità genetica che va tutelato per fronteggiare le sfide della sostenibilità e per valorizzare adeguatamente i concetti di tipicità dei prodotti. Nel giugno 2023 inoltre il Consiglio Europeo ha avviato con i Paesi Membri una discussione su una proposta di normativa dedicata al ripristino della natura, tesa a integrare nella legislazione alcuni degli obiettivi della strategia sulla biodiversità attraverso una serie di norme che fisserebbero un obiettivo vincolante a livello dell'UE, che imporrebbe agli Stati membri di attuare misure di ripristino efficaci per coprire, entro il 2030, almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE. Nel mese di luglio 2024 gli europarlamentari, nella plenaria del Parlamento Ue, hanno approvato la **Nature Restoration Law**, *la legge per il ripristino della natura* che rende la protezione della natura e il ripristino degli habitat europei un obbligo di legge. Si tratta di un elemento chiave della strategia dell'UE sulla biodiversità, che fissa obiettivi vincolanti per ripristinare gli ecosistemi degradati, in particolare quelli con il maggior potenziale di cattura e stoccaggio del carbonio e per prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali. La nuova legge sulla natura, **la Nature Restoration Law**, promuove la tutela della biodiversità e azioni di miglioramento per il clima in tutta Europa, oltre a introdurre strumenti normativi per la prevenzione e tutela della salute umana e per integrare le politiche ambientali in vigore. L'obiettivo, nell'ambito del "Green Deal Europeo", è il ripristino degli ecosistemi e il rafforzamento della biodiversità. "Ripristinare" è la parola principale della legge per garantire ecosistemi abitabili nei quali sia assicurato il benessere delle generazioni attuali e future, direttamente o indirettamente. Avere e vivere in ecosistemi salutarci significa potenziare la capacità di fornire i beni e i servizi da cui dipendono le nostre economie e le nostre vite oltre che ridurre il rischio ammalarsi di alcune patologie. La nuova legge sulla natura impone misure di ripristino sul 20% del territorio terrestre e marino dell'Unione europea (UE) entro il 2030, arrivando a coprire tutti gli ecosistemi degradati entro il 2050; essa include, tra l'altro, anche obiettivi specifici per arrestare la diminuzione degli insetti impollinatori. Il regolamento sul ripristino della natura trova la sua base giuridica all'interno dell'art. 191 del Trattato sul Funzionamento dell'UE (TFUE). Questo articolo definisce, infatti, gli obiettivi della politica dell'Unione europea in materia ambientale:

«salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente; protezione della salute; uso accorto e razionale delle risorse naturali; promozione sul piano internazionale di misure destinate

a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici». La legge sostiene la strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, che riconosce che l'azione per il clima significa non solo ridurre le emissioni di gas serra ma anche proteggere la natura in senso lato. Ciò è anche sensato dal punto di vista economico poiché le stime mostrano numerosi vantaggi a fronte dell'81% degli habitat in cattivo stato: per ogni euro investito nel ripristino della natura sono infatti stimati da 8 a 38 euro in benefici. La Nature Restoration Law viene indicata inoltre che per migliorare la biodiversità negli ecosistemi agricoli, i paesi dell'UE dovranno registrare progressi in due di questi tre indicatori: indice delle farfalle comuni; percentuale di superficie agricola con elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità; stock di carbonio organico nei terreni minerali coltivati. Dovranno anche adottare misure per migliorare l'indice dell'avifauna comune, dato che gli uccelli sono un buon indicatore dello stato di salute generale della biodiversità. Poiché le torbiere sono una delle soluzioni più economiche per ridurre le emissioni nel settore agricolo, i paesi dell'UE dovranno ripristinare almeno il 30% delle torbiere drenate entro il 2030 (almeno un quarto dovrà essere riumidificato), il 40% entro il 2040 e il 50% entro il 2050 (con almeno un terzo riumidificato). La riumidificazione continuerà a essere volontaria per agricoltori e proprietari terrieri privati.

2. Strumenti per la tutela della biodiversità nazionale

L'Italia possiede un altissimo patrimonio di biodiversità grazie alla grande varietà di climi e di ambienti presente sul suo territorio. Senza considerare i batteri, le alghe e i funghi, il numero di specie di piante superiori nel nostro Paese è di circa 6.700 a cui vanno aggiunte le 1.130 specie di muschi. Le prime leggi che sono state emanate in Italia in materia di protezione della biodiversità sono state quelle relative alla ratifica ed esecuzione di convenzioni internazionali. Con queste nuove norme si realizza una evoluzione nell'approccio alla conservazione della biodiversità, che non si limita più alla elencazione delle specie da proteggere, ma richiede l'elaborazione di strategie per la conservazione della biodiversità e lo sviluppo sostenibile. A partire dagli anni '90 del 1900 si è registrato un incremento nella emanazione di leggi, in parte dovuto anche alla necessità di recepire le diverse Direttive europee. Con queste nuove norme si realizza una evoluzione nell'approccio alla conservazione della biodiversità, che non si limita più alla elencazione delle specie da proteggere, ma richiede l'elaborazione di strategie per la conservazione della biodiversità e lo sviluppo sostenibile. Una di queste è la legge quadro sulle aree protette n. 394 del 6 dicembre 1991 e successive modifiche, che detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in

forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese, tutela la conservazione della biodiversità e non si limita più a fornire un elenco delle specie da proteggere, ma impegna il cittadino/amministratore all'elaborazione di strategie per la conservazione della biodiversità e lo sviluppo sostenibile. Porzioni di territorio nazionale caratterizzati da rilevante valore naturalistico e ambientale vengono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire la conservazione nello spazio e nel tempo di specie animali o vegetali. Dal 2010 anche l'Italia si è dota di una Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB), la cui elaborazione si colloca nell'ambito degli impegni assunti dall'Italia con la ratifica della Convenzione sulla Diversità Biologica (*Convention on Biological Diversity - CBD, Rio de Janeiro 1992*) avvenuta con la Legge n. 124 del 14 febbraio 1994. La Strategia si poneva come strumento di integrazione delle esigenze della biodiversità nelle politiche nazionali di settore, riconoscendo la necessità di mantenerne e rafforzarne la conservazione e l'uso sostenibile per il suo valore intrinseco e in quanto elemento essenziale per il benessere umano, rispondendo appieno alla sfida 2011-2020 per la biodiversità. Un altro segnale forte a tutela della Biodiversità in Italia arriva l'8 febbraio 2022, giorno in cui sono state approvate le modifiche agli articoli 9 e 41 della Costituzione, che introducono la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli animali tra i principi fondamentali della Carta costituzionale. Ad oggi l'art. 9 della Costituzione, tutela quindi non solo più il paesaggio, ma anche l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi; per altro verso, l'iniziativa economica privata non può svolgersi in contrasto con la salute e l'ambiente. L'introduzione di questi nuovi principi, con riferimento alla realizzazione di nuove opere, ad esempio prevede che la valutazione sull'opportunità (*e legittimità*) di una nuova costruzione non muove più unicamente dall'esigenza di tutelare il paesaggio giacché, ma a fianco ad esso, compaiono altri beni parimenti tutelati in via immediata quali l'ambiente, la biodiversità e l'ecosistema. Il che si traduce in un serio bilanciamento di interessi da operare a livello amministrativo centrale o locale per determinare, caso per caso, se l'opera da realizzare porti più vantaggi all'ambiente, biodiversità ed ecosistemi nell'interesse delle future generazioni di quanto nocivo possa causare al paesaggio. Nell'anno 2023 viene adottata in Italia la nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030, che si pone in continuità con la prima Strategia Nazionale Biodiversità, relativa al decennio 2011-2020 e, in coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 e del Piano per la Transizione Ecologica, delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi. La Strategia Nazionale per la Biodiversità SNB al 2030 prevede l'identificazione di due obiettivi strategici declinati in otto Ambiti di intervento (Aree Protette; Specie, Habitat ed Ecosistemi; Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia;

Foreste; Verde Urbano; Acque Interne; Mare; Suolo) cui si aggiungono i “Vettori”, ambiti trasversali di azione che possono facilitare, rafforzare e concorrere al raggiungimento degli obiettivi. La SNB al 2030 delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire la tendenza alla perdita della biodiversità e al deterioramento degli ecosistemi terrestri e marini e di ripristinare una relazione sana e reciprocamente vantaggiosa tra uomo e natura. La Strategia stabilisce gli obiettivi di tutela e salvaguardia della biodiversità da raggiungere entro il 2030 e sarà soggetta, nel 2026, ad una verifica sulla validità della sua impostazione e sulle eventuali necessità di adeguamento, anche in relazione all'attuazione della Strategia Europea per la Biodiversità 2030. L'adozione della SNB 2030 rappresenta un passo importante e un impegno concreto per la tutela degli ecosistemi naturali, degli habitat e delle specie protette che sono presenti nel nostro Paese.

3. Biodiversità e agricoltura

Per biodiversità s'intende l'insieme di tutte le forme viventi geneticamente diverse e degli ecosistemi ad esse correlati. Implica tutta la variabilità biologica esistente: geni, specie (uomo compreso), habitat, ecosistemi e paesaggi. L'agrobiodiversità è una parte di tale variabilità e rappresenta la diversità genetica all'interno dei sistemi agricoli, cioè degli agroecosistemi. Con il termine biodiversità agricola o agrobiodiversità, si indica tutto il patrimonio di risorse genetiche vegetali, animali e microbiche formatesi, per azione di meccanismi biologici e per selezione naturale, nei tempi lunghi dell'evoluzione ed accumulate, fin dagli inizi dell'agricoltura, circa 10.000 anni fa, da generazioni di agricoltori e allevatori che hanno domesticato, selezionato e trasferito, da zone geografiche diverse, tutte quelle specie da cui ricavare prodotti utili all'uomo. La Convenzione sulla Biodiversità CBD descrive l'Agrobiodiversità come *“una parte integrante e centrale della biodiversità che comprende tutte le componenti della diversità biologica di rilevanza per l'agricoltura: la varietà degli animali, delle piante e dei microrganismi a livello genetico, di specie e di ecosistema, necessaria a sostenere le funzioni chiave degli agroecosistemi, la loro struttura e i processi”*. La FAO include nella sua definizione di Agrobiodiversità anche una dimensione socio-economica e culturale, *considerando le conoscenze tradizionali parte integrante dell'agrobiodiversità*. Sin dalle origini, l'agricoltura è stata tra i principali fattori umani di modifica dell'ambiente a fini di sostentamento. Con il tempo, la scala e l'entità delle modifiche ambientali sono aumentate esponenzialmente, garantendo ingenti risorse per le comunità umane (circa il 95% del cibo è prodotto dall'agricoltura) ma provocando un impatto ambientale di grande portata. Alla distruzione di

habitat naturali ha fatto tuttavia da contraltare la creazione di nuovi ambienti ospitali per numerose specie selvatiche, che con tali ambienti si sono evoluti nel tempo e la cui conservazione dipende proprio dalla conservazione degli habitat agricoli. Nel corso dei secoli, colture quali le risaie o i prati hanno svolto una funzione sostitutiva rispetto a habitat naturali in via di sparizione come le zone umide o le grandi praterie. D'altra parte, la biodiversità ha fornito agli agricoltori servizi indispensabili alla loro attività, a partire dalla pedofauna che garantisce il riciclo della materia e quindi la fertilità dei suoli, o le fasce di vegetazione ai margini delle aree agricole, che consentono la sopravvivenza di molte specie antagoniste dei parassiti delle colture e garantiscono, tra l'altro, protezione dai venti e da un'eccessiva evapotraspirazione. Agricoltura e biodiversità sono insomma un binomio difficilmente scindibile. Molte specie non possono più fare a meno di una buona agricoltura così come, senza biodiversità, l'agricoltura non si sarebbe sviluppata e non potrebbe esistere, strettamente connessi fa sì che ciò che accade a una parte si riflette sulle altre. Proprio come le piante selvatiche, anche le colture dipendono dalla diversità genetica per i tratti che le aiutano a resistere alle malattie e a rimanere produttive sotto stress. La variabilità genetica all'interno delle colture garantisce anche l'enorme varietà di alimenti di cui godiamo oggi. L'agrobiodiversità sostiene le funzioni, le strutture e i processi centrali degli ecosistemi agricoli (*Giulio Vulcano ISPRA e Giulia Gallo Università di Roma*³). Gli ecosistemi agricoli sono caratterizzati quindi da processi naturali che, a differenza di quanto avviene negli ecosistemi naturali, vengono definiti, controllati e modificati con continuità dall'azione dell'uomo. Questo comporta sia un apporto di energia (il lavoro dell'uomo nelle sue diverse forme) supplementare rispetto all'energia solare, sia una forte selezione dei prodotti che privilegia ad esempio la produzione alimentare. Gli ecosistemi agricoli contribuiscono altresì al mantenimento della risorsa suolo, alla produzione di biomassa, lo stoccaggio, filtrazione e la trasformazione di nutrienti e acqua, alla funzione di deposito di carbonio e la conservazione del patrimonio geologico e archeologico; Oggi solo 150 specie delle 7000 disponibili come nutrimento umano sono coltivate a livello significativo nel mondo e solo 3 (mais, grano e riso) garantiscono circa il 60% del fabbisogno di proteine e calorie nella dieta umana. Negli ultimi cento anni si è verificata una perdita enorme di agrobiodiversità: quasi il 75% della diversità genetica di specie coltivate è andato perso. La tutela della biodiversità agricola rafforza la sicurezza alimentare e aiuta i contadini ad adattarsi ai cambiamenti, soprattutto laddove sono selezionate in modo partecipato varietà più resistenti a parassiti e malattie, più produttive e nutrienti. Per contrastare le minacce all'agrobiodiversità provenienti dall'omogeneizzazione agroindustriale del cibo, è necessario conservare le varietà sia *ex situ* sia *in situ* e insieme aumentare conoscenza e consapevolezza della maggior qualità di produzioni più naturali e meno

soggette a processi di trasformazione. Proteggere e valorizzare l'agrobiodiversità è un elemento strategico. Essa consente agli agricoltori di adattarsi ai cambiamenti climatici e di modellare i loro sistemi agricoli in modi sostenibili e resilienti. Il ruolo della politica è determinante nel promuovere pratiche che preservino la biodiversità, attraverso incentivi e interventi strategici. La tutela dell'agrobiodiversità è di fondamentale rilevanza anche per prevenire in modo strutturale sprechi alimentari e nutrizionali. Infatti, oltre ad aumentare la resistenza agli stress ambientali ed economici che producono perdite, il maggior valore di varietà locali e tradizionali recuperate comporta più attenzione agli sprechi, avvicinando produttori e consumatori in filiere corte, ecologiche, locali, solidali e di piccola scala che generano minori perdite. Diversificando la richiesta di prodotti agricoli e variando la dieta con più legumi e verdure si arricchisce il suolo e si migliora il benessere nutrizionale e sanitario. Inoltre così si prevengono anche altre forme di spreco alimentare quali la sovralimentazione che eccede i fabbisogni raccomandati o le perdite edibili nette insite negli allevamenti. In particolare numerosi studi hanno dimostrato che modelli basati sulla diversificazione agro-ecologica tramite il rafforzamento delle sinergie con la biodiversità naturale e delle connessioni con le reti alimentari solidali consentono agli agricoltori di contribuire in modo determinante ad una maggior resilienza antropica di fronte alle principali sfide ambientali. Difatti le filiere corte e le reti solidali possono contribuire fortemente a valorizzare l'incredibile varietà selezionata nei secoli dai contadini italiani e adattata alle più disparate condizioni ecologiche e sociali, verso la costruzione di sistemi territoriali auto- sostenibili a minor impatto ambientale, anche sviluppando adeguate politiche alimentari locali.

4. Pratiche agricole intensive e perdita di biodiversità

L'agricoltura ha avuto uno straordinario aumento della produttività. Quest'aumento è attribuibile principalmente alle politiche di ristrutturazione e concentrazione aziendale, a un vigoroso processo di meccanizzazione, all'introduzione di fertilizzanti di sintesi, di pesticidi e di tecnologie per l'allevamento animale. Dal punto di vista ambientale i sistemi agricoli, soprattutto quando assumono forme d'intensificazione e specializzazione, rientrano tra i responsabili d'inquinamento e consumo di acqua e suolo, di emissione di gas a effetto serra e dei conseguenti cambiamenti climatici. Gli stessi cambiamenti climatici stanno a sua volta incidendo in maniera rilevante sulle quantità e sulla qualità delle produzioni agricole. Queste trasformazioni hanno creato un grande impatto sulla sostenibilità ambientale, sociale ed economica dei sistemi alimentari mondiali. Le pratiche agricole intensive e non sostenibili dall'ambiente, hanno giocato un ruolo non indifferente nel declino della diversità degli habitat e delle specie nei paesaggi agricoli europei, con le praterie, le torbiere e le specie associate all'agricoltura che hanno subito

l'impatto maggiore. La variabilità genetica all'interno delle colture garantisce anche l'enorme varietà di alimenti di cui godiamo oggi: per gli stessi motivi è importante anche la biodiversità del bestiame, ci sono migliaia di razze storiche di suini, bovini, pollame e altri animali che sono uniche grazie al progressivo adattamento genetico ai loro propri ambienti. Questo patrimonio genetico si sta perdendo, a causa del sovra sfruttamento delle risorse e delle regole del mercato: le specie di cui ci nutriamo sono sempre meno a discapito di quelle realmente disponibili. Proprio nel *rapporto 2019 della FAO (the State of Agriculture 2019)*, viene indicato anche che delle 6000 specie vegetali coltivabili, quelle prodotte effettivamente sono circa 200, e il 66% della produzione agricola globale è rappresentato da solo 9 specie. Il rapporto denuncia una riduzione della diversità delle coltivazioni, un maggiore numero di razze di animali a rischio d'estinzione e l'aumento della percentuale di stock ittici sovra-sfruttati. Foreste, pascoli, mangrovie, praterie di alghe, barriere coralline e zone umide in generale gli ecosistemi chiave che forniscono numerosi servizi essenziali per l'alimentazione e l'agricoltura e ospitano innumerevoli specie sono anch'essi in rapido declino. Una delle grandi minacce relative alla perdita di biodiversità deriva dall'uso intensivo del suolo, la conversione di habitat naturali in terre da coltivare o su cui allevare intensivamente. I prodotti di questo tipo di agricoltura intensiva sono alla base di un sistema alimentare dispendioso che non riesce comunque a soddisfare le richieste di mercato, mina la biodiversità e favorisce il cambiamento climatico. I fattori chiave della perdita di biodiversità citati dalla maggior parte dei paesi sono: cambiamenti nell'uso e nella gestione della terra e dell'acqua, seguiti da inquinamento, sovra-sfruttamento, cambiamenti climatici, crescita della popolazione e urbanizzazione. Secondo il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente UNEP, il sistema alimentare globale è il motore principale della perdita di biodiversità, l'agricoltura da sola che rappresenta la minaccia identificata per 24.000 delle 28.000 (86%) specie a rischio di estinzione. Il tasso globale di estinzione delle specie viventi è oggi superiore al tasso medio degli ultimi 10 milioni di anni. Negli ultimi decenni i nostri sistemi alimentari hanno seguito il "paradigma del cibo più economico", con l'obiettivo di produrre più cibo a costi inferiori attraverso l'aumento di input di risorse quali fertilizzanti, pesticidi, energia, terra e acqua. (3 febbraio 2021 *Food System Impacts on Biodiversity Loss*, il nuovo rapporto di Chatham House, sostenuto dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente UNEP). L'Italia è caratterizzata da un patrimonio di biodiversità tra i più significativi in ambito europeo sia per numero totale di specie animali e vegetali, sia per l'alto tasso di endemismo. Tale ricchezza è dovuta alla grande diversità litologica, topografica e climatica che caratterizza il nostro Paese, alla sua storia paleogeografica e paleoclimatica, nonché alla posizione centrale nel bacino Mediterraneo, che rappresenta uno degli hotspot di

biodiversità definiti a scala planetaria, ovvero di quelle regioni della terra caratterizzate da livelli di diversità biologica e di endemismo particolarmente elevati, ma minacciati dalle attività umane. L'Italia è sede di importanti aree "ad alta densità" di biodiversità ed endemismo. Le attuali conoscenze ci dicono che la flora italiana è costituita da un numero veramente consistente di entità, ovvero di specie e sottospecie, con 1.169 Briofite (di cui 297 Epatiche e Antocerote e 872 Muschi) e 2.704 Licheni e ben 8.195 entità di Piante vascolari (di cui 23 Licofite, 108 Felci e affini, 30 Gimnosperme e 8.034 Angiosperme). Questa ricchezza di biodiversità è però seriamente minacciata e numerose specie ed ecosistemi rischiano di essere irrimediabilmente perduti. Le Liste Rosse Italiane indicano dati poco rassicuranti per la conservazione del nostro patrimonio di biodiversità: sono minacciate o a rischio di estinzione il 43% delle 202 policy species della nostra flora (specie tutelate dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat 92/43/CE). In Italia l'agricoltura ha plasmato per millenni il paesaggio, fornendo habitat a numerose specie animali e vegetali. Per questa ragione i sistemi agricoli a bassa intensità, per gran parte testimonianza di un uso tradizionale del territorio, hanno un'importanza cruciale per la conservazione della biodiversità. A fronte di questo importante ruolo, però, l'agricoltura è anche considerata tra i più importanti fattori di erosione genetica, di perdita di specie e di conversione di habitat naturali (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), soprattutto a causa dell'intensificazione produttiva, della semplificazione degli ordinamenti colturali e dell'abbandono delle pratiche tradizionali. Per queste ragioni, soprattutto per contesti unici come l'Italia, il quadro di regole e risorse fornite dall'UE dovrebbe rappresentare un'occasione preziosa sia per assicurare le funzioni benefiche garantite dall'esistenza e sopravvivenza dell'agricoltura, sia per contenere gli effetti negativi che forme più intensive di usi agricoli del territorio possono esercitare sulla conservazione della biodiversità. (*V° rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia -2022*).

5. Tutela e valorizzazione dell'agrobiodiversità

La biodiversità è l'intera variabilità delle forme di vita (Wilson, 1992). La biodiversità è il capitale naturale della Terra e costituisce uno dei fattori cardine dello sviluppo sostenibile, per la sua importanza non solo per la sostenibilità ambientale ma anche per quella sociale ed economica (Trisorio, 2015). L'agrobiodiversità è una parte della biodiversità e rappresenta la diversità dei sistemi agricoli coltivati (agro-ecosistemi) in relazione a tre componenti:

- specie;
- geni e combinazioni di geni entro ogni specie;

- combinazioni di elementi biotici e abiotici che definiscono i diversi agro-ecosistemi

Poiché l'utilizzazione dell'agrobiodiversità produce un flusso di beni e servizi, che possono avere valore di mercato, è entrato nell'uso comune il termine generico "risorsa genetica", che mette in evidenza come la biodiversità sia una materia prima per la produzione di beni (Marino, 1998). Quindi, le risorse fitogenetiche o Risorse Genetiche Vegetali per l'Alimentazione e l'Agricoltura (generalmente indicate con l'acronimo RGV) sono una parte dell'agrobiodiversità e sono definite dal Trattato Internazionale sulle Risorse Genetiche Vegetali per l'Alimentazione e l'Agricoltura (ITPGRFA) come "qualsiasi materiale genetico di origine vegetale che abbia un valore effettivo o potenziale per l'alimentazione e l'agricoltura" (ITPGRFA, 2001, 2004). Esse comprendono tutte le forme coltivate, i progenitori selvatici delle forme coltivate, le specie affini non progenitrici di quelle coltivate e le specie spontanee non coltivate ma utilizzate dall'uomo per scopi particolari.

L'Italia nel 2008 seguendo la linea tracciata nella Convenzione di Rio sulla diversità biologica 1992, per salvaguardare la diversità biologica in campo agricolo, ha emanato il **Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse Agricolo**, a tutela di tutte quelle varietà vegetali, razze animali e microrganismi di interesse agricolo. Il Piano è stato elaborato sulla base di dati che mostravano una perdita di biodiversità in agricoltura dovute all'utilizzo spropositato di varietà produttive e con determinate caratteristiche richieste dall'industria di trasformazione agroalimentare. L'industrializzazione dell'agricoltura e la spinta alla massima produttività delle colture hanno richiesto la selezione e la diffusione di cultivar uniformi e standardizzate sia a livello delle loro sementi che del loro metodo di coltivazione. Le nuove varietà così costituite hanno velocemente soppiantato le numerose varietà locali esistenti. Nell'ambito del suddetto Piano sono state emanate le *"Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale, animale e microbica di interesse per l'agricoltura"*. Il Governo italiano successivamente ha varato la legge n.194/2015 "Disposizioni per la tutela e la valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare" con l'intenzione tutelare e valorizzazione la biodiversità agricolo-alimentare con appositi fondi, e introducendo, tra i molti elementi, la possibilità di creare apposite reti di agricoltori e allevatori "custodi della biodiversità", nonché di istituire "comunità del cibo" tra tutti i soggetti interessati. Con la legge n. 194/2015 vengono forniti strumenti concreti per promuovere la salvaguardia dell'agrobiodiversità attraverso l'istituzione del sistema nazionale di tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare in conformità a quanto previsto dal Piano nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo. L'impianto della legge si è basato essenzialmente sull'anagrafe nazionale della biodiversità, in cui sono raccolte tutte le risorse genetiche locali di origine vegetale, animale o

microbica a rischio di estinzione, sulla rete nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare, sulle strutture regionali e nazionali per la conservazione del germoplasma *ex situ* e sugli agricoltori custodi della biodiversità che rappresentano i soggetti che si impegnano nella conservazione, nell'ambito dell'azienda agricola, delle risorse genetiche di interesse alimentare ed agrario locali soggette a rischio di estinzione o di erosione genetica. Sono stati avviati anche azioni di sostegno a favore di enti ed istituti di ricerca pubblici e privati per la realizzazione di progetti di conservazione "*in situ*" ed "*ex situ*" delle risorse genetiche e per attività di supporto ai sistemi regionali di tutela e valorizzazione sulla base delle indicazioni operative e delle linee di intervento definite dalle Regioni. Tutte le Regioni hanno operato per la salvaguardia delle risorse genetiche autoctone partendo dalle specifiche emergenze del proprio territorio. Le iniziative intraprese sono state in parte cofinanziate dal piano nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo e dai programmi di sviluppo rurale. Le più importanti iniziative sostenute con i programmi di sviluppo rurale attraverso gli interventi agro-ambientali hanno riguardato azioni relative alla salvaguardia delle razze animali e delle specie vegetali in pericolo di estinzione e alla tutela della biodiversità agraria e delle risorse genetiche in agricoltura. Le Università, i centri di ricerca Nazionali e Regionali, diverse realtà associative sono impegnate nella tutela promozione e conservazione delle produzioni agricole locali. A partire da Slow Food che ha istituito i "presidi" rafforzando e tutelando molte produzioni locali territoriali altrimenti a rischio di abbandono. Alla base del lavoro di Slow Food c'è la salvaguardia dei prodotti e delle tecniche di produzione (Presidi, Arca del Gusto) che sostengono anche attraverso il racconto e la promozione presso il mondo della ristorazione favorendo così la costruzione di un rapporto di fiducia e supporto reciproco tra produttori e cuochi. La Rete Semi Rurali, che riunisce numerose associazioni, è molto attiva nella tutela del germoplasma locale e nello sviluppo di miscele e "popolazioni evolutive" di queste varietà. Sono 190 invece i Distretti del Cibo, istituiti con la Legge n. 205 del 27 dicembre 2017, distribuiti sul territorio Italiano che con i loro progetti e le loro attività fungono da volano per lo sviluppo e la salvaguardia dei sistemi agricoli territoriali e del paesaggio rurale, della sostenibilità ambientale delle produzioni e della riduzione dello spreco alimentare. Uno degli obiettivi dei distretti del cibo è proprio quello di favorire la valorizzazione delle produzioni agricole ed agroalimentari ed allo stesso tempo il paesaggio rurale, integrando la filiera produttiva all'offerta turistica e culturale locale. Interventi a favore della biodiversità animale, vegetale e delle risorse genetiche erano previsti anche nell'ambito della misura 10 Pagamenti agro-climatico-ambientali del precedente Programma di Sviluppo Rurale PSR 2014-2020, finalizzata a promuovere fra gli agricoltori e i gestori del territorio i necessari cambiamenti delle pratiche agricole utili a ridurre la pressione esercitata sulle risorse

naturali e sul clima, valorizzando il ruolo positivo che le attività agricole e zootecniche possono esercitare per la protezione del suolo, la tutela delle risorse idriche, l'incremento del tenore di sostanza organica nei suoli, la tutela della biodiversità, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Nel periodo successivo al 2020 le sfide ambientali delineate da Green Deal europeo, Strategia Farm to Fork, Strategia europea sulla Biodiversità per il 2030 e Quadro europeo sul clima, sono state recepite e declinate da una serie di scelte concepite nel successivo Piano Strategico della PAC 2023-2027 (PSP). Uno dei punti nodali e strategici del PSP 2023- 2027, attraverso i quali l'Italia punta ad “assicurare la transizione ecologica del settore agricolo, alimentare e forestale” riguarda proprio gli interventi a finalità climatico-ambientali a sostegno delle aziende nell'adozione di pratiche agro-ecologiche che, direttamente o indirettamente, promuovono la transizione ecologica (eco-schemi, interventi agro-climatico-ambientali (ACA), produzione biologica, benessere animale, interventi forestali, investimenti per la sostenibilità ambientale, indennità Natura 2000, **conservazione agrobiodiversità** ecc) impegnando circa un terzo delle risorse del PSP Piano Strategico Nazionale della Politica Agricola, tra I e II pilastro, previste per il quinquennio 2023-2027. In merito alla conservazione dell'agrobiodiversità, l'intervento previsto nel PSP 2023-2027, rivolto agli “agricoltori custodi dell'agrobiodiversità” ha come obiettivo quello di contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi prevedendo un sostegno a superficie e/o a pianta isolata a favore dei beneficiari che si impegnano volontariamente nella conservazione delle risorse genetiche di interesse locale soggette a rischio estinzione/erosione genetica. La tipologia d'intervento prevede di coltivare almeno una delle varietà locali autoctone e minacciate di erosione genetica iscritte al “Registro Volontario Regionale” istituito con la L.R.

n. 15/2000. L'impegno è quello di mantenere, per l'intero periodo d'impegno la superficie investita a colture annuali, perenni o, nel caso di piante isolate, il numero di piante ammesse in domanda di sostegno. Inoltre per le specie arboree isolate, effettuare gli interventi e le cure colturali necessari a proteggere e mantenere vitali gli esemplari oggetto dell'impegno. La Regione Siciliana nel 2013 emana tra le prime regioni in Italia una legge per la Tutela e valorizzazione delle risorse genetiche per l'agricoltura e l'alimentazione denominata «Born in Sicily». L'obiettivo della legge 18 novembre 2013, n. 19 “Tutela e valorizzazione delle risorse genetiche ‘Born in Sicily’ per l'agricoltura e l'alimentazione”, è di tutelare le risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico del territorio regionale, relativamente a specie, razze, varietà, popolazioni, cultivar, ecotipi e cloni per i quali esistano interessi dal punto di vista economico, scientifico, ambientale, culturale, specialmente, anche se non esclusivamente, se a rischio di erosione genetica. Ai fini della legge «Born in Sicily» vengono

considerate razze e varietà locali e di seguito denominate risorse genetiche proprie del centro genetico del Mediterraneo: a) specie, razze, varietà, cultivar, popolazioni, ecotipi e cloni originari del territorio siciliano con specifica documentazione; b) specie, razze, varietà, cultivar, popolazioni, ecotipi e cloni che, seppure di origine esterna al territorio siciliano, siano stati introdotti da almeno cinquanta anni nel territorio siciliano e risultino integrati tradizionalmente nell'agricoltura o nell'allevamento siciliano; c) risorse genetiche derivanti da quelle indicate alle lettere a) e b) per attività di selezione semplice senza interventi di incrocio; d) risorse genetiche di cui alla lettera a) attualmente scomparse dal territorio regionale e conservate in orti botanici, allevamenti, istituti sperimentali, banche del germoplasma pubbliche o private, università e centri di ricerca, anche di altre regioni o paesi, per le quali esista un interesse a favorirne la reintroduzione. Venne individuata la figura dell'Agricoltore custode che con il compito anche di di mantenere campi di conservazione dell'agrobiodiversità di interesse agrario. Nel recente passato la Regione Sicilia ha emanato la legge Regionale n. 21 del 29. 07.2021, "Disposizioni in materia di agroecologia, di tutela della biodiversità e dei prodotti agricoli siciliani e di innovazione tecnologica in agricoltura. Norme in materia di concessioni demaniali marittime", recanti azioni a difesa della salute, dell'ecosistema, della biodiversità e della qualità dei prodotti agricoli siciliani. La legge promuove: a) la tutela della salute umana, dell'ambiente naturale, della biodiversità, degli ecosistemi e delle attività agricole; b) il contrasto alla desertificazione, al rischio idrogeologico e agli incendi; c) la tutela dei prodotti agricoli siciliani e di tutti i settori produttivi correlati; d) un modello agro-silvo- pastorale conforme ai criteri dell'agroecologia; e) un efficiente servizio di controlli e verifiche del settore agroalimentare. Una norma che apre un nuovo scenario in cui, gioco forza, dovranno confluire poi una serie di riforme dei sistemi sociali ed ecologici verso quel modello di economia circolare oramai indispensabile per la salute del nostro pianeta. La Regione Siciliana inoltre per favorire la riduzione della perdita di biodiversità locale attraverso i PSR 2007-2013, 2014-2020 ha promosso l'istituzione della figura di "agricoltore custode", i quali accompagnati da sostegni economici vengono invitati alla realizzazione di campi **collezione ex situ e un centro per la produzione di piante madri di germoplasma siciliano di specie vegetali agrarie o selvatiche, erbacee e arboree**, a rischio di erosione genetica o di estinzione. L'attività di conservazione del germoplasma siciliano nei campi collezione continuerà ancora sostenuta dal PSP PIANO STRATEGICO PAC 2023/27 intervento SRA15 - ACA15 - agricoltori custodi dell'agrobiodiversità "Coltivazione di risorse genetiche vegetali locali a rischio di estinzione/erosione genetica" che prevede un sostegno a superficie e/o a pianta isolata a favore dei beneficiari che si impegnano volontariamente nella conservazione delle risorse genetiche di

interesse locale soggette a rischio estinzione/erosione genetica, meno produttive rispetto ad altre specie vegetali e destinate ad essere abbandonate se non si garantisce a questi un adeguato livello di reddito e il mantenimento vitale di un modello di agricoltura sostenibile. Il territorio regionale siciliano è caratterizzato dalla presenza di un consistente numero di varietà ed ecotipi, espressione dell'ambiente di coltivazione nel quale si trovano inseriti e a rischio di estinzione, che costituiscono un importante patrimonio di risorse genetiche vegetali da conservare e mantenere per garantire l'esistenza di caratteri di qualità organolettica e di resistenza alle avversità climatiche e/o fitopatologiche, per la creazione di produzioni di eccellenza di nicchia, svincolate da logiche di mercato globalizzato e per la conservazione, per le generazioni future, di produzioni locali di qualità, espressione delle tradizioni e della cultura agroalimentare mediterranea.

SECONDA PARTE -CAPITALE NATURALE SERVIZI ECOSISTEMICI

1. Capitale naturale e servizi ecosistemici

La nostra prosperità economica e il nostro benessere dipendono dal buono stato del capitale naturale, compresi gli ecosistemi che forniscono beni e servizi essenziali: terreni fertili, mari produttivi, acque potabili, aria pura, impollinazione, prevenzione delle alluvioni, regolazione del clima, ecc. La perdita di biodiversità può indebolire un ecosistema, compromettendo la fornitura di tali servizi ecosistemici. Il ripristino degli ecosistemi degradati è spesso costoso e, in alcuni casi, i cambiamenti possono diventare irreversibili. Il Capitale naturale è stato definito come: “l’intero stock di asset naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l’uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell’ambiente stesso da cui sono generati. (UK NCC, 2013). Dal capitale si originano le funzioni ecosistemiche e i servizi ecosistemici. Le funzioni derivano dalle interazioni tra gli elementi del capitale naturale e conferiscono l’abilità potenziale di fornire beni e servizi per l’uomo e le altre specie. I servizi ecosistemici sono quelle funzioni sfruttate dall’uomo e da essi dipende la vita dell’uomo sulla terra. Lo sfruttamento sostenibile del capitale naturale è dunque vitale proprio dal capitale naturale dipende la fornitura continua dei servizi ecosistemici nel tempo. Il concetto di “Capitale Naturale” è stato mutuato dal settore economico per indicare il valore in termini fisici, monetari e di benessere offerto dagli ecosistemi al genere umano, anche al fine di orientare le scelte dei decisori pubblici" (MASE Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica 2023) . In questo caso il Capitale naturale è associato al valore dei servizi ecosistemici che gli ecosistemi generano, e presuppone il fatto che la quantità ed il valore dei servizi erogati sia proporzionale al livello di salubrità e di funzionalità degli ecosistemi medesimi. Le interazioni tra gli elementi del capitale naturale generano la capacità di fornire beni e servizi per l’uomo e le altre specie. La definizione universalmente riconosciuta di Servizi Ecosistemici (SE) è quella fornita dal progetto di ricerca internazionale Millennium Ecosystem Assessment (MEA) 2005, ovvero "benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". Dai processi naturali di interazione degli *asset* del capitale naturale all’interno degli ecosistemi si ottengono flussi di Servizi Ecosistemici SE come ad esempio la purificazione naturale dell’acqua che beviamo o dell’aria che respiriamo, la formazione di suolo fertile da coltivare, la conservazione della diversità genetica per il cibo e la ricerca medica e industriale, le fibre tessili per produrre abiti, un paesaggio alpino o un parco urbano per passeggiare, i sistemi di piante e micro-nutrienti del suolo che preservano dal dissesto idrogeologico, la biodiversità degli insetti necessaria all’impollinazione. Come mostrato nella

figura1. il flusso di servizi forniti dagli asset del capitale naturale è capace di generare benefici individuali e sociali. Tuttavia, l'interazione tra sistema socio-economico e sistema ambientale non si esaurisce qui ma ha anche la direzione opposta. Infatti, le attività antropiche creano pressioni sul sistema ambientale che impattano sullo stato di conservazione del capitale, ma i cui impatti negativi possono essere accentuati da politiche di sviluppo non orientate alla sostenibilità o limitati da politiche a favore del mantenimento e preservazione del capitale naturale.

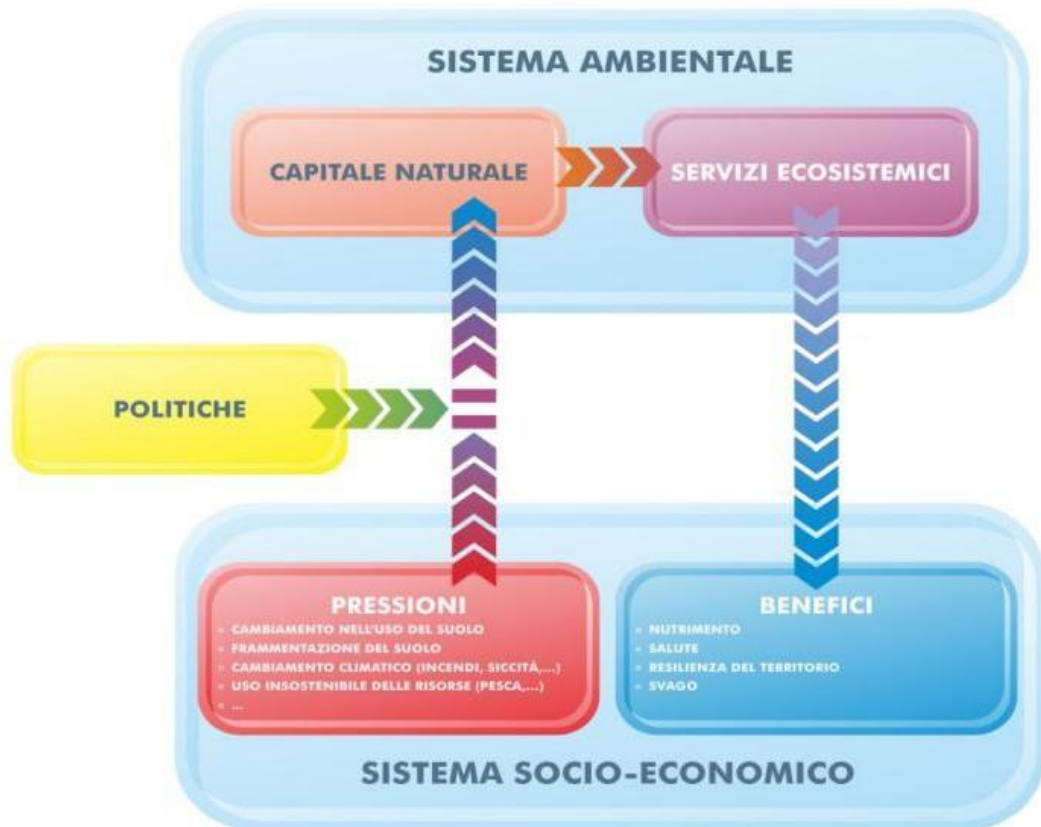


Fig. 1 Capitale Naturale, Servizi Ecosistemici, Benefici, Pressioni e Politiche
 fonte Haines-Young and Potschin (2017)

I servizi ecosistemici SE sono quantitativamente e tipologicamente collegati all'ambiente che li genera e sono necessari per la sopravvivenza dell'uomo e delle altre specie viventi. La letteratura ha fornito un interessante e ampio sistema di misurazione dei SE, che si compone di metodi diretti e indiretti, ognuno dei quali è caratterizzato da specifiche peculiarità che si addicono a valorizzare al meglio un determinato servizio. Lo studio *"Changes in the global value of ecosystem services"*, pubblicato nel 2014 su *Global Environmental Change*, ha stimato che il valore totale dei servizi ecosistemici globali nel 2011 è stato pari a 125 trilioni di dollari/anno, circa il doppio del valore del PIL globale nel medesimo anno. La società umana è totalmente dipendente dai servizi ecosistemici, poiché non potrebbe rimpiazzarli se venissero alterati o distrutti. L'importanza di effettuare quantificazioni biofisiche e stime monetarie per misurare da

un lato i costi ambientali associati allo sfruttamento della biodiversità, dall'altro i benefici ottenuti per il benessere umano è stata riconosciuta nell'ambito delle Nazioni Unite, attraverso la definizione degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (SDGs) e dal Piano Strategico 2011-2020 della CBD con i suoi Aichi Targets. **Per rendere misurabili i 'benefici per l'uomo' secondo quanto affermato sul Millennium Ecosystem Assessment (MEA) 2005 complessivamente i servizi ecosistemici sono stati raggruppati in 4 categorie principali** (*alla cui base ci sono i servizi di supporto alla vita, cioè i servizi essenziali per garantire gli altri*), quali:

supporto alla vita (Supporting), concorrono per esempio alla formazione del suolo, conservazione della diversità biologica, alla fotosintesi e al ciclo dei nutrienti fondamentali per generare elementi minerali quali azoto, fosforo e potassio indispensabili per la crescita e lo sviluppo degli organismi.

regolazione (Regulating), sia biologica sia climatica (gas serra, temperatura, precipitazioni, del regime idrologico, nonché dell'inquinamento e detossificazione). La biodiversità contribuisce a rigenerare e far circolare le risorse naturali come l'acqua e l'aria ed ha effetti diretti sul clima, mitigando gli eventi estremi.

approvvigionamento (Provisioning), ovvero la fornitura o l'approvvigionamento di cibo, di energia elettrica, con la creazione di centrali idroelettriche e di materie prime, quali tipicamente legname e foraggio;

culturali (Cultural), ovvero servizi che contribuiscono al mantenimento della salute umana fornendo arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche, benessere spirituale, attività educative, ricreative e turistiche.

2. Biodiversità e servizi ecosistemici

La natura fornisce servizi indispensabili di grande valore ecologico, economico e sociale, i servizi ecosistemici, definiti anche «contributi della natura a favore dell'uomo» (*ingl. Nature's contribution to people*). Il concetto di servizi ecosistemici si sviluppa dall'incontro tra la moderna ecologia e il ramo dell'economia chiamato economia ecologica. A partire dagli anni Settanta una serie di studiosi sottolinea come le funzioni svolte dagli ecosistemi generino utilità per gli esseri umani, per le organizzazioni e per la società (Daly, 1972; Odum e Odum, 1972; Ehrlich e Ehrlich, 1981, Costanza et al., 1997). L'intento di questi autori è duplice: evidenziare la nostra dipendenza dalla disponibilità e dalla qualità di questi servizi, che non vengono di

norma intercettati dai meccanismi di mercato; porre l'attenzione sulla questione della conservazione del capitale naturale e della biodiversità come condizione essenziale del nostro benessere (Gómez-Baggethun et al., 2010). L'Europa per esempio gode di una ricca varietà di flora e fauna, con molte specie uniche. Questa ricchezza naturale ci fornisce aria e acqua pulita, terreni produttivi nonché energia e risorse naturali per lo sviluppo economico e sociale. Ecosistemi variegati e funzionali sono la base della nostra alimentazione, regolano il clima, forniscono aria e acqua pulite, e sono fondamentali per la nostra salute e l'economia, creano opportunità di lavoro e valorizzano la biodiversità. Nel quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia (2021) sono stati analizzati 12 servizi ecosistemici collegati alla biodiversità (fornitura di biomassa legnosa, agricola, ittica, disponibilità idrica, impollinazione, regolazione del rischio di allagamento, protezione dall'erosione, regolazione del regime idrologico, purificazione delle acque da parte dei suoli, qualità degli habitat, sequestro e stoccaggio di carbonio, turismo ricreativo) e la loro variazione fra il 2012 e il 2018. Nel rapporto le stime indicano che a distanza di 6 anni, si sono registrate diminuzioni nel flusso di molti dei servizi ecosistemici analizzati, con ripercussioni negative sui valori economici da essi dipendenti: 72 milioni di metri cubi in meno di risorsa idrica ricaricata in acquiferi al 2018 rispetto all'anno base, fino a 146 milioni di perdite economiche associate all'incremento di erosione dei suoli che è aumentata nel frattempo da 11,63 a 11,69 ton/ha, quasi due milioni e mezzo di tonnellate di perdita di carbonio immagazzinato nella vegetazione e nel suolo a causa della variazione di uso e copertura del suolo, da cui deriva una perdita di benefici economici che varia tra i 491 e i 614 milioni di euro, 259 milioni di m³ di acqua in eccesso, ovvero di carenza del servizio di regolazione dei regimi idrologici con perdite potenziali fino a 3,8 miliardi di euro. La biodiversità quindi non è solamente un elenco di specie che vivono in determinati ambienti ma è l'insieme di interazioni che essi sviluppano tra di loro e con l'ambiente: questo insieme costituisce il vero valore della biodiversità. Di recente la Commissione Europea attraverso la Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 (COM(2020) 380 final) afferma e che “La protezione della biodiversità ha giustificazioni economiche ineludibili” mettendo in luce ancora una volta non solo lo stretto legame tra biodiversità e benessere umano, ma tra sistemi socioeconomici e sistemi ecologici. Inoltre la metà del PIL mondiale dipende dalla natura e dai “servizi che essa fornisce”, in particolare i comparti economici edilizia, agricoltura e alimentare ne sono fortemente dipendenti. I servizi ecosistemici mostrano legami più o meno forti e intensi con il benessere degli individui, declinato lungo differenti dimensioni: dalla sicurezza alla salute, dalla disponibilità di beni primari, all'accessibilità delle relazioni sociali, fino ad una più generica libertà di scelta, come sintetizzato nello schema di fig. 2. nella quale è evidente che

ecosistemi solidi ed efficienti permettono la generazione e l'erogazione dei servizi ecosistemici, che letteralmente rendono possibile la vita dell'uomo sul Pianeta. L'approccio tra servizi ecosistemici e benessere sociale è stato oggetto di vari progetti scientifici tra cui l'iniziativa The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2012) con un focus sulla valutazione economica, il progetto Mapping and Assessment of Ecosystems (MAES) che ha sviluppato un framework per mappare e valutare i servizi ecosistemici (Maes et al., 2015); il Natural Capital Project della Stanford University; la piattaforma intergovernativa di politica scientifica sulla biodiversità e i servizi ecosistemici (IPBES) (Díaz S. et al., 2015), solo per citare quelli più rilevanti. Il Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) ha evidenziato che circa i 2/3 degli ecosistemi censiti risulta danneggiato o seriamente compromesso (il 60% a livelli non più sostenibili) a causa della crescente pressione antropica e della diffusione su scala globale di stili di vita fortemente improntati ai consumi.

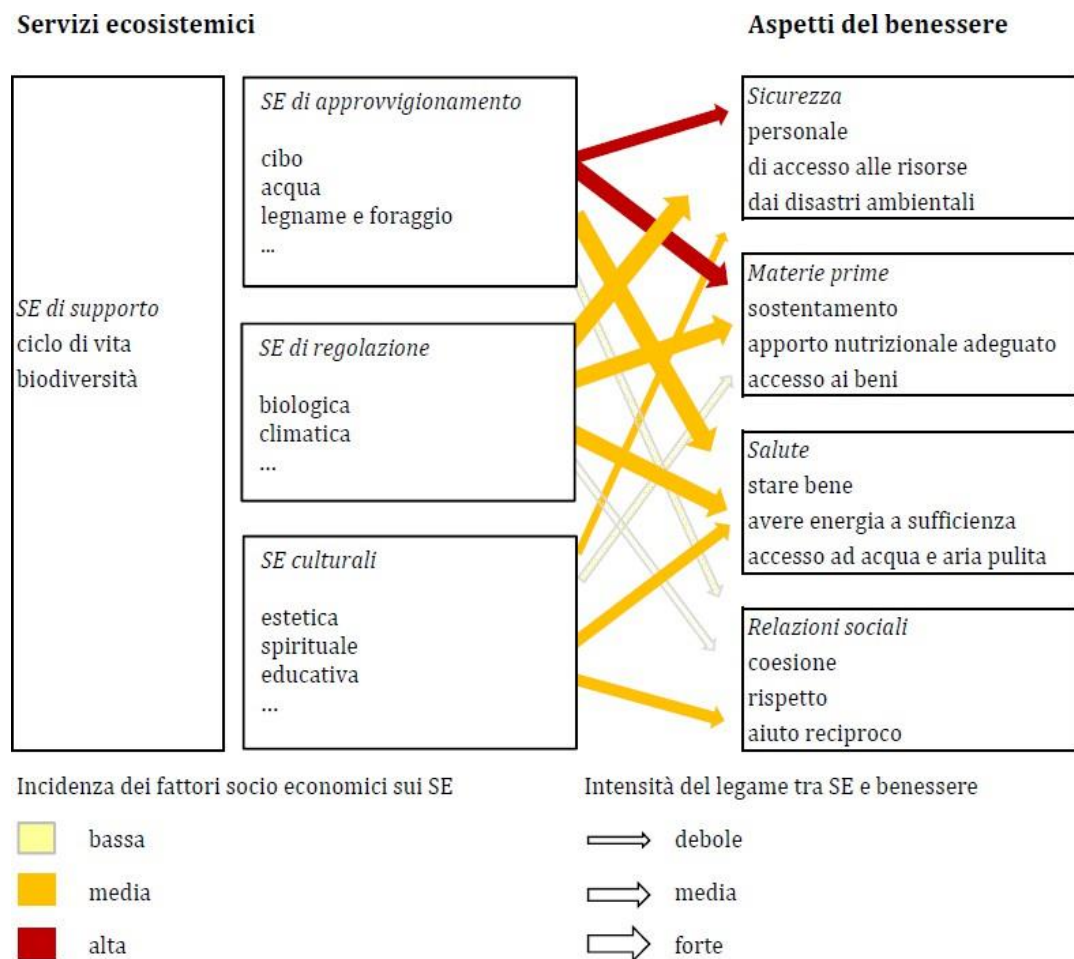


Fig. 2 Relazione tra servizi ecosistemici e benessere umano (fonte Millennium Ecosystem Assessment MAE 2005)

L'importanza dei servizi ecosistemici è quindi molto alta in quanto essi, come già detto, direttamente o indirettamente, influenzano e sostengono la vita ed il benessere umano in termini di salute, accesso alle risorse primarie, sostentamento...etc. Il concetto di base verte sul principio che il benessere umano dipende dai servizi forniti dalla natura, giungendo al superamento dell'antitesi e del conflitto tra l'approccio di semplice conservazione della natura e lo sfruttamento economico delle risorse naturali. Secondo il modello ambientale che si fonda sui SE, una loro degradazione comporta inevitabilmente una riduzione delle risorse su cui si basa l'economia e il benessere umano.

3. Politiche agricole e sostegno ai servizi ecosistemici

Il contributo dell'agricoltura nel garantire la fornitura di servizi ecosistemici da parte dell'agroecosistema è richiamato nell'ambito dell'obiettivo 2.4 dei Sustainable Development Goals (SDG) (nota 9) delle Nazioni Unite. Devono essere promossi e adottati sempre più sistemi di produzione alimentare sostenibili nei quali applicare pratiche agricole resilienti che aumentino la produttività e la produzione, che aiutino a conservare gli ecosistemi, che rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, alle condizioni meteorologiche estreme, alla siccità, alle inondazioni e agli altri disastri, e che migliorino progressivamente il terreno e la qualità del suolo. L'ultima riforma della PAC avviata con la “Comunicazione della Commissione europea del 2017- Il futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura” (COM (2017) 713), traccia un percorso di riconfigurazione della politica agricola comunitaria mirata al raggiungimento di obiettivi ambientali e sociali sempre più ambiziosi, anche alla luce degli accordi di Parigi sul clima e, soprattutto, degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) definiti dalle Nazioni Unite. La Politica Agricola Comune post 2022 presentata dalla Commissione europea (Com (2018) 392) al Parlamento e al Consiglio europeo, pone tra gli obiettivi primari quello di incrementare la sostenibilità del settore agricolo, attraverso una serie di strumenti e adeguate risorse finanziarie che, contestualmente allo sviluppo economico e sociale delle aree rurali e alla competitività delle aziende agricole, dovrebbero contribuire in maniera più efficiente al raggiungimento degli obiettivi ambientali e climatici dell'Unione. L'impostazione proposta è stata consolidata tra il 2019 e il 2020 portando all'edizione dei documenti strategici emanati dalla Commissione europea, tra cui il Green Deal europeo (COM (2019) 640), la Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 (COM (2020) 380), e la Strategia From Farm to Fork (COM (2020) 381) che mirano nel complesso a rafforzare ulteriormente gli obiettivi di sostenibilità. A partire dal 2023, dopo la fase di transizione, il nuovo Piano Strategico della PAC 2023-2027, mira a rafforzare il ruolo del

settore agricolo, alimentare e forestale nell'ambito del complessivo sistema economico nazionale e nel contesto europeo e internazionale, partendo dai territori in cui si concentrano tali attività. Gli strumenti a disposizione che ogni Stato membro nell'articolazione della propria architettura verde avrà sono:

- la condizionalità “rafforzata”
- il regime per il clima e l'ambiente
- i pagamenti dello sviluppo rurale per l'ambiente e il clima.

Inoltre la nuova revisione mira al rafforzamento e alla valorizzazione dei servizi ecosistemici garantiti dall'attività primaria, riconoscendo le interazioni che l'agricoltura (e le foreste) hanno con il capitale naturale che congiuntamente alla produzione di materie prime e alimenti possono fornire un ampio ventaglio di beni pubblici e servizi ecosistemici, caratterizzando i sistemi agricoli come fornitori e al contempo, beneficiari di beni e servizi strettamente connessi alle diverse dimensioni del capitale naturale (Vanni, 2018). Con riferimento ai servizi ecosistemici nel PSP PIANO STRATEGICO PAC 2023/27 le scelte strategiche si articolano in un obiettivo generale, “Rafforzare e sostenere la tutela dell'ambiente, inclusa la biodiversità, l'azione per il clima e contribuire al raggiungimento degli obiettivi in materia di ambiente e clima dell'Unione, includendo gli impegni previsti nell'ambito dell'Accordo di Parigi (obiettivo generale n.2, e in uno più specifico degli altri Obiettivo specifico n. 6 - “Contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi”). Il Piano prevede azioni di tutela, valorizzazione e ripristino del paesaggio rurale e dei paesaggi storici e tradizionali attraverso eco-schemi specifici per sostenere colture agro-ecologiche, per il mantenimento di superfici ed elementi non produttivi a tutela della biodiversità; oltre all'adozione nel campo di interventi regionali per lo sviluppo rurale di specifici schemi agro-ecologici. L'obiettivo prevede inoltre la possibilità di elementi premiali per le aziende localizzate nelle aree Natura 2000. Il PSP 2023/27 nell'ambito dell'obiettivo strategico SO6, prevede tra le opportunità proprio l'adozione di strumenti di pagamento per i servizi ecosistemici PES. Come nei programmi precedenti non mancherà il sostegno alle banche del germoplasma e alla figura dell'agricoltore custode. Il ricorso ad incentivi economici, attraverso il pagamento per i servizi ecosistemici (PES) ha guadagnato spazio nei discorsi politici negli ultimi decenni come strumento di *governance* innovativo capace di risolvere i problemi di ripartizione delle risorse, e di favorire l'introduzione di soluzioni basate sulla natura, anche in un contesto produttivo altamente tecnologico. La società chiede oggi a gran voce che la produttività agricola utilizzi meno risorse naturali in favore della sostenibilità ambientale della produzione alimentare dell'UE garantendo contemporaneamente la sicurezza alimentare, un tenore di vita adeguato per i

produttori, e territori rurali vitali, fruibili e piacevoli, *deve essere pronta a sostenere il costo dei beni immateriali e servizi ecosistemici, prodotti a questo fine*. L'UE ha bisogno di un settore agricolo resiliente, sostenibile e competitivo per garantire la produzione di alimenti di alta qualità, sicuri e a prezzi accessibili per i suoi cittadini e delle biomasse necessarie per sostenere la nuova bioeconomia circolare, garantendo anche un forte tessuto socioeconomico nelle zone rurali. I piani strategici della PAC saranno un punto di svolta in questo senso. Ciononostante, la PAC è ancora accusata di favorire pratiche che contribuiscono al deterioramento delle risorse naturali, alla perdita di biodiversità ed al cambiamento climatico. Pratiche di produzione alimentare volte ad aumentare i raccolti si realizzano spesso a spese della regolazione e manutenzione dei servizi ecosistemici quali qualità delle acque, del suolo e del bilancio del carbonio; allo stesso tempo è noto che il livello del reddito agricolo è generalmente inferiore al reddito medio dell'intera economia. I piccoli produttori sono quelli che necessitano di maggiore sostegno, così come i giovani agricoltori che spesso faticano ad avviare la loro impresa a causa alle difficoltà di accesso alla terra ed ai finanziamenti. La fornitura di servizi ecosistemici combinata alla produzione agricola primaria, quando riconosciuta e remunerata, potrebbe offrire un punto di equilibrio ed una soluzione al conflitto tra benefici collettivi ed interessi privati.

4. Varietà locali, biodiversità recuperata e un patrimonio da valorizzare

La diversità biologica o biodiversità è il risultato del processo evolutivo che ha generato, attraverso la selezione naturale, nel corso del tempo, la grande varietà delle specie viventi animali e vegetali. Nel corso degli ultimi cinquanta anni, così come riportato sul Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse Agricolo, molti accordi internazionali sono stati negoziati per cercare di garantire la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse genetiche vegetali RGV, in risposta ai dati provenienti dai diversi continenti che registravano una veloce perdita di diversità genetica nelle colture. Nel 1967, durante la Conferenza Tecnica su Analisi, Uso e Conservazione delle Risorse Genetiche Vegetali, organizzata da FAO e International Biological Programme (IBP), è stato usato per la prima volta il termine "erosione genetica", che da allora diventò, in senso generale, sinonimo di perdita di variabilità all'interno delle colture. Nel 2002 una definizione più puntuale di erosione genetica, venne elaborata nell'ambito della Nona riunione della Commissione sulle Risorse Genetiche per l'Alimentazione e l'Agricoltura della FAO (CGRFA); essa viene indicata come: "la perdita di diversità genetica, in una particolare area e in un determinato periodo di tempo, includendo la perdita di singoli geni o di combinazioni di geni, così come si possono

trovare in landraces o varietà locali”. Le varietà locali si configurano come popolazioni soggette, nello stesso modo delle popolazioni naturali, all’azione combinata di mutazioni, ricombinazioni, fenomeni di migrazione e deriva genetica, selezione (MIPAAF, 2013). Una varietà locale di una coltura che si riproduce per seme o per via vegetativa è una popolazione variabile, che è identificabile e usualmente ha un nome locale. Una varietà locale non è stata oggetto di miglioramento genetico “formale”, è caratterizzata da un adattamento specifico alle condizioni ambientali di un’area di coltivazione (tollerante a stress biotici e abiotici di quell’area) ed è strettamente associata con gli usi, le conoscenze, le abitudini, i dialetti e le ricorrenze di una popolazione che sviluppa e continua la sua coltivazione (gruppo di lavoro Biodiversità in Agricoltura GIABA, 2010). Si tratta di popolazioni bilanciate, in equilibrio con l’ambiente e con i patogeni, geneticamente dinamiche, ma anche soggette a diversi gradi di selezione attuata dagli agricoltori (Harlan, 1975). Le varietà locali sono evolute generalmente in condizioni di bassi input agronomici e la diversità genetica che le caratterizza è estremamente utile per una più pronta e adeguata risposta sia ad eventi ambientali estremi sia a cambiamenti nei criteri selettivi. Per questo possono essere efficacemente impiegate nei sistemi agricoli biologici. Affinché una risorsa genetica possa essere considerata locale alcune norme vigenti indicano in 50 anni il tempo minimo di presenza sul territorio, anche se “Un limite di presenza temporale imposto ad una varietà locale, tuttavia, può essere una forzatura tendente a snaturare l’essenza del termine, che vede più nel legame socio-culturale piuttosto che spazio-temporale la sua vera natura”. L’Italia possiede una straordinaria varietà di specie animali e vegetali grazie alla sua particolare posizione geografica e alla specifica conformazione geomorfologica. Con oltre 57 mila specie animali - più di un terzo dell’intera fauna europea - e 9 mila specie di piante, muschi e licheni, la nostra Penisola ospita la metà delle specie vegetali dell’intero continente. Per quanto riguarda le specie tipiche, i cosiddetti endemismi, il patrimonio italiano è di oltre 5 mila specie, tra animali e piante. Molti di questi endemismi sono però minacciati e rischiano l’estinzione. Tra questi vi sono antiche varietà di frutta e di vite, diverse razze autoctone che danno un valore aggiunto agli allevamenti, ma anche piante aromatiche dalle quali si estraggono gli oli essenziali dalle proprietà curative. Ogni seme locale, ogni varietà autoctona è una risposta a un problema specifico in un luogo specifico, come nei casi di siccità o di freddi estremi; infatti le antiche varietà sono più resistenti perché si sono adattate nel tempo alle caratteristiche del luogo in cui da sempre crescono. Tutte queste varietà di piante e razze animali, alcune importate da secoli e ormai parte della tradizione agricola italiana, fanno parte del patrimonio biologico e culturale delle aree agricole e delle comunità rurali del nostro Paese. Le produzioni tipiche agricole hanno un’identità ben specifica e molto marcata che trae origine dalla forte caratterizzazione del

"sistema locale" in cui nascono e sono espressione della cultura e della biodiversità locale e nazionale. Gli elementi che conferiscono tipicità a un prodotto agro-alimentare si possono riassumere nei punti seguenti:

- la localizzazione geografica, in quanto le condizioni ambientali dell'area di coltivazione o di allevamento imprimono al prodotto caratteristiche non riproducibili;
- le metodiche di lavorazione tradizionali e artigianali con l'utilizzo di materie prime locali;
- la memoria storica, ovvero il prodotto è direttamente collegabile alla storia e alle tradizioni del luogo di produzione;
- le qualità organolettiche e nutrizionali del prodotto che conferiscono gusto, genuinità e unicità al prodotto.

A livello comunitario e nazionale, hanno trovato riconoscimento normativo:

- l'origine geografica (legame con il territorio), la tradizionalità del processo produttivo e il talento dell'uomo che conferiscono tipicità al prodotto;
- l'impiego di pratiche ecocompatibili rispettose dell'ambiente e della salute dell'uomo, di cui ne sono un esempio i prodotti ottenuti con metodo biologico e i prodotti ottenuti da agricoltura integrata.

Negli ultimi anni, in Italia si è assistito a una crescente consapevolezza dell'importanza della conservazione delle varietà antiche e autoctone. Questo interesse si è tradotto in numerose iniziative volte alla loro riscoperta e valorizzazione: progetti di ricerca e conservazione: diverse istituzioni e associazioni si sono impegnate nella raccolta e nella conservazione delle varietà antiche e autoctone, attraverso la creazione di banche del germoplasma e la realizzazione di studi sulla loro caratterizzazione genetica e agronomica; Iniziative di divulgazione e formazione: si sono moltiplicate le iniziative per diffondere la conoscenza delle varietà antiche e autoctone e per promuovere la formazione di agricoltori e tecnici specializzati nella loro coltivazione e allevamento; Valorizzazione commerciale: numerose aziende agricole e produttori hanno iniziato a investire nella coltivazione e nell'allevamento di varietà antiche e autoctone, promuovendo la loro commercializzazione e valorizzando le loro caratteristiche organolettiche e nutrizionali uniche. La rinascita delle varietà antiche e autoctone in Italia ha portato alla riscoperta di numerosi prodotti che erano stati dimenticati o trascurati. Alcuni esempi di queste varietà che stanno riconquistando il mercato e i consumatori riguardano i grani antichi, frutti antichi tipiche delle varie regioni, razze animali autoctone ecc. La rinascita delle varietà antiche e autoctone in Italia rappresenta un'opportunità per riscoprire e valorizzare la ricchezza culturale e gastronomica del nostro paese. Da un punto di vista scientifico e culturale, valorizzare le produzioni tipiche è importante non solo nell'immediato per reintrodurre alla coltivazione alcune

delle accessioni più interessanti, consentendo un ampliamento dei prodotti tipici, ma anche per il futuro, utilizzando le accessioni in programmi di miglioramento genetico, come possibile fonte di resistenza a malattie attuali o future. Recuperare e studiare le vecchie varietà locali di specie di interesse agricolo, significa riconoscere un patrimonio naturale strettamente legato all'ambiente e alla paziente opera di selezione compiuta negli anni dagli agricoltori. È compito del mondo della ricerca caratterizzare, conservare e valorizzare questo ricchissimo patrimonio genetico a forte rischio di perdita. Di recente la Commissione Europea (luglio 2023 Proposta di Regolamento 2023/0227 (COD) ha proposto di semplificare le procedure di iscrizione e commercializzazione delle varietà a rischio di estinzione. "The Conservation Varieties Regime: Its Past, Present and Future in the Protection and Commercialisation of Vegetable Landraces in Europe" (*Il regime delle varietà da conservazione: passato, presente e futuro per la protezione e la commercializzazione delle varietà orticole in Europa*), è il titolo dell'articolo pubblicato sulla rivista internazionale Horticulturae, che considera la biodiversità orticola europea e suggerisce come preservarla per le generazioni future. In particolare, la rassegna analizza il regime delle varietà da conservazione, introdotto in Europa nel 1998 (Dir. 98/95/CE) per commercializzare le varietà minacciate da erosione genetica, che non soddisfano pienamente i criteri di distinguibilità, uniformità e stabilità (DUS) richiesti per la registrazione nel Catalogo Comune delle varietà. Dall'analisi presentata dagli autori emerge un quadro non propriamente positivo: a distanza di 25 anni dall'introduzione del regime delle varietà da conservazione, nel 2023 risultavano registrate solamente 191 varietà da conservazione in tutta Europa, meno di un centesimo (0,88%) di tutte le varietà registrate nel Catalogo Comune delle varietà di specie orticole (21.593 varietà). I Paesi più rappresentativi sono Spagna e Italia, che hanno registrato, rispettivamente, 57 e 43 varietà. L'articolo individua requisiti per la registrazione ancora troppo severi, difficoltà nel reperimento di informazioni che attestino il legame storico e tradizionale delle varietà con la loro zona di origine e, in generale, una mancanza di informazione tra gli agricoltori. Spesso, infatti, il regime delle varietà da conservazione è visto più come una minaccia che come un'opportunità: le limitazioni all'autoproduzione, i limiti quantitativi alla commercializzazione e il divieto di vendita dei semi al di fuori dell'areale di origine spesso preoccupano i soggetti potenzialmente interessati.

5. Frutti rari e antichi: riscoperta e valorizzazione

I frutti antichi sono espressione di un valore che può racchiudersi in un concetto: quello di biodiversità, l'agrobiodiversità, nel caso in esame, intesa come il risultato del processo evolutivo che ha generato, attraverso la selezione dei contadini, la molteplicità di animali e vegetali addomesticati. La frutticoltura delle aree marginali e delle piccole aziende, che producono soprattutto per autoconsumo, ha contribuito alla conservazione di varietà frutticole di antica coltivazione, che negli ultimi venti anni, grazie all'impegno di amatori, ricercatori, amministratori pubblici, tecnici e vivaisti sono state descritte e conservate. Il recupero dell'antico patrimonio frutticolo non si è limitato alla semplice raccolta di germoplasma finalizzata alla salvaguardia delle varietà locali, ma, in alcuni casi, ha condotto anche ad una valorizzazione vera e propria in funzione di mercati particolari. La riscoperta dei frutti antichi significa tutela della biodiversità, oltre che dell'ambiente e della salute. E dal Piemonte alla Sicilia, l'Italia è piena di varietà da riportare sulle tavole. I frutti antichi stanno tornando ad essere protagonisti dell'agricoltura grazie al loro riconosciuto valore nella conservazione dell'agrobiodiversità e nello sviluppo di filiere sostenibili, nella sostenibilità ambientale, nel miglioramento della sicurezza alimentare e della salute delle popolazioni. Noto è, inoltre, che le informazioni genetiche contenute nelle antiche varietà colturali sono fondamentali per lo sviluppo di ceppi genetici in grado di crescere in luoghi aridi e in suoli inadatti. I frutti antichi sono anche più resistenti alle malattie e all'attacco di parassiti, riducendo la necessità di utilizzare pesticidi e fertilizzanti, e questo li rende attrattivi per chi cerca – e sono sempre più persone a farlo – cibi genuini e rispettosi dell'ambiente, oltre che stagionali e ricchi di proprietà, e a chilometro zero. Tale riscoperta, infatti, non può prescindere dalle produzioni locali e dalle caratteristiche dei diversi territori, dalla passione e dal lavoro dei piccoli produttori che a loro volta traggono vantaggio da queste coltivazioni. Nella descrizione dei frutti antichi le denominazioni popolari spaziano dagli aspetti morfologici, organolettici, cromatici, olfattivi, in quanto si basano sui caratteri che sono riconoscibili attraverso i nostri sensi. La forma dei frutti può essere allungata, tonda, piatta, stellata, a pera, a botte ecc. Il sapore può essere dolce, acidulo, aspro, amaro, speziato, tannico ecc. Il mondo degli odori, esteso ai frutti antichi, così ricco e vario, può spaziare dal profumo di rosa a quello di vaniglia, ananas, limone, lampone, menta ecc. La coltivazione di frutti antichi permette agli agricoltori di avere un frutteto con varietà a maturazione scalare, per potersi garantire durante tutto l'anno frutta raccolta al giusto punto di maturazione. Ogni frutto antico o locale non rispecchia solo i caratteri ambientali a cui è legato, ma risponde anche a precise tecniche agronomiche necessarie a ottimizzare le risorse disponibili, comprese quelle umane. Da sole, però, hanno, nella maggioranza dei casi, sfamato intere

comunità con un'alimentazione varia e soprattutto sana; la diversità frutticola ha rappresentato infatti una importante fonte alimentare, ricca anche sul piano nutrizionale. I frutti antichi possono giocare un ruolo decisivo per il rilancio di un'agricoltura sostenibile, di un'agricoltura di tipicità che si opponga alle tendenze globalizzanti: il recupero di terreni marginali e il rilascio di marchi DOP e IGP possono essere intesi come strategie per ritrovare qualità e tipicità in un'ottica di sostenibilità utile a contrastare gli impatti ambientali negativi, a preservare la capacità produttiva del terreno e a fare della tipicità la base strutturale dell'agricoltura italiana. Un'agricoltura sostenibile necessita di varietà che fondamentalmente abbiano:

- a. Un'elevata resistenza a stress idrici e termici.
- b. Un'elevata efficienza nell'utilizzazione dell'acqua nel terreno.
- c. Un'elevata efficienza nell'assorbimento e nell'utilizzazione dei ridotti ma equilibrati apporti nutritivi.

I consumatori considerano sempre più i prodotti locali una garanzia di maggiore salubrità rispetto a quelli di cui è ignota o meno chiara la provenienza. Progetti di ricerca curati da Università e centri specializzati stanno mettendo in risalto il valore nutraceutico di alcuni frutti antichi. Dalle analisi biochimiche e molecolari emerge che, rispetto a varietà commerciali le varietà antiche da frutto contengono un maggior contenuto di antiossidanti, sostanze naturali con proprietà cardioprotettive e antitumorali. Dall'UE sono stati finanziati e lo saranno anche in futuro, campi collezione realizzati da "agricoltori custodi", il cui obiettivo è promuovere la conservazione, la raccolta e l'utilizzo nell'ambito delle aziende agricole del germoplasma di specie frutticole, ad opera di soggetti privati che esercitano a qualsiasi titolo l'attività agricola.

TERZA PARTE -PAGAMENTI PES COLLEGATI ALLA BIODIVERSITÀ

1. Pagamento dei Servizi Ecosistemici SE (PES).

Alla luce della sempre maggiore consapevolezza dei legami esistenti tra servizi ecosistemici e biodiversità (Balvanera et al., 2006; Loreau, 2010) i decisori politici hanno cercato di guardare in modo congiunto ad essi (si veda, tra molti, TEEB, 2011) proponendo un efficace mix di politiche per una loro tutela (OECD, 2004). In questo quadro, gli strumenti economici e di mercato appaiono estremamente interessanti per la capacità di influenzare i comportamenti delle imprese, e le scelte strategiche e operative. I Servizi Ecosistemici rivestono un ruolo sempre maggiore all'interno dei processi decisionali per garantire la conservazione delle risorse naturali, il benessere umano e la prosperità economica. Le risorse naturali quali le foreste, i sistemi agricoli e le aree umide oltre ai prodotti forniscono servizi come la depurazione delle acque, la mitigazione del cambiamento climatico e la conservazione della biodiversità. Identificati tra i meccanismi capaci di influenzare i comportamenti delle imprese, e le scelte strategiche e operative particolare attenzione meritano i PES pagamenti per i servizi ecosistemici definiti come transazioni volontarie in cui un servizio ecosistemico viene acquistato da almeno un compratore (ES buyer) ad un fornitore (ES provider), se e solo se la fornitura è assicurata (Wunder, 2005; TEEB, 2011). In questa fattispecie, il settore privato concorre insieme al pubblico nello stabilire schemi di PES, che si caratterizzano per la loro flessibilità e per poter essere applicati a scale diverse. Prevedere un pagamento per i servizi ecosistemici li posiziona in un contesto di mercato dove i beneficiari di un servizio ambientale (acquirenti) pagano il fornitore del servizio (venditori) per assicurarne la continuità o il miglioramento. Il pagamento dei Servizi Ecosistemici e Ambientali (PSEA o PES - Payment for Ecosystem Services), si costituisce quindi come una occasione di remunerazione per i soggetti pubblici e privati che mantengono e/o migliorano gli ecosistemi naturali, conservandone la fitness e mantenendoli in grado di erogare servizi ecosistemici utili alla collettività. L'idea alla base dei PES è che chi fornisce i servizi, dovrebbe essere pagato per farlo. (Figura 3 funzionamento dei PES). I PES offrono alla comunità l'opportunità di attribuire un prezzo ad un flusso di benefici precedentemente non apprezzati dal mercato (regolazione del clima, regolazione della qualità delle acque, fornitura di habitat per la fauna selvatica, fornitura di cibo ecc.). In pratica, i PES spesso comportano una serie di pagamenti ai gestori di risorse naturali in cambio di un flusso garantito di servizi ecosistemici (o, più comunemente, per le azioni di gestione che potrebbero migliorare la loro fornitura). È importante sottolineare come tale fornitura deve (o almeno dovrebbe) essere superiore rispetto a quella fornita in assenza di pagamento (principio di

addizionalità rispetto allo scenario “business as usual”). Il termine PES viene altresì utilizzato per descrivere gli schemi in cui i beneficiari o gli utenti dei servizi ecosistemici forniscono un pagamento ai fornitori. Uno **SCHEMA PES** può essere definito in generale come: **un accordo volontario e condizionato fra almeno un fornitore (venditore del servizio) e almeno un acquirente (beneficiario del servizio), riguardo ad un ben definito servizio ambientale** (Wunder 2015) . La struttura base prevede di attivare un meccanismo finanziario, attraverso il quale da un lato si trasforma il servizio ambientale in un vero e proprio prodotto creandone il mercato, e dall’altro si riconosce il diritto al produttore di chiedere il rispettivo prezzo al consumatore del bene.

Affinché possa essere costituito un PES devono essere rispettate cinque condizioni (Wunder, 2005):

1. natura volontaria della transazione: i fornitori devono quindi avere realmente la possibilità di scegliere tra usi alternativi del suolo di cui sono proprietari;
2. il SE oggetto della transazione deve essere ben definito e misurabile;
3. il SE viene erogato da uno o più fornitori (venditori);
4. esiste almeno un compratore interessato al servizio;
5. condizionalità del pagamento, in base alla quale il produttore è obbligato ad agire attivamente per garantire il servizio ambientale nel tempo e viene per questo direttamente compensato.

Non sempre queste 5 condizioni sono rispettate e non dirado alcuni PES sono attuati nell’ambito di un quadro normativo obbligatorio: in questi casi, mancando il requisito di volontarietà, si parla di “quasi-PES”. Nella realtà, i quasi-PES costituiscono la tipologia più frequente, mentre sono piuttosto rari i PES puri. L’entità del pagamento dovrebbe essere superiore al beneficio addizionale che si avrebbe da usi alternativi del suolo e inferiore (o al massimo uguale) alla disponibilità a pagare degli utilizzatori finali. I PES portano quindi i SE in un contesto di mercato e si costituiscono come un’occasione di remunerazione per i soggetti pubblici e privati che mantengono e/o migliorano gli ecosistemi naturali, consentendogli quindi di erogare SE utili alla collettività. Ad oggi schemi PES o quasi-PES sono stati applicati a varie tipologie di servizi ecosistemici: dalla fissazione del carbonio, alla regimazione e tutela della qualità dell’acqua a uso potabile o irriguo, dalla protezione della biodiversità, alle attività turistico-ricreative, sino alla protezione del suolo da fenomeni erosivi.

A livello nazionale, la Legge n. 221 del 2015 all’art. 67 ha disposto l’istituzione del Consiglio del Capitale naturale e la realizzazione dell’annuale Rapporto sullo stato del Capitale naturale

in Italia. All'art. 70 la stessa legge aveva inoltre disposto una delega al Governo per l'introduzione di un sistema di "Pagamento dei Servizi Ecosistemici e Ambientali" (PSEA) che non è stata esercitata. Tra i principi e criteri direttivi, i decreti legislativi prevedevano: la remunerazione di una quota di valore aggiunto derivante dalla trasformazione dei servizi ecosistemici e ambientali in prodotti di mercato, fermo restando la salvaguardia nel tempo della funzione collettiva del bene; la remunerazione in ogni caso dei servizi di fissazione del carbonio, regimazione delle acque, salvaguardia di biodiversità e qualità paesaggistiche, produzione energetica, pulizia e manutenzione dell'alveo di fiumi e torrenti; il riconoscimento del ruolo svolto dall'agricoltura e dal territorio Agroforestale ecc

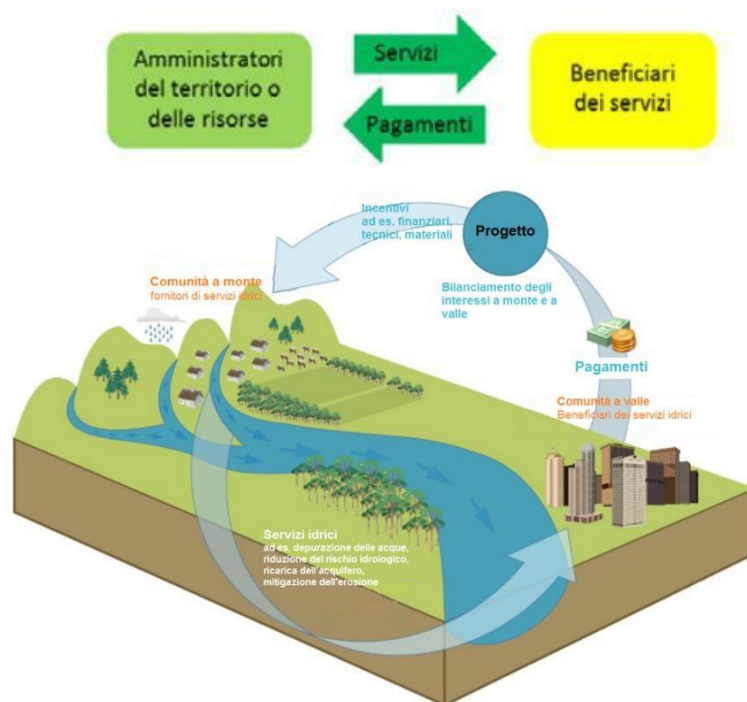


Fig.3 Funzionamento dei PES (fonte Foreste Trends 2021)

I PES possono diventare un meccanismo che regola il rapporto tra chi produce e mantiene i SE e chi li utilizza riconoscendo così il lavoro della natura e di chi mantiene tale funzionalità. Possono inoltre offrire opportunità di reddito nelle aree rurali spesso più svantaggiate da un punto di vista economico-sociale e la loro applicazione può contribuire a ridurre la povertà locale e migliorare i livelli di benessere (Carius et al., 2012).

Si possono trovare in tutti i continenti e ruotano principalmente attorno a tre gruppi di funzioni dell'ecosistema (FAO, 2012) i seguenti SE:

1. servizi idrici (WES) e relativi al suolo.
2. regolazione del clima.

3. conservazione della biodiversità.

I partecipanti ad uno schema di PES possono essere singoli proprietari terrieri, agricoltori, comunità, imprese o enti pubblici e poiché la maggior parte dei SE non sono commercializzati, può essere necessario l'intervento di un'agenzia per la regolamentazione delle transazioni (Prokofieva et al., 2012). I pagamenti al proprietario terriero possono arrivare direttamente dai beneficiari (privati), o da enti pubblici locali; indirettamente dall'intermediazione dell'autorità pubblica che, a nome di un interesse generale, eroga il risarcimento per la conservazione (Van Hecken e Bastiaensen, 2010).

Al fine di garantire che il servizio ecologico sia effettivamente mantenuto, le transazioni richiedono una verifica regolare e indipendente delle azioni intraprese dai venditori e il loro impatto sulle risorse. Pertanto, i venditori devono:

- *mantenere o migliorare strutture ecologiche e le specifiche funzionalità rispetto a quelle che si sarebbero verificate in assenza di pagamento.*
- *rimanere responsabili nei confronti dei verificatori indipendenti (se previsti dall'accordo – schema PES) per garantire che il servizio venga effettivamente corrisposto e consegnato.*

2. Schema PES: Caratteristiche essenziali

L'autore Wunder S. (2005) nel suo lavoro "Payments for environmental services" ha proposto una delle più accettate definizioni ovvero "Una transazione volontaria in cui un servizio ambientale ben definito, o una forma di uso del terreno che possa garantire tale servizio è acquistato da almeno un fruitore e venduto da almeno un fornitore, se e solo se il fornitore garantisce la continuità del servizio stesso (condizionalità)".

Partendo da questa definizione, esistono sette principi chiave, che dovrebbero idealmente sostenere qualsiasi schema di PES.

Lo schema dovrebbe essere:

- **Volontario:** le parti interessate stipulano accordi su base volontaria;
- **Il beneficiario paga:** i pagamenti sono effettuati dai beneficiari dei servizi ecosistemici (individui, comunità e imprese o governi che agiscono per conto di varie parti interessate);
- **Pagamento diretto:** i pagamenti vengono effettuati direttamente ai fornitori di servizi ecosistemici (in pratica, spesso tramite un intermediario o mediatore);

- **Addizionalità:** i pagamenti vengono effettuati per azioni ulteriori a quelle che i gestori intraprenderebbero solitamente;
- **Condizionalità:** i pagamenti dipendono dall'effettiva erogazione dei benefici. In pratica, i pagamenti sono spesso basati su accordi relativi all'attuazione di pratiche di gestione che dovrebbero dar luogo a tali benefici;
- **Assicurare la permanenza:** gli interventi di gestione devono fornire in modo continuativo i servizi;
- **Evitare perdite:** gli schemi PES dovrebbero essere impostati per evitare perdite di ecosistemi o servizi in loco o altrove. Inoltre, stabilendo il livello di erogazione di partenza (baseline), verrà garantita l'analisi della prestazione futura dell'ecosistema e il relativo monitoraggio dei PES.

Esistono tre principali tipologie di schemi PES:

- sistemi di pagamento pubblico attraverso i quali i governi pagano i gestori di terreni o risorse per migliorare i servizi ecosistemici per conto di un pubblico più vasto;
- schemi di pagamento privati, ovvero accordi privati auto-organizzati in cui i beneficiari dei servizi ecosistemici contrattano direttamente con i fornitori dei servizi;
- regimi di pagamento pubblico-privati che fanno riferimento a forme miste di contrattazione e/o pagamento.

Gli schemi PES possono essere sviluppati a diverse scale spaziali, tra cui:

- **Internazionale:** esempi includono la riduzione delle emissioni da deforestazione e degrado (programmi REDD+) per cui i paesi in via di sviluppo che sono disposti e in grado di ridurre le emissioni da deforestazione e degrado sono pagati dai paesi sviluppati per implementare tale best practice.
- **Nazionale:** ad esempio il programma Environmental Stewardship, uno schema di gestione ambientale finanziato dal governo inglese in cui sono pagate circa 400 milioni di sterline all'anno agli agricoltori e ai gestori di terreni per sviluppare pratiche agronomiche e gestionali rispettose dell'ambiente.
- **Bacino:** ad esempio, i consumatori di acqua a valle che pagano la corretta gestione dei bacini idrografici a monte.

- Locale: ad esempio, uno schema in cui i residenti finanziano collettivamente un gestore o un'organizzazione ambientale per gestire lo spazio verde locale ai fini di sviluppare la biodiversità, migliorare il paesaggio o la possibilità di fruizione turistico-ricreativa.

In generale:

- il livello minimo di PES dovrebbe almeno coprire il valore dell'eventuale produzione persa per il miglioramento dei servizi ecosistemici erogati (spostamento degli interventi aziendali dai benefici di mercato a quelli di non mercato);
- il pagamento teorico massimo corrisponde al valore cumulato di tutti i potenziali servizi erogabili, a carico dell'acquirente/i; tuttavia, molti di questi benefici sono difficili da quantificare e molti sono "prodotti" dagli stessi tipi di intervento di gestione;
- per i precedenti motivi in pratica il livello al quale vengono fissati i PES riflette un punto intermedio concordato consensualmente tra i valori minimo e massimo.

In uno **SCHEMA PES** possono essere coinvolti quattro gruppi principali:

- gli "acquirenti": i beneficiari dei servizi ecosistemici che sono disposti a pagare per la salvaguardia, il potenziamento o il ripristino degli stessi;
- i "venditori": i gestori di terreni o risorse le cui azioni possono potenzialmente garantire l'offerta di benefici;
- gli "intermediari": che possono fungere da agenti che collegano acquirenti e venditori e possono aiutare con la progettazione e la realizzazione di schemi PES; *tra i principali compiti degli intermediari possiamo citare l'aiuto ai venditori a circoscrivere un "prodotto" e il suo valore presso i potenziali acquirenti; la costruzione di rapporti commerciali tra acquirenti e venditori; stabilire i livelli base di fornitura dei servizi ecosistemici e il grado di addizionalità; l'identificazione di specifici interventi di gestione delle risorse che forniranno servizi; l'aggregazione di più proprietari per schema; l'assistenza nella determinazione dei prezzi, nell'accesso alle sovvenzioni, negli accordi strutturati; le attività legate all'implementazione (incluso monitoraggio, certificazione, verifica, ecc.) e l'amministrazione generale dello schema.*
- i "fornitori di conoscenze": questi includono esperti di gestione delle risorse, specialisti di valutazione, pianificatori, consulenti aziendali e legali, Università, organismi e Enti di ricerca.

Chi sono gli attori in uno schema PES?

I meccanismi PES richiedono il coinvolgimento di un insieme ampio di attori che devono essere considerati e inclusi nelle fasi di sviluppo e implementazione del meccanismo e dei relativi aspetti di *governance*. In termini generali è possibile individuare quattro principali categorie di attori, ciascuna con uno specifico ruolo all'interno del PES:

Organismi normatori: es. Commissione Europea, governi nazionali, regionali e provinciali, comuni, enti nazionali per l'agricoltura e le foreste, Agenzie per l'Ambiente, ecc. Questi soggetti svolgono una funzione di regolamentazione su scale diverse ed elaborano norme che possono indirizzare e facilitare lo sviluppo di meccanismi PES. Ciò può avvenire ad esempio attraverso l'istituzione di linee di finanziamento ad hoc, l'introduzione di tasse di scopo e meccanismi compensativi relativi a restrizioni di tipo ambientale, ecc.

Fornitori: es. agricoltori, proprietari forestali, enti parco, gestori pubblici e privati di aree verdi, ambienti umidi, ecc. In generale rientrano in questa categoria tutti quegli attori che gestiscono un ecosistema naturale e, per mezzo delle loro pratiche di gestione, contribuiscono al mantenimento e al miglioramento di uno o più servizi ecosistemici.

Beneficiari e acquirenti: es. cittadini, aziende private, enti pubblici e più in generale tutti i beneficiari diretti e indiretti di un determinato servizio ecosistemico. Il beneficiario finale non necessariamente corrisponde all'acquirente: ad esempio in molti casi il servizio è acquisito/pagato da un ente pubblico ma i beneficiari ultimi dello stesso sono i cittadini.

Intermediari: es. consorzi di ricerca, enti senza scopo di lucro, organizzazioni ambientaliste, enti pubblici, comuni, enti regionali, GAL Gruppi di azione locale, associazioni di categoria ecc. Queste organizzazioni hanno lo scopo di gestire lo schema di pagamento attuando meccanismi di raccolta fondi da parte dei beneficiari e di re-distribuzione degli stessi ai fornitori di servizi ecosistemici. I soggetti intermediari devono avere adeguata conoscenza dei contesti territoriali di riferimento (caratteristiche fisiche e socio-economiche) e delle modalità di gestione dei fornitori di servizi.

Progettisti: es. società specializzate, Università, istituti di ricerca, associazioni di categoria, liberi professionisti, che forniscono servizi di consulenza tecnico-scientifica per la definizione del sistema di governance del PES, nonché supporto alle attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza ed efficacia del meccanismo una volta attuato.

Il successo iniziale di qualsiasi meccanismo PES dipende anche dalla capacità di coinvolgimento di tutti gli attori che possono essere direttamente o indirettamente interessati alla gestione di uno

o più ecosistemi e alla produzione dei servizi ecosistemici associati.

Uno schema PES semplificato potrebbe far sì che un agricoltore realizzi nella sua proprietà degli stagni per migliorare lo stoccaggio dell'acqua, se i pagamenti PES ricevuti coprono almeno i costi di tale operazione, compresi quelli associati alle perdite di produzione agricola attuali e future. Ad esempio, per un servizio idrico, potrebbe essere meno costoso pagare i proprietari dei terreni per una migliore gestione dei bacini rispetto al pagamento di un trattamento delle acque.

Quali sono le tipologie più comuni di PES?

Ogni PES opera in maniera diversa a seconda del servizio fornito, del contesto giuridico e politico e dell'ambiente sociale. I meccanismi PES possono fondarsi su sistemi di *governance* differenti in funzione di numerosi fattori. Tra questi particolare importanza è rivestita dalla partecipazione di soggetti pubblici, che, a seconda delle situazioni, possono assumere sia un ruolo di organismi normatori/regolatori sia un ruolo di acquirenti, o entrambi i ruoli. I meccanismi PES possono essere distinti in differenti tipologie in ragione soprattutto di obiettivi e modalità di finanziamento, nonché della relazione più o meno diretta tra fornitori e acquirenti. Si possono distinguere quattro tipi principali di schema PES:

- a) Schemi di pagamento pubblici: sono strutturati dal governo del paese. Solitamente consistono in pagamenti diretti da un'istituzione pubblica ai proprietari, o gestori, della terra;
- b) Mercati formali: possono essere regolatori (stabiliti tramite legislazione ed obbligatori) oppure volontari (simili quelli regolatori ma ad adesione volontaria);
- c) Accordi privati auto organizzati: possono essere mercati con un funzionamento simile a quelli formali o altri tipi di accordi privati.

Si distinguono schemi pubblici e schemi privati, a seconda di chi siano i compratori. Negli schemi pubblici il compratore è lo stato o un altro ente pubblico, negli schemi privati i compratori sono invece i privati.

Affinché possa essere ipotizzato uno schema PES devono essere rispettate cinque condizioni (Wunder, 2005):

- (1) l'individuazione di un ben definito servizio ecosistemico da scambiare,
- (2) la presenza di almeno un compratore
- (3) di almeno un venditore,
- (4) la volontarietà della commercializzazione del servizio ecosistemico

(5) la condizionalità del pagamento, in base alla quale il produttore è obbligato ad agire attivamente per garantire continuità al servizio ecosistemico nel tempo. Non sempre le cinque condizioni sono rispettate e non di rado alcuni PES sono attuati nell’ambito di un quadro normativo obbligatorio: mancando il requisito della volontarietà si parla in questi casi di “quasi- PES” o “PES-like”. La Tabella 1 fa riferimento ai servizi ecosistemici nel campo idrico idrici , da ritenersi indicativa e non esaustiva per alcune tipologie di PES più ricorrenti.

Gruppi di PES	Tipologia	Principali obiettivi economici e ambientali del PES	Strumenti di finanziamento
Pubblici non volontari	Compensazioni per restrizioni (es. vincoli/divieti) di carattere normativo	Pagamenti compensativi volti a compensare il costo-opportunità di alcune restrizioni normative all'uso delle risorse.	I fondi pubblici sono recuperati tramite allocazioni di <i>budget</i> o attraverso l'imposizione di tasse di scopo.
Pubblici - regolamentati	Pagamenti agro-ambientali	Copertura parziale dei costi addizionale associati all'attuazione di buone pratiche agricole e forestali finalizzate all'erogazione di servizi ecosistemici multipli.	Politica Agricola Comune (PAC).
	Accordi bilaterali pubblici	Fornitura di un servizio idrico definito quale ad esempio l'assicurare la qualità dell'acqua potabile in zona di captazione.	Allocazione di <i>budget</i> pubblico.
	Accordi bilaterali pubblici basati su tasse di scopo	Fornitura di un servizio idrico definito, con costo della gestione migliorata direttamente a carico del beneficiario finale.	Tassa di scopo.
	Iniziative regolamentate basate sullo scambio di crediti compensativi	Sviluppo di meccanismi di mercato per la regolazione della compensazione ambientale di determinati impatti sulle risorse idriche.	Vendita/acquisto di crediti compensativi.
Iniziative private di compensazione	Iniziative private basate sullo scambio di crediti compensativi	Compensazioni su base volontaria degli impatti sulle risorse (es. impronta idrica) attraverso lo sviluppo di sistemi standardizzati di crediti compensativi.	Vendita/acquisto di crediti compensativi.
	Compensazioni legate alla responsabilità d'impresa	Miglioramento della propria responsabilità/immagine aziendale, senza che la donazione sia legata all'effettivo impatto delle attività svolte.	Donazione/Sponsor privato
Gruppi di PES	Tipologia	Principali obiettivi economici e ambientali del PES	Strumenti di finanziamento
Pagamenti volontari privati	Accordi bilaterali per evitato impatto	Pagamenti compensativi e supporto tecnico/formativo agli agricoltori/proprietari forestali per l'adozione di buone prassi gestionali (es. mancato/ridotto uso di input chimici, mancato taglio raso, ecc.) e conseguente riduzione degli impatti negativi e dei costi associati	Allocazione di <i>budget</i> privato
	Partenariati territoriali per benefici ambientali multipli	Miglioramento dello stato di conservazione degli ecosistemi e della capacità potenziale di erogazione di servizi ecosistemici multipli a livello territoriale, nell'ottica di una gestione integrata del territorio, che oltre a produrre servizi idrici sappia coniugare conservazione della biodiversità e altri obiettivi ambientali e sociali.	Fonti multiple: fondi pubblici, donazioni, tasse di scopo, ecc.
	Fondi privati finanziati da beneficiari	Coinvolgimento su base volontaria di beneficiari privati nella conservazione di risorse idrica. Tale sistema è utilizzato in particolare nei servizi idrici di natura ricreativa (es. pesca, sport acquatici, ecc.).	Raccolta di donazioni volontarie da parte dei beneficiari diretti.
	Accordi bilaterali per migliorare l'erogazione di un servizio ecosistemico	Miglioramento dell'erogazione di un determinato servizio idrico tramite compensazione degli agricoltori per l'adozione di buone prassi gestionali con impatti positivi sul servizio ecosistemico e sul territorio in generale.	Allocazione di budget privato.

Tabella 1 : tipologie, principali obiettivi e relativi strumenti di finanziamento dei PES, Fonte: Leonardi (2015), modificata e riferiti ai SE nel campo idrico.

3. Buone pratiche di “pagamento dei servizi ecosistemici” in Italia

La novità dei PES consiste nel riconoscimento, da parte della società, del ruolo svolto dagli ecosistemi e quindi dell'importanza del mantenimento delle loro funzioni anche attraverso strumenti di mercato. In Italia almeno fino agli anni '80 i SE sono stati prevalentemente tutelati con strumenti di regolamentazione (vincoli, standard di emissione, procedure autorizzative, tasse, ecc.) A livello nazionale, la Legge n. 221 del 2015 all'art. 67 ha disposto l'istituzione del Consiglio del Capitale naturale e la realizzazione dell'annuale Rapporto sullo stato del Capitale naturale in Italia. All'art. 70 la stessa legge aveva inoltre disposto una delega al Governo per l'introduzione di un sistema di “Pagamento dei Servizi Ecosistemici e Ambientali” (PSEA) che non è stata esercitata. Un quasi-PES significativo ma relativamente poco implementato a livello italiano è quello relativo alle norme sulla tariffazione dei consumi di acqua potabile stabiliti dall'ormai ex Legge Galli (L.36/1994). Queste norme hanno l'obiettivo di compensare il SE offerto dalla buona gestione dei bacini di captazione. Per farlo, le norme prevedono che una quota di tariffa pagata dai consumatori di acque potabili sia versata agli enti locali nel cui territorio ricadono le derivazioni. In questo modo, la autorità hanno le risorse necessarie per eseguire interventi di tutela e di recupero ambientali. In questo caso le norme prevedono che il beneficiario paghi direttamente per il SE consumato. Uno degli esempi riferito ai PES pubblicato da Asvis Alleanza Italiana per lo sviluppo sostenibile- Position Paper11.2024 riguarda la Regione Emilia Romagna. In particolare a Ridracoli, un piccolo borgo della frazione del Comune di Bagno di Romagna, è situata l'omonima diga, inaugurata nel 1982, che fornisce acqua a buona parte della Romagna. La diga era soggetta a problemi di interrimento, dovuti a fenomeni di erosione, che causavano pericoli per la qualità dell'acqua. Nel 2001, con l'obiettivo di minimizzare il processo di erosione e sedimentazione e così di migliorare la qualità dell'acqua, Romagna Acque ha attivato uno schema di pagamento per incoraggiare i proprietari di boschi a adottare pratiche sostenibili di gestione forestale che riducono l'erosione del suolo. A tal fine è stata utilizzata una quota variabile, dal 3% al 7%, delle entrate della fattura dell'acqua. Si è ottenuta una notevole diminuzione della sedimentazione. Altro caso da poter tenere in considerazione è quello della ricarica artificiale della falda a opera del Consorzio pedemontano Brenta (Veneto). Per combattere l'impoverimento degli acquiferi, il Consorzio Pedemontano Brenta ha implementato delle soluzioni basate sulla natura per la ricarica artificiale delle acque sotterranee. Il Consorzio sta sperimentando la gestione di aree forestali – attraverso la piantagione di essenze a ciclo breve per l'infiltrazione e l'inondazione di zone umide e foreste durante l'inverno, e per garantire livelli adeguati di acque sotterranee durante i mesi estivi.

L'ente consorziale ha già realizzato 10 aree a "boschi di ricarica", in alcuni casi tramite la diretta presa in gestione, per un'estensione di circa 10 ettari, riuscendo in tal modo a infiltrare in falda circa 10 milioni di metri cubi d'acqua all'anno. La piantagione di queste specie arboree consente ogni biennio di ottenere una produzione di biomassa utile per un utilizzo energetico da fonti rinnovabili e che consente il recupero dei costi di realizzazione delle aree. Inoltre, le aree di rimboschimento risultano essere aree naturali di grande valore ecologico.

4. Classificazione, quantificazione, valorizzazione dei servizi eco sistemici (SE), attraverso meccanismi di tipo (PES) *Payment for Ecosystem Service*

Il tema della perdita di funzionalità degli ecosistemi (MEA, 2005) rappresenta una delle sfide più importanti di questo secolo. In un simile contesto, la realizzazione di azioni congiunte tra attori pubblici e privati, può consentire la legittimazione istituzionale e culturale necessaria a superare alcune delle difficoltà strutturali che caratterizzano la tutela del capitale naturale (Gusmerotti et al., 2012), contribuendo alla creazione di un necessario modello di *governance* e protezione del capitale naturale e della biodiversità. La classificazione, quantificazione e valutazione di SE fornisce informazioni utili per stimare costi e benefici di determinate decisioni e definire scenari futuri, riconoscendo per esempio alla coltivazione di una determinata specie vegetale che concorre alla conservazione della biodiversità, un valore aggiuntivo/pagamento inatteso, rispetto quanto viene prodotto. I SE e il loro valore dipendono dalla domanda, perciò è fondamentale conoscere la distribuzione spaziale dei SE e la domanda (potenziale o reale) di ciascuno. Valutare la fornitura e la domanda di SE può supportare decisioni consapevoli di una prospettiva di lungo periodo, nella quale comprendere fattori e azioni che possono conservare e, in qualche caso, aumentare il capitale locale. Un lavoro fondamentale nella definizione di metodi per la classificazione, quantificazione e valorizzazione dei servizi ecosistemici è stato svolto dal progetto di ricerca Millennium Ecosystem Assessment e dai suoi prodotti (MAE, 2005). Il MAE fu condotto sotto gli auspici delle Nazioni Unite e in particolare dell'United Nations Environmental Programme (UNEP) con l'obiettivo di analizzare, con robuste basi scientifiche multidisciplinari, l'evoluzione degli ecosistemi del pianeta dovute soprattutto alle attività umane, i relativi impatti sulle condizioni di benessere e identificare strategie di intervento per uno sviluppo sostenibile. Sempre il MAE fornisce una cornice concettuale generale che dovrebbe ispirare i rapporti fra uomo e natura, basata sull'identificazione di queste relazioni e dei servizi ad esse associati, riconoscendone in primo luogo il carattere dinamico. Tale dinamicità comporta il riconoscimento che tali relazioni e i benefici si evolvono continuamente richiedono quindi adeguati approcci per la loro conoscenza, valutazione e, infine e soprattutto gestione.

Nella Tabella 2 seguente si riporta una categorizzazione generale introduttiva, con un primo tentativo di identificarne la rilevanza e il contesto territoriale per l'Italia.

Tipologie	Aree potenzialmente fornitrici dei servizi in Italia	Servizi ecosistemici												
		Supporto		Approvvigionamento				Regolazione			Cultura			
		Pedogenesi	Ciclo dei nutrienti	Cibo	Risorse idriche	Materie prime (legno, fibre,...)	Risorse genetiche e biochimiche	Clima	Ciclo e qualità dell'acqua	Conservazione del suolo	Trattamento rifiuti	Educativo	Estetico e ricreativo	Culturale e religioso
<i>Ghiacciai</i>	Alpi				x			x	x			x	x	
<i>Montagne</i>	Alpi e Appennini	+	+		x		x		x			x	x	x
<i>Foreste</i>	Foreste mature nelle Alpi e negli Appennini	x	x	+	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Fiumi, laghi, zone umide</i>	Principali fiumi e lagune		x	+	x		x	+	x	+		x	x	+
<i>Aree aride</i>	Ambienti interni meridionali			+		+	x	+				x	x	x
<i>Aree coltivate</i>	Ambienti rurali di qualità, in particolare di collina		+	x	+	x	+	+	+	+	x	x	+	x
<i>Zone costiere e isole</i>	Coste in genere e piccole isole		x	x	+		x		x	+	+	x	x	
<i>Mari e oceani</i>	Mar Mediterraneo		x	x					x			x	x	

Tabella 2 - Classificazione dei servizi ecosistemici in Italia per tipologie territoriali “+” in caso di esistenza dei servizi in ambienti italiani e “x” in caso di presenza molto significativa (da MAE,2005 modificata).

È di fondamentale importanza, infatti, riconoscere tipologie, delimitazioni, discontinuità, confini e mappature dei vari ecosistemi di riferimento, per poter impostare qualsiasi strategia e ciò deve essere fatto su base rigorosamente ecologica, in un primo momento, ma immediatamente dopo anche in chiave socio-economica. La misurazione dei servizi ecosistemici risulta funzionale alla individuazione dei benefici economici e sociali che ne derivano rispetto a quelli che possono essere i potenziali beneficiari del servizio. Nelle schede presenti dalla pagina 51 e successive sono descritte alcune metodologie di quantificazione. In base alla categorizzazione dei sistemi (socio-eco) che si va a fare, ad esempio a partire dalle

categorie in Tab. 2, si apre poi un lavoro estremamente impegnativo e prodromico allo sviluppo di idonee politiche e misure, che riguarda l'identificazione degli specifici servizi offerti e da valorizzare che, come mostra chiaramente la Tab. 2, sono generalmente molteplici. La molteplicità dei servizi offerti da uno stesso ecosistema, apre una serie di problematiche di carattere valutativo. È infatti evidente che è impossibile trovare dei menu di misure valide in generale per ogni servizio e politiche e misure valide per ogni possibile combinazione di servizi. Nel 2005 il Millennium Ecosystem Assessment ha classificato i servizi ecosistemici in quattro in gruppi funzionali: di fornitura, cioè prodotti ottenuti dagli ecosistemi quali cibo, acqua pura, fibre, combustibile, medicine; di regolazione, in quanto i benefici sono ottenuti dalla regolazione di processi ecosistemici ad esempio in relazione al clima, al regime delle acque, all'azione di agenti patogeni; culturali, intesi come l'insieme dei benefici non materiali ottenuti dagli ecosistemi come il senso spirituale, etico, ricreativo, estetico, le relazioni sociali; di supporto, in cui rientrano i servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici come la formazione del suolo, il ciclo dei nutrienti e la produzione primaria di biomassa (figura 4).

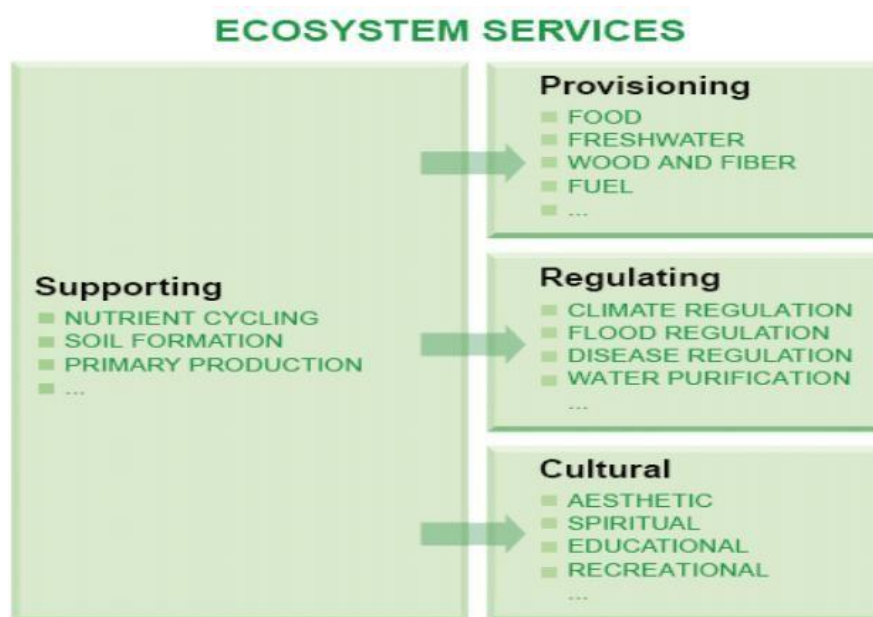


Figura.4: Classificazione dei servizi ecosistemici secondo il Millennium Ecosystem Assessment (MAE, 2005)

4.1 Il valore dei servizi ecosistemici e metodi di misurazione

Secondo la letteratura il valore d'uso dei SE può essere determinato dall'uso, diretto o indiretto che si fa del servizio, oppure può avere un valore intrinseco, che prescinde dall'utilizzo, come sintetizzato nella figura 5 seguente. Il valore più facilmente individuabile è il valore d'uso diretto che deriva cioè dal consumo, attuale, atteso o possibile, di un bene e viene usato per tutti i servizi di approvvigionamento ed alcuni servizi culturali, per esempio quello ricreativo.

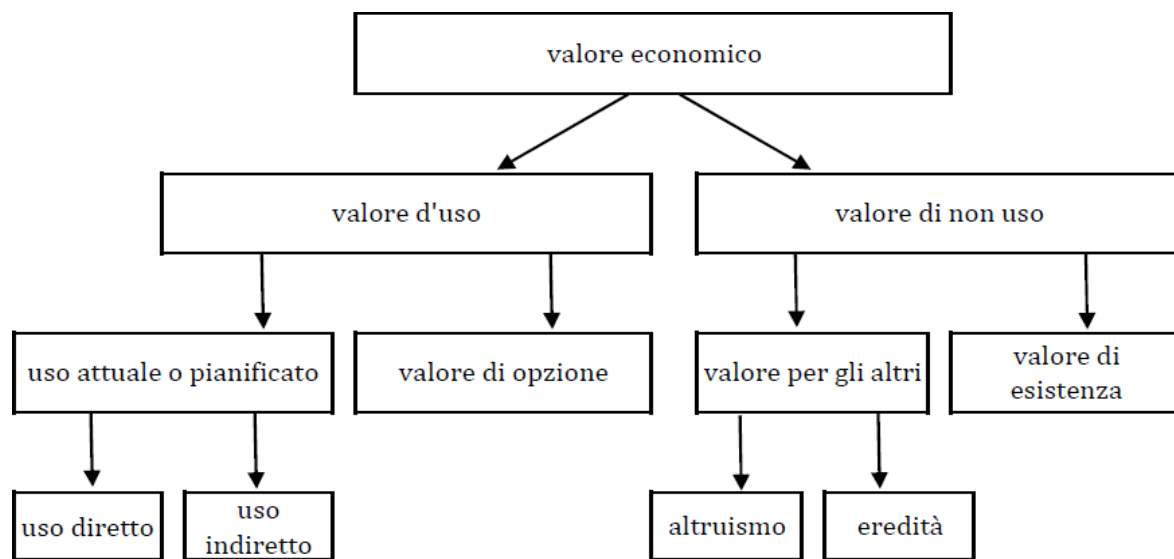


Fig. 5 Fonte TEEB - The economics of Valuting Ecosystems and Biodiversity 2010 adottato dalla Scuola Superiore Sant'Anna

Si parla invece di valore d'uso indiretto quando l'utilizzo può avvenire anche in maniera indiretta, come nel caso dei benefici derivanti da tutti i servizi di regolazione.

La diversa origine del valore dei SE dipende dalla natura degli stessi, come sintetizzato nella Tabella 3 seguente:

I valori che si originano dalle diverse categorie di servizi ecosistemici				
Tipologia di servizio	Uso diretto	Uso indiretto	Valore di opzione	Valore di non uso
Approvvigionamento	x		x	
Regolazione		x	x	
Culturali	x		x	x
Supporto	I servizi ecosistemici di supporto sono valutati attraverso le altre categorie di servizi ecosistemici			

Fonte: Defra, 'An introductory guide to valuing ecosystem services', 2007

Tabella 3. Valori che si originano dalle diverse categorie di servizi ecosistemici

Il valore di un bene o servizio per esempio collegato alla biodiversità agricola potrebbe ricadere nel suo “prezzo di mercato”, quando esiste un mercato, o nel suo “prezzo dedotto” da una disponibilità a pagare, o “rivelato” in un mercato fittizio (es. simulato, ipotizzato nel caso di visite ai campi collezione di varietà antiche) come indicato nella figura 6.

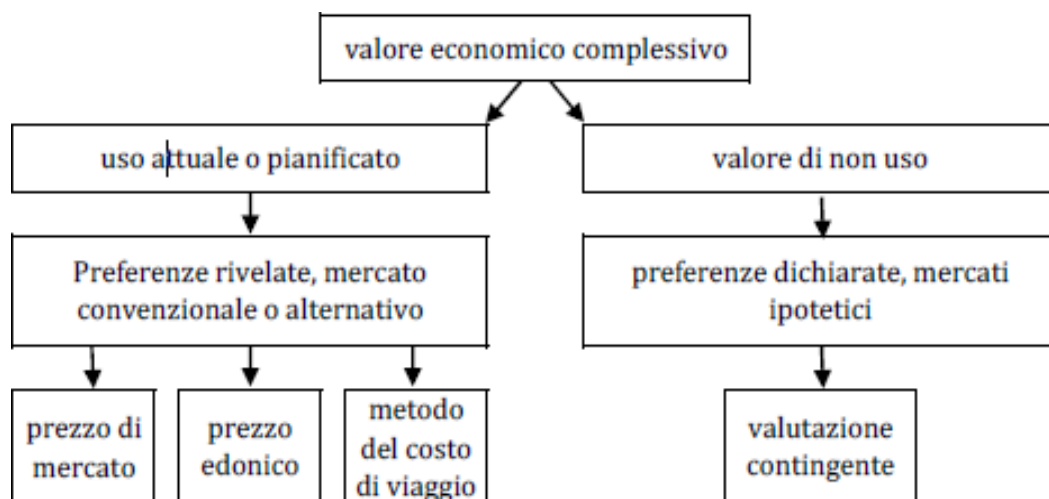


Fig. 6 - Fonte TEEB - The economics of Valuing Ecosystems and Biodiversity 2010.

Alcuni metodi appaiono più adatti a catturare il valore di particolari SE. Per esempio i prezzi di mercato sono spesso adottati per valutare i servizi di fornitura, mentre le preferenze rilevate sono in genere utilizzate per catturare i valori di non uso (tabella 4).

Metodi	SE valutabili	Componenti del Valore Economico Totale	
Tecniche dirette di mercato quando è possibile definire un valore di scambio (commerciale)	<ul style="list-style-type: none"> Servizi di produzione (es. legname, altre materie prime, selvaggina, funghi) 	Valore d'uso diretto	
Tecniche indirette di mercato si stimano i costi evitati (dei danni potenziali) o costi di sostituzione (di alternative ingegneristiche), oppure i costi che un soggetto affronta per godere del servizio (costi di viaggio, prezzo edonico).	<ul style="list-style-type: none"> Servizi di regolazione (es. impollinazione, protezione dalle inondazioni) 	Valore d'uso indiretto	Valore d'uso
Tecniche non di mercato, es. valutazione contingente utilizzo di scenari ipotetici per valutare (attraverso interviste, questionari) disponibilità a pagare per mantenere e avere un miglioramento (es. aumento qualità d'acqua in un torrente, o quantità di pesci pescabili) o disponibilità a essere compensati per un'eventuale diminuzione di SE.	<ul style="list-style-type: none"> Servizi di regolazione (es. auto-depurazione delle acque) Valore ricreativo Disponibilità risorse genetiche Funzione ecologica di habitat o specie (es. key species) 	Valore di opzione	
Valutazione partecipativa (approccio più recente) prevede la definizione collettiva di valori, che può coinvolgere pareri di esperti (conoscenza esperta) o/e pareri di attori locali (conoscenza locale), in sinergia.	<ul style="list-style-type: none"> Servizi culturali (valori sociali) Soddisfazione che la risorsa esista 	Valore d'esistenza	Valore di non-uso

Tabella 4 – Tecniche più comuni di valutazione del Valore Economico Totale (elaborato da Bräuer, MEA 2005).

In molti contesti, può risultare opportuno utilizzare contemporaneamente più di una metodologia, per esempio il valore d'uso diretto di un servizio culturale può essere analizzato attraverso il metodo dei costi di viaggio, mentre il valore di non uso può essere stimato attraverso una indagine strutturata secondo il metodo della valutazione contingente.

4.2 Metodi per valutare i servizi ecosistemici

1. Metodi diretti o "market price": si basano sulla misurazione del valore dei SE attraverso prezzi di mercato. Il mercato, infatti, è il luogo dove gli individui rivelano le proprie preferenze e disponibilità a pagare (si parla in questo caso di *preferenze rivelate* – revealed preference).

2. Metodo indiretti, prevedono indagini sul campo per individuare la disponibilità a pagare per quel dato SE (si parla quindi di preferenze dichiarate- Stated preference). Utilizzati perché molti servizi ecosistemici non sono scambiati in mercati osservabili e non sono strettamente correlati a eventuali prodotti commercializzati. Così, gli individui non possono "rivelare" quanto sono disposti a pagare attraverso i loro acquisti sul mercato o attraverso le loro azioni.

Metodi diretti

1) Market prices:

- price-based;
- cost based;
- production function.

I price based: il prezzo di mercato esprime il valore del SE.

I cost based: considerano i costi che derivano dalla fornitura di un servizio ecosistemico (costi di transizione, costi opportunità, costi di sostituzione, costi delle alternative). Per esempio, il costo di una alternativa considera il costo della fornitura di un bene alternativo (il valore di un SE può essere stimato dal costo di un'opera che possa svolgere una funzione analoga). Sono metodi (costo del danno evitato, costo di sostituzione e metodi di costo sostitutivi) correlati, che stimano i valori dei beni e dei servizi ecosistemici in base ai costi calcolati per evitare danni dovuti a servizi persi, al costo di fornitura o di sostituzione di funzioni o strutture ecosistemiche (es. cassa di espansione, fitodepurazione). Questi metodi possono essere spesso utilizzati per la valutazione del danno, dei costi di prevenzione del danno, di adattamento, di riparazione o riqualificazione nonché i costi evitati

Il metodo dei fattori produttivi: consiste nel valutare un servizio ecosistemico in base al contributo che esso fornisce nella produzione di uno o più beni di mercato. Viene quindi usato nei casi in cui beni o servizi di un ecosistema vengono impiegati, assieme ad altri input, in processi produttivi di beni scambiati nel mercato.

2) Prezzo edonico

Tale metodo è utilizzato per definire il valore economico di quei servizi ecosistemici che influenzano direttamente i prezzi di mercato, una nota applicazione è nel mercato immobiliare. I prezzi edonici sono basati sull'idea che le decisioni degli individui si fondino su molteplici caratteristiche, tra cui la qualità ambientale.

3) Costo di viaggio

Tale metodo si utilizza per zone con un interesse turistico ricreativo per cui l'utilizzo dei servizi ecosistemici forniti dalla zona richiede che gli individui interessati intraprendano un viaggio. Volendo, per esempio, stimare il valore ricreativo di un parco naturale che è costoso visitare, è possibile osservare i costi sostenuti per visitare il parco per derivare quanto le persone valutano la preservazione del parco stesso. Il tempo impiegato per raggiungere il luogo ed i costi del

viaggio rappresentano il prezzo di accesso al sito, quindi la disponibilità a pagare per visitare il luogo può essere calcolata sulla base dei viaggi effettuati e delle spese sostenute.

Metodi indiretti

1) Contingent Valuation Method (CVM)

Molti servizi ecosistemici non sono scambiati in mercati osservabili, e non sono strettamente correlati a eventuali prodotti commercializzati. Così, gli individui non possono "rivelare" quanto sono disposti a pagare attraverso i loro acquisti sul mercato o attraverso le loro azioni. In questi casi occorre chiedere direttamente alle persone la propria *willingness to pay* –disponibilità a pagare (WTP). Il CVM consente di stimare il valore economico di una ampia serie di beni che non sono oggetto di contrattazione nel mercato e che, per questo, non hanno un prezzo. E' possibile domandare, in alternativa, quanto le persone siano disposte ad accettare (WTA) per tollerare un cambiamento. Gli analisti devono, poi, calcolare la media di WTP o WTA dei rispondenti e moltiplicare tale valore per il totale delle persone che usufruiscono della risorsa in questione, onde stimare il valore economico totale che la popolazione attribuisce a tale risorsa. Ai partecipanti alla del sondaggio viene data la possibilità ipotetica di comprare (WTP) o vendere (WTA) un bene ambientale.

I vantaggi della metodologia: può essere utilizzato per stimare il valore di qualsiasi cosa senza necessitare di informazioni di mercato surrogate; può essere utilizzato per la misura del valore di non uso;

Di contro, gli svantaggi: è soggetto a varie distorsioni (*ad esempio, nelle interviste, in relazione ai non rispondenti, agli assenzienti, allo strumento di pagamento, alle informazioni, alle ipotesi, eccetera*); è costoso, in quanto richiede lo svolgimento di un sondaggio e di una fase di testing.

5. Classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici collegati alla biodiversità

Di seguito sono riportate delle schede dimostrative rielaborate e adattate sulla base di quelle prodotte nel progetto *Making Good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168)*. Utilizzabili come riferimento per una valutazione qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici legati alla biodiversità. Le caratteristiche riportate sono: la tipologia di servizio, l'unità di misura per la quantificazione, la scala d'interesse, le fonti o tipologia di dati utilizzati per la quantificazione proposta, le aree funzionali, i beneficiari specifici e, infine, l'utilizzo più idoneo della valutazione (*compatibile con l'incertezza associata al metodo*). I metodi di quantificazione sono proposti e

applicati utilizzando dati diretti esistenti o attraverso stime e/o modelli basati su dati disponibili. In ciascuna scheda, un riquadro iniziale riassume le principali caratteristiche del SE, a cui si fa riferimento nella definizione di metodi. In particolare si caratterizzano:

1. Caratteristiche generali della scheda.

Le schede sono rielaborate ipotizzando uno schema PES basato su un accordo pubblico/privato, in cui la fornitura di servizi ecosistemici è legato alla biodiversità. *La metodologia proposta di seguito fa riferimento agli approcci più idonei per ciascun SE e sono basate sui dati più facilmente ottenibili. Quando manca un mercato esplicito per i vari SE cui fare riferimento, i valori stimabili attraverso i metodi proposti sono da intendersi esclusivamente come valori potenziali.*

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipologia di servizi SE	Supporto e Culturale-ricreativo. <i>secondo il Millennium Ecosystem Assessment MA 2005.</i>
Obiettivo generale	incentivazione alla conservazione e valorizzazione della biodiversità agroalimentare tipica della Regione Sicilia
Unità di misura	dimensione della quantificazione, sempre intesa in termini annuali, es. t (per anno); es. t=1 anno
Aree funzionali:	ecosistemi o coperture del suolo di riferimento (più funzionali) per la valutazione del servizio; copertura del suolo (superficie interessata dalla coltivazione di varietà antiche).
Beneficiari	i principali beneficiari del servizio (comunità e gli agricoltori)
Scala d'interesse	scala spaziale alla quale si realizza o è percepibile il beneficio relativo al servizio
Uso valutazione	pagamenti per servizio ecosistemico o PES

Valutazione monetaria

Per la teoria economica la definizione di valore di un bene dipende dal soggetto che lo definisce, dalle sue motivazioni (es. utilità marginale personale), dalle sue condizioni economiche e dalla presenza di altri soggetti che abbiano lo stesso desiderio di goderne (appropriandosene o condividerne l'uso). Come riportato precedentemente Il valore può essere legato all'uso diretto (valore dei prodotti degli ecosistemi, es. funghi, consumo di frutti o cereali antichi, legno ecc) o all'uso indiretto (valore di determinate funzioni ecologiche), o legato alla rilevanza di altri valori (es. il valore di bellezza di un paesaggio agricolo per il turismo che potrebbe promuovere), infine, il valore può essere semplicemente intrinseco (valore d'esistenza, valore culturale o spirituale).

2. Mappatura quantitativa

Ai fini della valutazione dell'offerta quantitativa del servizio ecosistemico offerto sarà necessario acquisire sia attraverso rilevazioni *on desk* che in campo, un adeguato bagaglio in termini di informazioni sulla produzione vegetale: identificazione botanica, numero di produttori, quantità prodotta, superficie interessata dalla produzione, costi di produzione, costi e ricavi legati alla produzione, distribuzione territoriale (cartografia), informazioni di tipo agronomico legate alla coltivazione ecc...

3. Esempi di schede utili alla classificazione e quantificazione di SE (rielaborate sulla base di quelle prodotte nel progetto Making Good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168).

Scheda tipo per rilevare la Valutazione del SE per_ Coltivazioni agricole.

Tipo di servizio SE	Supporto
Unità di misura	t
Scala d'interesse beneficiari	Locale -regionale
Aree funzionali	Aree coltivabili /n° di piante
Beneficiari	Agricoltori/Comunità locale
Uso valutazione	PES

Fornitura del prodotto: *la produzione alimentare è uno dei fondamentali servizi di fornitura erogati dagli ecosistemi: all'agricoltura è destinato il 38,7% per cento della superficie terrestre (FAO 2011). Nonostante gli agroecosistemi siano considerati (e mantenuti) per i loro servizi di fornitura, recentemente si riconosce il loro contributo ad altri tipi di SE (MEA 2005). Governati in modo opportuno, gli ecosistemi agricoli possono fornire anche servizi di regolazione e supporto, come impollinazione, controllo dei parassiti, diversità genetica, conservazione del suolo e mantenimento della sua fertilità, incremento della biodiversità. (Power 2010).*

Valutazione della fornitura: l'offerta di prodotti alimentari può essere determinata sulla base della produttività media delle superfici (per tipologia di prodotto), il cui dato è in genere ricavabile dalle statistiche (es. ISTAT Agricoltura) o da registri locali (produttori, associazioni di produttori, o consorzi agricoli). In assenza di dati diretti, si possono ottenere sia da stime in base alle rese medie di produzione (t/ha) su base provinciale o regionale (fonte ISMEA/ISTAT) che da indagini locali.

Valutazione della domanda: la domanda può essere quantificata utilizzando sia dati nazionali sul consumo alimentare pro-capite (INEA 2012; EFSA 2011), oppure ricavati attraverso un'analisi della domanda regionale/ locale del tipo di prodotto in esame, moltiplicati per la popolazione nell'area di riferimento.

Valutazione monetaria Il servizio ha un valore pari a quello dei prodotti forniti al prezzo medio di mercato (Power 2010), questo può essere ricavato dai relativi prezzi per gruppo alimentare (fonte ISMEA), o da rilevazioni a carattere regionale, locale.

Scheda tipo per rilevare la Valutazione del SE _ Risorse genetiche vegetali

Tipo di servizio SE	Fornitura
Unità di misura	N°
Scala d'interesse beneficiari	locale -regionale
Aree funzionali	Coltivazioni
Beneficiari	Aziende agricole con coltivazione di varietà/cultivar locali
Uso valutazione	PES

Si definisce come “risorsa genetica” la ricchezza di geni e le informazioni genetiche di cui possono beneficiare l'allevamento, l'agricoltura e le biotecnologie (MEA 2005). La diversità biologica, biochimica nel caso specifico, fornita da ecosistemi e particolari popolazioni di organismi (plant and animal genetic resources, PAGR) permette il continuo miglioramento della produzione agricola, attraverso la possibilità di selezionare e creare nuove produzioni e soluzioni adattative a variabili condizioni ambientali (Hoisington et al. 1999). Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) considera le risorse genetiche al pari di un bene culturale e dedica risorse al fine di salvaguardare e catalogare il patrimonio nazionale di tipi genetici autoctoni animali e vegetali (Matassino 1996). Nonostante l'importanza fondamentale delle risorse genetiche a livello globale, la varietà di risorse genetiche vegetali e animali è sempre più ridotta e minacciata nei paesaggi agricoli in tutto il mondo (Negri 2005; Gibson et al. 2006; Narloch et al. 2011).

Valutazione della fornitura: il servizio di mantenimento di risorse genetiche vegetali (RGV) è spesso locale e limitato a contesti tradizionali, mentre le ricadute dirette possono interessare il livello regionale, con benefici anche di tipo globale. Essendo un servizio risultante dall'insieme

di pratiche e condizioni ambientali particolari la valutazione dell'offerta può essere fatta solo in presenza di specifici dati diretti derivanti da appositi registri di specie o varietà.

Valutazione della domanda: per questo servizio non è possibile valutare una domanda, in quanto a livello di attività produttiva o di singolo agente economico, la risorsa è facilmente sostituibile (es. con varietà disponibili) con migliori rese; mentre a livello globale, la domanda di soluzioni adattative a problemi ambientali (es. cambiamento climatico) è teoricamente illimitata ma dispersa (come per altri beni pubblici).

Valutazione monetaria

La definizione del valore economico di questo servizio è complessa. Spesso le RGV sono caratterizzate da rese modeste (es. in termini di raccolto) e perciò a rischio di estinzione per sostituzione con varietà più produttive. Il loro valore di conservazione è più di tipo pubblico che privato. La comunità di beneficiari spesso non ha risorse per compensare i fornitori del servizio e soltanto i soggetti pubblici che riconoscono l'importanza dell'agrobiodiversità possono svolgere il ruolo di acquirenti del servizio. In ogni caso le condizioni di domanda e offerta si riferiscono a meccanismi molto specifici (es. iniziative locali) per cui non è possibile stimare un valore generale per le risorse genetiche.

Scheda tipo per rilevare la Valutazione del SE _Valore ricreativo

Tipo di servizio SE	Culturale
Unità di misura	N° di visitatori (dati diretti o potenziali)
Scala d'interesse beneficiari	Locale-regionale
Aree funzionali	Intero sito dove possibile fare attività culturali e ricreative
Beneficiari	Aziende agricole che coltivano varietà antiche – visitatori
Uso valutazione	PES

Come descritto dal Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005), gli ecosistemi forniscono una molteplicità di opportunità ricreative. Le persone (turisti, visitatori e residenti) scelgono dove trascorrere il loro tempo libero sulla base delle caratteristiche del paesaggio naturale o coltivato. In merito ai paesaggi coltivati meritano di essere citati tra tanti esempi che la Sicilia potrebbe offrire i giardini di Polizzi Generosa dove scoprire la coltivazione antica e tradizionale del “fagiolo badda” (*presidio slow food*) ,le campagne di Scillato dove ancora si coltiva

l'arancio biondo di Scillato (*prodotto agroalimentari tradizionali PAT Mipaaf*). Questi e altri esempi di coltivazioni antiche Siciliane, coinvolte in un processo/progetto di valorizzazione turistica potrebbero offrire SE ricreativi di seguito descritti.

Al fine di valutare una possibile erogazione di servizio ecosistemico SE legato all'attrazione ricreativa che potrebbe offrire un'antica coltivazione di frutta antica di Sicilia per esempio, valorizzato attraverso meccanismi tipo Payment for Ecosystem Services (PES) inserito all'interno di una strategia di sviluppo per la valorizzazione e conservazione, serve innanzitutto una mappatura del servizio. Prendendo spunto da quanto indicato da Nahuelhual et al. (2013) l'approccio alla mappatura del valore ricreativo potrebbe essere ottenuta attraverso:

- a. Mappatura dei produttori
- b. Mappatura delle potenziali aree ricreative, culturali ecc presenti nelle vicinanze della coltivazione, dell'accessibilità della coltivazione, misurata in funzione dalla sua vicinanza a centri abitati e strade principali.
- c. Mappatura delle spese dei visitatori (spesa turistica), attribuibili alla visita di specifiche aree protette, culturali, ricreative ecc presenti in zona.

Valutazione dell'offerta

In accordo con i produttori agroalimentari si potrebbero offrire dei pacchetti ai potenziali visitatori che comprendono: visita alla coltivazione, presentazione del prodotto e degustazione.

Valutazione della domanda

La domanda non è facilmente quantificabile. Potrebbe essere utile sottoporre un questionario al fine di raccogliere l'interesse verso un nuovo servizio, con una mappa di supporto ai turisti locali, ma anche residenti per far conoscere la nuova offerta ricreativa, nello specifico quali attività o elementi attrattivi motiverebbero la visita e dove tali attività saranno svolte. I risultati possono fornire le base dalla quale ottenere un'indicazione sulla densità potenziale di visitatori e delle loro preferenze.

Scheda tipo per rilevare la Valutazione del SE _Valore Protezione dall'erosione e dissesti geologici (frane, instabilità dei versanti).

Tipo di servizio SE	Regolazione
Unità di misura	N° (volumi trattieneuti)
Scala d'interesse beneficiari	Locale-prossimale
Aree funzionali	Aree coltivate
Beneficiari	Residenti nelle aree a rischio idrogeologico
Uso valutazione	PES

L'erosione di suoli fertili può causare ingenti perdite nella produttività agricola e forestale. La copertura vegetale svolge un ruolo importante nella conservazione del suolo e nella prevenzione di frane (MEA 2005). D'altra parte, se l'incidenza delle frane può essere ridotta con un'adeguata copertura vegetale, le condizioni idrologiche richieste per sviluppare tale vegetazione possono neutralizzare i vantaggi di rinforzo meccanico del terreno per merito delle radici (Collison et al. 1996). L'erosione dei suoli dipende soprattutto dalle precipitazioni oltre che dalle caratteristiche più superficiali dei terreni. Essendo oggetto di molti studi e da molto tempo, per l'analisi dell'erosione sono disponibili numerosi strumenti e modelli: da quelli empirici a quelli fisici che richiedono una quantità crescente di dati (es. a partire dai dati sulle precipitazioni mensili fino ai dettagli dei singoli eventi piovosi). Esempi di modelli utilizzati per la valutazione dell'erosione idrica sono: EUROSEM (European Soil Erosion Model).

Valutazione della fornitura

Il servizio dipende dalla presenza di aree a rischio di dissesto geologico o erosione sulle quali ecosistemi funzionali (coltivi) possano contribuire alla stabilità e dalla presenza di beneficiari, residenti o attività minacciate (domanda). Per la quantificazione del servizio (protezione dall'erosione), avendo i dati necessari (almeno quelli relativi a pendenze, geologia o tipologia di suolo e precipitazioni) si può applicare uno dei numerosi modelli disponibili. Il servizio di protezione dall'erosione può essere approssimato in termini di erosione potenziale evitata avendo a disposizione una mappa dell'erosione potenziale e definendo il contributo specifico delle aree in esame. Si potrebbe prendere in esame un modello sviluppato per due bacini italiani (Morri et al. 2014), consiste nel calcolare la differenza di erosione potenziale tra aree forestali e non a

parità di classe di pendenza. Per quantificare la probabilità di frane si fa riferimento all'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) (APAT 2007).

Valutazione della domanda

Non avendo casi specifici di calcolo della domanda si potrebbe ipotizzare uno studio della domanda riferendosi ai dati sui dissesti e frane in Italia, fino a scendere alla cartografia e analisi del luogo (mappe di rischio idrogeologico). Per la regolazione del dissesto, la domanda può essere quantificata utilizzando i dati dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI). Il Progetto IFFI fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano, con una cartografia specifica per ogni regione (APAT 2007). Per la regolazione dell'erosione la domanda può essere definita dalle cartografie di erosione potenziale (Van der Knijff et al. 1999; Grimm et al. 2003).

Ipotesi di riferimento per la Valutazione monetaria

Valutazione monetaria

Il metodo dei costi evitati e dei costi di sostituzione sono tra i più indicati per monetizzare questo servizio che consiste proprio nel limitare o evitare i danni di eventi naturali. Il costo di protezioni artificiali con equivalente funzionalità, nel caso di frane, o il costo di ripristino della fertilità dei suoli, nel caso di erosione potenziale, possono essere un buon indicatore del valore economico. Uno degli esempi potrebbe essere l'approccio, sviluppato per il Parco Naturale Adamello Brenta (De Marchi & Scolozzi 2012), sulla base di precedente studio per le foreste in Valdastico (Notaro & Paletto 2012), prevede di moltiplicare le superfici forestali ricadenti in aree con differenti categorie di rischio per il relativo costo di sostituzione, come segue:

- aree ad alto rischio idrogeologico: 254,27 €/ha (2012)
- aree a rischio valanghivo: 608,89 €/ha (2012)
- aree a moderato rischio idrogeologico: 159,86 €/ha (2012).

Per la protezione dell'erosione, avendo a disposizione mappe di erosione potenziale, Morri e colleghi (2014) propongono di moltiplicare i volumi di erosione potenziale evitata per la densità media del suolo (1,4 t/m³) per il costo di ripristino (ipotizzato in 41 €/m per la regione Marche).

6. Proposta di schema PES pubblico/privato legato alla biodiversità agricola

I PES possono fondarsi su sistemi di governance differenti in funzione di numerosi fattori, ivi compresa la capacità di raggiungere accordi contrattuali multi-laterali tra produttori, beneficiari dei servizi, soggetti pubblici e organizzazioni della società civile. Nell'accordo gioca un ruolo fondamentale la Pubblica Amministrazione che può operare sia come intermediario tra i diversi attori coinvolti, facilitando e stimolando le interazioni, con un ruolo di catalizzatore dello sviluppo e non più di solo comando e controllo, che da acquirente.

SCHEMA PES BIODIVERSITA AGRICOLA

Riferito al Servizio Ecosistemico “conservazione e tutela della Biodiversità”
Aziende agricole che riproducono varietà antiche e contribuiscono alla conservazione del germoplasma vegetale siciliano.

A titolo d'esempio verrà considerato un Gruppo PES Pubblico costituito sia da organismi pubblici quali: Dipartimento dell'agricoltura Regione Siciliana (acquirente), organismo intermedio (ConSORZI di ricerca, Gal ISC gruppi di azione locale, Unione di Comuni, Università ecc), sia da privati /associazioni di produttori di varietà antiche da frutto (venditori). Il pagamento sarà assimilabile a quelli di tipo agro-ambientali, ha come obiettivo economico e ambientale quello di coprire parzialmente i costi addizionali associati all'attuazione di buone pratiche agricole finalizzate all'erogazione di servizi ecosistemici multipli, che potrebbero avere come strumento di finanziamento la PAC Politica Agricola Comune o altri strumenti assimilabili. In questa tipologia di schema PES il ruolo di acquirente potrebbe essere svolto dalla Regione Siciliana al quale spetta il pagamento necessario a compensare le difficoltà di coltivazione di alcuni prodotti agricoli.

		Ruolo normatore	
		No	Si
Ruolo di acquirente	No	<p>PES privati</p> <p>finanziati dai beneficiari privati diretti, detti anche PES puri, di tipo Coesiano (es. il caso dell'acqua in bottiglia Vittel)</p>	<p>PES per la compensazione ambientale</p> <p>volti a compensare un impatto negativo sull'ambiente (es. Fondo Aree Verdi in Regione Lombardia)</p>
	Si	<p>PES pubblici</p> <p>finanziati dagli enti pubblici, detti anche quasi-PES, di tipo Pigouviano (es. Pagamenti agro-ambientali della Politica Agricola Comune, PAC)</p>	<p>PES per la compensazione economica</p> <p>volti a compensare il costo-opportunità di alcune restrizioni legali all'uso delle risorse (es. pagamenti in aree protette, prelievi idroelettrici, ecc.)</p>

Tabella 5. Il ruolo dell'intervento pubblico e tipologie correlate di sistemi PES (Fonte Matzdorf 2013)

2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLO SCHEMA PES:

GLI ATTORI

Organismo normatore: governo regionale (*soggetto che svolge una funzione di regolamentazione su scale diverse ed elabora norme che possono indirizzare e facilitare lo sviluppo di meccanismi PES*)

Fornitori: agricoltori *possibilmente* riuniti in Associazione di produttori di varietà tipiche locali. Gli agricoltori per mezzo delle loro produzioni e pratiche di gestione, contribuiscono al mantenimento e al miglioramento di uno o più servizi ecosistemici.

Beneficiari e acquirenti: es. cittadini, aziende private, enti pubblici e più in generale tutti i beneficiari diretti e indiretti di un determinato servizio ecosistemico. Il beneficiario finale non necessariamente corrisponde all'acquirente: ad esempio in molti casi il servizio è acquisito/pagato da un ente pubblici, e ne beneficia la comunità.

Intermediari/Facilitatore: enti senza scopo di lucro, organizzazioni ambientaliste, enti pubblici quali, consorzi di ricerca, comuni, enti regionali, associazioni di categoria ecc. Potrebbero assumere questo ruolo i Consorzi di Ricerca così come i Gal gruppi di azione locale, organismi pubblici intermedi o sovracomunali, con lo scopo di gestire lo schema di pagamento attuando meccanismi di raccolta fondi da parte dei beneficiari e di re-distribuzione degli stessi ai fornitori di servizi ecosistemici. *I soggetti intermediari devono avere adeguata conoscenza dei contesti territoriali di riferimento (caratteristiche fisiche e socio-economiche) e delle modalità di gestione dei fornitori di servizi*

Progettisti: Università, istituti di ricerca, liberi professionisti, che forniscono servizi di consulenza tecnico-scientifica per la definizione del sistema di *governance* del PES, nonché supporto alle attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza ed efficacia del meccanismo una volta attuato. *La sperimentazione di questo tipo di meccanismo PES richiede un supporto a livello progettuale per assicurare il buon funzionamento e adattamento del meccanismo alle condizioni locali.*

3. PRINCIPALI FASI PER L'ATTIVAZIONE DEL MECCANISMO PES

1. una prima fase di **ordine conoscitivo** rispetto alle potenzialità agronomiche (cultivar, produzioni, localizzazione ecc) ed economiche (rilevo situazione di mercato) della produzione, identificazione delle parti interessate (mappatura, classificazione, quantificazione, valorizzazione

del SE in esame)

2. una seconda fase relativa ad un'**analisi del contesto istituzionale**, legale e tecnico, con particolare riferimento al contesto normativo;
3. una terza fase di **identificazione e definizione della tipologia contrattuale** più idonea e conseguente negoziazione dei termini dell'accordo;
4. una quarta fase, successiva all'avvio del meccanismo PES e finalizzata al **monitoraggio e al miglioramento** continuo.

4. PASSAGGI OPERATIVI ESSENZIALI PER L'ATTIVAZIONE DI UN MECCANISMO PES

L'attivazione di uno schema PES si pone, in effetti, non solo come un banco di prova sul piano tecnico, ma anche come un'occasione di crescita e maturazione per i diversi attori coinvolti, un'opportunità per affrontare le sfide poste dalla modernizzazione del settore, aumentando il capitale sociale delle istituzioni coinvolte.

1. Mappatura dei servizi ecosistemici oggetto scambio: verifica attraverso processi di partecipazione territoriale di quali servizi ecosistemici (incremento *della conservazione di biodiversità, conservazione del suolo, riduzione del rischio idraulico dovuto alla presenza delle coltivazioni ecc*) sono di interesse per gli stakeholder; identificazione corretta di quali ecosistemi, funzioni ecologiche e benefici economici sono collegati alla loro erogazione; valutazione della fornitura e della domanda.
2. Valutazione dei costi e benefici legati alla fornitura dei servizi ecosistemici identificati. Tale passaggio è estremamente importante al fine di ottenere supporto politico e finanziario da parte di attori pubblici e privati che percepiscono il valore delle coltivazioni. Il costo di ripristino, mantenimento, manutenzione e/o miglioramento di pratiche di gestione, va quindi confrontato con i possibili benefici, risparmi ed evitati rischi derivanti dall'adozione delle pratiche stesse (*ad esempio il costo pubblico per il consolidamento di versanti in frana che interessa porzioni di territorio*).
3. Identificazione degli attori: analisi dei portatori di interesse diretti e indiretti e dei potenziali enti normatori, fornitori e beneficiari dei servizi, dei possibili acquirenti, degli intermediari e dei progettisti utilizzando i dati di mappatura (1) e valutazione costi e benefici (2).
4. Valutazione economica: è necessario innanzitutto un'analisi dei beneficiari ai fini della stima del valore economico dei servizi ecosistemici e per ricondurre tale valore al numero effettivo dei beneficiari reali; adozione di un metodo (diretto o indiretto) per la misurazione del valore economico dei SE principali individuati all'interno dello SCHEMA PES.

5. Valutazione della fattibilità dello schema PES: organizzazione di eventi di confronto e scambio di idee tra potenziali acquirenti e fornitori di servizi idrici, puntando alla costruzione di fiducia tra gli attori e esplorando possibili forme di collaborazione. Questa fase, oltre ad includere attività di brainstorming, mappatura e valutazione economica dettagliata dei SE definiti, per fornire ai soggetti coinvolti e interessati informazioni più puntuali su costi e benefici.
6. Definizione di ruoli e responsabilità: una volta stabilita la fattibilità dello schema PES è necessario stabilire degli accordi organizzativi tra gli attori-chiave del sistema, individuando forme contrattuali e responsabilità dei soggetti coinvolti. Questa fase può comportare un'analisi della struttura legale delle organizzazioni coinvolte, in particolare con riferimento alle modalità necessarie per effettuare o ricevere il pagamento relativo ai servizi ecosistemici oggetto di scambio;
7. risoluzione di eventuali problematiche legali e tecnico economico: identificazione delle problematiche legali e fiscali, in modo particolare quelle legate all'erogazioni ulteriori contributi in agricoltura.
8. Sviluppo di schemi di mutuo beneficio (*win-win*): identificazione e analisi dei requisiti e delle azioni utili a sviluppare uno schema equo e vantaggioso per tutte le parti coinvolte. Ad esempio, possono essere presi in considerazione pagamenti che abbiano un costo- opportunità positivo per i fornitori del servizio, pagamenti anticipati per supportare gli investimenti iniziali, pagamenti periodici e assicurati da scadenze contrattuali per permettere una corretta pianificazione aziendale. In questa fase è inoltre necessario definire nei termini contrattuali le baseline, per poter dimostrare l'addizionalità degli interventi finanziati attraverso il PES, nella logica di supportare solo azioni che siano realmente addizionali rispetto alle pratiche di gestione correnti/ordinarie e rispetto alle opportunità di finanziamento normalmente esistenti, per esempio attraverso i Programmi di Sviluppo Rurale;
9. Formalizzazione del contratto di pagamento: definizione dei contenuti e sottoscrizione del contratto. Quest'ultimo dovrà necessariamente prevedere aggiustamenti/integrazioni in corso d'opera per permettere flessibilità e miglioramento continuo.
10. Monitoraggio, valutazione e miglioramento continuo: revisione continua dello schema di pagamento per assicurare il rispetto dei termini contrattuali e degli obiettivi prefissati in termini di erogazione dei servizi ecosistemici.

11. identificazione di opportunità per erogare benefici multipli: è consigliabile che il PES possa esplorare più di un servizio ecosistemico, cercando di ottenere in un unico pagamento il massimo beneficio.

5. ASPETTI CHIAVE DI UN ACCORDO PES

L'accordo per il pagamento di servizi ecosistemici (PES) si pone a valle di un lungo ed ampio processo che va dalla mappatura e quantificazione dei SE, alla definizione degli attori e dei ruoli all'interno del meccanismo PES (figura 7), fino all'individuazione e coinvolgimento degli stakeholder. Il documento dovrà essere chiaro nell'attribuzione dei ruoli alle parti contraenti, fare riferimento alle leggi di settore, e dovrà definire alle medesime, precisi e ineludibili obblighi.

Schema di riepilogo dell'articolato
Premesse
Oggetto
Definizioni
Diritti e doveri delle parti
Modalità di pagamento
Monitoraggio e Controllo
Comunicazione
Durata
Risoluzione e recesso
Modifiche
Disposizioni finali

Tabella 6 (progetto MGN LIFE+11 ENV/IT/000168) riferimenti per una struttura di accordo

- ✓ Le premesse, importanti per chiarire il reciproco interesse delle parti in causa a stipulare l'accordo in oggetto, *nel caso in esame bisognerà fare riferimento agli aspetti fondamentali della tutela e valorizzazione della Biodiversità agroalimentare siciliana., nonché le caratteristiche essenziali ed i motivi per cui ciascuna delle parti ha deciso di aderire (es: regione siciliana, consorzi di tutela e di ricerca, associazioni produttori fagiolo "badda") ;*
- ✓ Il numero e la tipologia degli attori coinvolti, *il numero e tipologia degli attori coinvolti in uno schema possono variare a seconda della complessità dell'area ad alta biodiversità coinvolta, in alcuni casi si tratta di regolare il rapporto tra compratori e/o venditori multipli, intermediari o altri soggetti interessati*
- ✓ Termini e modalità del pagamento, *è necessario chiarire nella definizione di uno schema PES gli aspetti relativi al pagamento. Nel caso in esame il pagamento potrebbe avvenire in ragione dell'attività di coltivazione e conservazione del germoplasma autoctono siciliano (coltivatori singoli o associati) che garantiscono la fornitura dei servizi ecosistemici di biodiversità o*

protezione dall'erosione e dissesti geologici ecc. previsti nell'accordo. In questo caso si potrebbe pensare ad un pagamento in forma di estensione dell'areale coinvolto nella fornitura (€/ettaro). Oppure essere fatto sulla base della reale fornitura del servizio, basata sia sulla coltivazione che sulla quantità venduta.

✓ Monitoraggio e controllo, è necessario sia quello sul rispetto dei contenuti del contratto sia quello sull'efficacia delle misure previste dal contratto rispetto agli obiettivi di tutela del patrimonio di biodiversità. Il secondo aspetto richiede di valutare che lo schema PES produca un effettivo miglioramento nel flusso dei SE in oggetto.

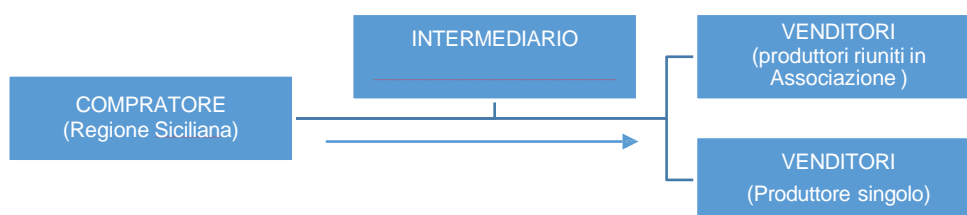


Fig. 7. Esempio di schema PES.

✓ Durata e termini per il rinnovo, *la durata del contratto ha ripercussioni sulla efficienza dello schema, in quanto una durata maggiore pone maggiori garanzie sulla fornitura del servizio e sui potenziali benefici che da tale remunerazione possono derivare. Tuttavia, è opportuno prevedere i termini per la rinegoziazione, nell'ipotesi, ad esempio, che i livelli di pagamento si rivelino inefficienti nel rispecchiare il valore del servizio oggetto di transazione.*

✓ Regole per la modifica e la cessazione, *bisogna affidarsi a un esperto del settore legale per definire i termini per la risoluzione o eventuali modifiche*

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I diversi rapporti sullo Stato del Capitale Naturale in Italia riportano una situazione generale del capitale naturale molto diversificata in funzione della fisiografia del territorio e del diverso grado di pressione antropica. Nei vari rapporti dedicati allo stato della Biodiversità Europea, in generale si registra una tendenza al peggioramento nelle principali componenti del capitale naturale italiano:

- Componenti abiotiche: consumo di suolo (anche se in rallentamento) e uso del territorio sempre più intensivo, livelli elevati di inquinamento dell'aria, costante aumento della temperatura, generale bassa qualità delle acque superficiali e marino-costiere;
- Biodiversità: crescente incidenza di specie invasive e presenza di specie a rischio di estinzione nelle

Liste Rosse nazionali IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura);

- Ecosistemi: cattivo stato di conservazione.

Tra i fattori di rischio che minacciano il maggior numero di ecosistemi terrestri nelle diverse regioni sono:

- Le attività agricole intensive
- Le invasioni biologiche di specie aliene
- Il consumo di suolo, che porta fenomeni di artificializzazione anche all'interno degli ecosistemi
- Gli incendi boschivi

(dal 1° rapporto Forum Nazionale della Biodiversità 2024 -National Biodiversity Future Center)

I Servizi Ecosistemici rivestono un ruolo sempre maggiore all'interno dei processi decisionali per garantire la conservazione delle risorse naturali, il benessere umano e la prosperità economica. Le risorse naturali quali le foreste, i sistemi agricoli e le aree umide oltre ai prodotti forniscono servizi come la depurazione delle acque, la mitigazione del cambiamento climatico e la conservazione della biodiversità. Se ben pianificati e gestiti, I “Pagamenti per Servizi Ecosistemici” possono rappresentare sia un'opportunità di sviluppo sostenibile per le popolazioni rurali e al tempo stesso un strumento efficiente di conservazione delle risorse naturali. I recenti studi sui meccanismi PES mettono in evidenza la necessità di costruire sistemi PES intorno alle caratteristiche culturali profonde delle comunità chiamate ad agire per la conservazione, evitando di degradare l'idea stessa di PES a mera compensazione monetaria di un servizio ambientale. La novità dei PES consiste nel riconoscimento, da parte della società, del ruolo svolto dagli ecosistemi e quindi dell'importanza del mantenimento delle loro funzioni anche attraverso strumenti di mercato. I PES sono dunque uno degli strumenti oggi disponibili per operare sostenibilmente sul nostro pianeta.

METODO PER LA DEFINIZIONE DI LINEE GUIDA PER LA COSTRUZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE IN AREA AD ALTA BIODIVERSITÀ

La relazione tra biodiversità e agricoltura è molto stretta e molto delicata. Se da un lato gli esseri umani nei millenni, con il loro lavoro, hanno saputo sfruttare la ricchezza biologica che la natura offriva, adattandola per la produzione del cibo necessario al loro sostentamento, dall'altro lato le evoluzioni recenti dell'agricoltura, in particolare di quella che è diventata una vera e propria "industria agricola", rappresentano per la biodiversità una grande minaccia: agricoltura intensiva, omologazione delle colture, selezione di poche varietà per massimizzare la resa, sfruttamento intensivo del suolo, uso massiccio di prodotti chimici di sintesi ad elevata tossicità, deforestazione. La sfida per il futuro parte dalla conoscenza (che comprende sia lo studio scientifico della situazione attuale e delle evoluzioni in corso, cambiamento climatico in primis, sia il recupero e la salvaguardia di saperi e tradizioni antichi), passa dall'educazione alla sostenibilità e arriva alle scelte concrete che gli agricoltori sono chiamati a mettere in campo e i consumatori a valorizzare. La salvaguardia della biodiversità nei territori agricoli è una priorità di rilevanza strategica per il settore agricolo che va perseguita con adeguate politiche per le sue ricadute in termini di impatti ambientali, economici e sociali. In tale contesto rivestono grande importanza le politiche destinate alle aree rurali attuate nell'ambito degli interventi cofinanziati dal Fondo europeo agricolo di sviluppo rurale per il periodo di programmazione 2023-2027. Le sfide ambientali da affrontare attraverso la PAC (Green Deal, Farm to Fork, Strategia europea sulla Biodiversità, Quadro europeo per il clima) hanno guidato le scelte che caratterizzano il Piano Strategico. In totale oltre 10,7 miliardi di euro, tra I e II pilastro, sono destinati ad interventi con chiare finalità ambientali (eco-schemi, interventi agro-climatici-ambientali, interventi forestali, investimenti per la sostenibilità ambientale, indennità Natura 2000 e Direttiva acque), a cui si aggiungono gli altri interventi che concorrono comunque alla transizione ecologica del nostro sistema produttivo.

Di seguito vengono suggeriti i riferimenti necessari per programmare e costruire un metodo necessario alla definizione di *linee guida per la gestione di aree ad alta biodiversità*. La *governance* dell'Area ad alta Biodiversità dovrà incoraggiare il sistema produttivo locale, soprattutto quello agricolo, verso l'adozione di sistemi di produzione sostenibili e compatibili con l'ambiente che le ospita.

1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Direttiva 92/43/CEE "Habitat": la Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche detta Direttiva "Habitat", e la Direttiva Uccelli costituiscono il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e sono la base legale su cui si fonda Natura 2000. Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030: la strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 è la pietra angolare della protezione della natura nell'UE ed è un elemento chiave del Green Deal europeo.

Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030: si pone in continuità con la prima Strategia Nazionale Biodiversità, relativa al decennio 2011-2020 e, in coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 e del Piano per la Transizione Ecologica, delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi.

Green Deal europeo: un pacchetto di iniziative strategiche che mira ad avviare l'UE sulla strada di una transizione verde, con l'obiettivo ultimo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Regolamento sul ripristino della natura: Il regolamento mira a mettere in atto misure volte a ripristinare almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE entro il 2030 e tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050. Ripristinare la natura significa sostenere il recupero degli ecosistemi degradati o distrutti potenziandone la struttura e le funzioni, con l'obiettivo generale di rafforzare la resilienza e la biodiversità della natura.

Rapporti sullo Stato del Capitale Naturale in Italia: la Legge 28 dicembre 2015, n. 221, art. 67, prevede la redazione annuale del "Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" da parte del Comitato per il Capitale Naturale (CCN), presieduto dal Ministro dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), e composto da dieci Ministri, dall'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), dalla Conferenza delle Regioni, cinque Istituti pubblici di Ricerca ed un gruppo di esperti della

materia nominati dal Ministro dell’Ambiente forniscono elementi da considerare nell’attuazione del Piano per la Transizione Ecologica, della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e nell’azione di mainstreaming e di governance multilivello della Strategia Nazionale per Sviluppo Sostenibile. A questo proposito si richiama la necessità di agire in ottemperanza al principio del “non arrecare danno significativo (DNSH - Do No Significant Harm) e di massimizzare l’adozione di soluzioni basate sulla natura (NBS - Nature-Based Solutions).

LEGGE 1 dicembre 2015, n. 194: disposizioni per la tutela e la valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare.

Legge quadro sulle aree protette n. 394 del 6 dicembre 1991: detta principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese”.

PNBA : Piano Nazionale per la Biodiversità di interesse Agricolo (PNBA), emanato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale, animale e microbica di interesse per l'agricoltura: strumento standard necessario per la conservazione e la caratterizzazione delle specie, varietà e razze locali in grado di dare piena attuazione al PNBA.

2. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE AD ALTA BIODIVERSITA’

L’Italia è caratterizzata da un patrimonio di biodiversità tra i più significativi in ambito europeo sia per numero totale di specie animali e vegetali, sia per l’alto tasso di endemismo. Tale ricchezza è dovuta alla grande diversità litologica, topografica e climatica che caratterizza il nostro Paese, alla sua storia paleogeografica e paleoclimatica, nonché alla posizione centrale nel bacino Mediterraneo, che rappresenta uno degli hotspot di biodiversità definiti a scala planetaria, ovvero di quelle regioni della terra caratterizzate da livelli di diversità biologica e di endemismo particolarmente elevati, ma minacciati dalle attività umane. L’Italia stessa è sede di importanti aree “ad alta densità” di biodiversità ed endemismo, come ad esempio le isole tirreniche, alcuni settori della catena appenninica, o delle Alpi Marittime e Liguri. Le attuali conoscenze ci dicono che la flora italiana è costituita da un numero veramente consistente di entità, ovvero di specie e sottospecie, con 1.169 Briofite (di cui 297 Epatiche e Antocerote e 872 Muschi) e 2.704 Licheni e ben 8.195 entità di Piante vascolari (di cui 23 Licofite, 108 Felci e affini, 30 Gimnosperme e 8.034 Angiosperme). La fauna italiana (marina, terrestre e d’acqua dolce) è stimata in oltre

60.000 specie, di cui circa il 98% costituito da Invertebrati e il rimanente da circa 1.300 specie di Vertebrati. Il phylum più ricco è quello degli Artropodi, con quasi 50.000 specie, in buona parte appartenenti alla classe degli Insetti, in particolare Coleotteri (12.000 specie circa). Gli hotspot di biodiversità sono regioni geografiche che presentano un elevato grado di biodiversità e sono caratterizzate da un alto tasso di minaccia e degrado degli habitat. Queste aree sono considerate di particolare importanza per la conservazione, in quanto ospitano una straordinaria varietà di specie endemiche (che si trovano solo in quella regione) e sono fortemente minacciate dalla deforestazione, dalla perdita di habitat e da altre attività umane. La designazione di un'area come hotspot di biodiversità si basa su due criteri principali: una notevole biodiversità vegetale endemica e una grave perdita di habitat. Per essere considerata un hotspot, un'area deve avere almeno 1.500 specie endemiche di piante vascolari e deve aver perso almeno il 70% del suo habitat originario. Attualmente le aree considerate hotspot sono 36 e sono distribuite nei diversi continenti. Attraverso i dati reperibili sulla Biodiversità a livello Nazionale e Regionale, le cartografie di settore, report di progetti specifici di ricerca e la successiva sovrapposizione dei dati a livello cartografico potrebbe essere ottenuta una prima mappatura delle aree regionali Siciliane ad Alta Biodiversità.

Per il lavoro di mappatura si potrebbero tenere in considerazione i rapporti regionali elaborati nel 2013 dalla Rete Rurale Nazionale per l'individuazione delle aree agricole ad alto valore Naturale in Italia AVN. Nel report di Rete Rurale dedicato alla Sicilia sono disponibili dati riferiti alla copertura del suolo e alle aree agricole ad alto valore naturale. Nel report vengono esaminate pratiche agricole che comportano effetti ambientali positivi tra cui alti livelli di biodiversità e la presenza di habitat e specie di alto valore ecologico. La presenza di questi tipi di agricoltura definisce le aree agricole ad alto valore naturale, ovvero aree di valore per la conservazione della natura dove "l'agricoltura rappresenta l'uso del suolo principale e supporta o è associata alla presenza di un'elevata numerosità di specie e di habitat, e/o di particolari specie di interesse comunitario, nazionale o locale". L'affidabilità dei risultati relativa alla mappatura delle aree ad alta Biodiversità verrebbe garantita da un lavoro di squadra che coinvolgerebbe: Università e centri di ricerca Nazionali e Regionali, I Dipartimenti Regionali dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e Territoriale, dell'Ambiente della Regione Siciliana, i GAL Gruppi di Azione Locale, i Parchi Regionali, associazioni di produttori, tecnici di settore ecc...

3. COLTIVAZIONE DI VARIETA' ANTICHE E TRADIZIONALI - ADESIONE ALLE MISURE PREVISTE DAL PSP 2023-2030

IL PSP 2023-2030 intende favorire la tutela e valorizzazione della biodiversità animale e vegetale di interesse agricolo, alimentare e forestale e della biodiversità naturale come elementi di sostenibilità ambientale e, altresì, come caratteristiche essenziali del modello agroalimentare italiano, che trova nel legame con la qualità e la tipicità delle produzioni e dei territori un fattore di competitività. In questo senso è altrettanto importante sostenere la tutela, valorizzazione e ripristino del paesaggio rurale e dei paesaggi storici e tradizionali. Per il raggiungimento di questi obiettivi, il PSP si propone di sostenere gli agroecosistemi complessi in cui sono presenti molte specie e varietà a bassa densità, al fine di rendere resilienti gli ecosistemi agricoli incrementando la diversità coltivata e allargandone la base genetica, facendola evolvere in specifici contesti. Sono, quindi, fondamentali le attività di recupero, caratterizzazione, conservazione (“in situ/on farm” ed “ex situ”) e valorizzazione delle razze animali, delle risorse genetiche di interesse agricolo e alimentare locali ed in particolare di quelle a rischio di estinzione, che verranno sostenute nell’ambito dello sviluppo rurale con tre specifici schemi di intervento (SRA14, SRA15, SRA16). Sono, inoltre, sostenute azioni di sistema (SRG07) che coinvolgano tutti gli attori della filiera dai produttori ai consumatori, lo sviluppo di filiere innovative, la creazione di nuovi mercati e nuovi prodotti e l’uso delle risorse genetiche locali, indirizzando gli agricoltori, gli allevatori e i trasformatori verso nuove opportunità economiche, coinvolgendoli in maniera diretta sia nel recupero delle conoscenze e delle pratiche tradizionali che nei relativi programmi di selezione e gestione delle risorse genetiche locali (selezione partecipativa). Un’attenzione particolare è riservata alla tutela degli impollinatori con uno specifico eco-schema destinato a incentivare pratiche agro-ecologiche per migliorare le condizioni di impollinazione, anche con l’inserimento di colture a perdere di interesse apistico nettariifere e pollinifere. A questo si combinano interventi di sviluppo rurale specifici per la tutela e valorizzazione dei i paesaggi rurali, con particolare attenzione a quelli storici e tradizionali, che si accompagnano alla conservazione e alla tutela, anche attraverso investimenti non produttivi (SRD04 e SRD11), degli habitat e le specie naturali connesse alle attività agricole e selvicolturali, con particolare riguardo alle risorse presenti nei siti Natura 2000, all’avifauna delle aree agro-forestali e agli impollinatori (SRA09, SRA10, SRA11, SRA12, SRA17, SRA25). *Elemento di novità introdotto nella programmazione PSP 2023-2027 pagamenti diretti, con lo scopo di offrire agli agricoltori, anche nell'ambito del Primo Pilastro, la possibilità di assumere*

impegni più ambiziosi in materia di ambiente, clima e benessere degli animali. Il Piano Strategico della PAC infatti prevede i seguenti 5 ecoschemi:

- *il miglioramento del benessere animale attraverso la riduzione dell'utilizzo di antibiotici (livello 1) e l'adesione al sistema di qualità nazionale per il benessere animale prevedendo l'introduzione di sistemi di allevamento pascolivi o semibradi (livello 2) (ECO1);*
- *l'inerbimento e la relativa gestione delle colture arboree permanenti, con connessi impegni per la gestione del suolo, di inerbimento e di limitazione dell'uso di diserbanti e fitosanitari (ECO 2);*
- *la salvaguardia degli olivi di particolare valore paesaggistico e storico, sui quali sono rispettati gli impegni specifici relativi alla potatura almeno biennale delle chiome e a divieto di bruciatura in loco dei residui di potatura (ECO3);*
- *l'avvicendamento dei sistemi foraggeri estensivi con impegni relativi alla coltivazione di leguminose da granella o foraggio o di altre colture foraggere o da rinnovo e di non uso di prodotti fitosanitari e di diserbanti chimici (ECO 4);*
- *la tutela degli impollinatori, attraverso impegni relativi alla coltivazione di colture a perdere di interesse mellifero e l'impegno di non uso di diserbanti e fitosanitari (ECO 5).*

Tra gli interventi previsti dallo Sviluppo Rurale (FEASR) PSP Piano Strategico Nazionale della Politica Agricola 2023-2027 rientrano quelli che prevedono:

Impegni in materia di ambiente e di clima: *pagamenti concessi agli agricoltori o ad altri beneficiari che assumono volontariamente impegni in materia di gestione considerati utili per conseguire uno o più degli obiettivi specifici di cui all'articolo 6 del Regolamento (UE) 2021/2115 DEL Parlamento Europeo e del Consiglio del 2 dicembre 2021 tra cui: promuovere lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali, come l'acqua, il suolo e l'aria, anche riducendo la dipendenza dalle sostanze chimiche; contribuire ad arrestare e invertire il processo di perdita della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi;*

Indennità vincoli naturali: *le indennità a favore degli agricoltori delle zone montane o di altre zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici sono erogate annualmente per ettaro di superficie agricola per compensare, in tutto o in parte, i costi aggiuntivi e il mancato guadagno dovuti ai vincoli cui è soggetta la produzione agricola nella zona interessata.*

Indennità per svantaggi requisiti obbligatori: sono concesse per compensare i costi aggiuntivi e il mancato guadagno dovuti a svantaggi territoriali specifici imposti da requisiti derivanti dall'applicazione delle direttive 92/43/CEE, 2009/147/CE (Natura 2000) o 2000/60/CE (direttiva quadro sull'

SINTESI INTEVENTO SRA15 - ACA15 - Agricoltori custodi dell'agrobiodiversità PSP Piano Strategico Nazionale della Politica Agricola 2023-2027 – Obiettivo Specifico SO6 Contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi.

L'intervento “Coltivazione di risorse genetiche vegetali locali a rischio di estinzione/erosione genetica” prevede un sostegno a superficie e/o a pianta isolata a favore dei beneficiari che si impegnano volontariamente nella conservazione delle risorse genetiche di interesse locale soggette a rischio estinzione/erosione genetica, meno produttive rispetto ad altre specie vegetali e destinate ad essere abbandonate se non si garantisce a questi un adeguato livello di reddito e il mantenimento vitale di un modello di agricoltura sostenibile. La conservazione di queste varietà rappresenta un elemento essenziale anche in virtù della difficoltà di reperimento sul mercato di materiali di riproduzione e moltiplicazione, dovuto alla poca espansione, in termini di superfici nelle singole aziende agricole e dall'altra dalla difficoltà, in taluni casi, a trovare sbocchi di mercato. Per questi motivi le superfici coltivate, risultano spesso, molto limitate all'interno delle stesse. L'obiettivo è pertanto quello di favorire la conservazione di queste varietà consentendo, laddove opportuno, l'accesso all'intervento a tutti i beneficiari indipendentemente dalla entità delle superfici che sottoporranno ad impegno. L'intervento, predisposto in conformità con il Regolamento (UE) 2022/126 articolo 45 paragrafo 1, lettera a), ha pertanto la finalità di tutelare la biodiversità agricola vegetale nelle aziende agricole, sostenendo la coltivazione di specie e varietà riconosciute a rischio di estinzione/erosione genetica e iscritte all'Anagrafe nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare o ai Repertori/Registri Regionali/Provinciali o ad Elenchi di risorse genetiche Regionali/Provinciali. L'Anagrafe nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare, istituita con legge 194/2015 “Disposizioni per la tutela e la valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentari”, indica tutte le risorse genetiche locali di origine vegetale, animale o microbica soggette a rischio di estinzione o di erosione genetica. La Legge, pertanto, stabilisce i principi per l'istituzione di un Sistema nazionale di tutela e di valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare, perseguita anche attraverso la tutela del territorio rurale, contribuendo a limitare i fenomeni di spopolamento e a preservare il territorio da fenomeni di inquinamento

genetico e di perdita del patrimonio genetico. Molte regioni sono dotate anche di propri Repertori Regionali, dove vengono iscritte e catalogate le risorse genetiche tutelate, e di Elenchi di risorse genetiche per le quali è stato definito il rischio di erosione genetica a tutela della biodiversità, derivanti da normativa regionale e individuati conformemente a quanto stabilito dall'art. 45 del Regolamento (UE) 2022/126. L'intervento prevede un periodo di impegno di durata pari a cinque anni.

Beneficiari: Agricoltori singoli o associati, Altri soggetti pubblici o privati.

Tra i criteri di ammissibilità:

- ✓ risorse genetiche vegetali locali di interesse agrario a rischio di erosione/estinzione iscritte nei Repertori Regionali/Provinciali dell'agrobiodiversità e/o iscritte all'Anagrafe Nazionale e/o iscritte al Registro Nazionale per la commercializzazione delle sementi di specie agrarie e ortive come varietà da conservazione ai sensi del Decreto legislativo n. 20 del 02/02/2021 e/o iscritte in altro Registro/Elenco regionale/ provinciale nell'ambito del quale sia individuato il rischio di erosione/estinzione genetica.
- ✓ risorse genetiche di specie legnose da frutto locali a rischio di erosione/estinzione iscritte nei Repertori Regionali/Provinciali dell'agrobiodiversità e/o iscritte all'Anagrafe Nazionale e/o iscritte nel Registro Nazionale di cui al Decreto Legislativo n. 18 del 02/02/2021 per la produzione e commercializzazione di materiali di moltiplicazione delle piante da frutto o di cui al Decreto Legislativo n. 16 del 02/02/2021 e/o iscritte ad altro Registro/Elenco regionale/provinciale nell'ambito del quale sia individuato il rischio di erosione/estinzione genetica.

SINTESI INTEVENTO SRA16 - ACA16 - conservazione agrobiodiversità - banche del germoplasma PSP Piano Strategico Nazionale della Politica Agricola 2023-2027 – Obiettivo Specifico SO6 Contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi.

L'intervento, indirizzato a sostenere attività riguardanti la conservazione, l'uso sostenibile e lo sviluppo delle risorse genetiche in agricoltura a tutela e valorizzazione dell'agrobiodiversità, prevede un pagamento volto al riconoscimento delle spese materiali e immateriali effettivamente sostenute dai beneficiari per realizzare le azioni necessarie ritenute di interesse allo scopo. La finalità dell'intervento, in conformità con il Regolamento (UE) 2022/126 articolo 45 paragrafo 1, lettera b), è di sostenere la conservazione, l'uso sostenibile e lo sviluppo delle risorse genetiche in agricoltura attraverso azioni mirate, concertate e di accompagnamento, finalizzate alla

caratterizzazione, raccolta e utilizzo sostenibile delle risorse genetiche autoctone minacciate di erosione genetica e non, allo scopo di conoscerne e valorizzarne l'unicità genetica e le relative potenzialità produttive, in considerazione della loro importanza ai fini scientifici, economici, ecologici, storici e culturali . La diversità di razze animali, varietà vegetali o materiale eterogeneo vegetale appropriato con un grado elevato di diversità genetica (Regolamento (UE) 2018/848), negli ecosistemi agricoli ne costituisce infatti fondamento biologico della stabilità. Le attività di conservazione, uso e sviluppo sostenibili delle risorse genetiche di interesse agricolo e alimentare locali ed in particolare di quelle a rischio di estinzione, nonché varietà o materiale eterogeneo appropriato con un grado elevato di diversità genetica, stanno alla base della tutela della biodiversità intesa come la diversità genetica nell'ambito delle specie e tra le specie, di rilevanza per l'agricoltura e l'alimentazione. Le attività di recupero, caratterizzazione, conservazione ("in situ/on farm" ed "ex situ") e valorizzazione delle razze animali, delle varietà o materiale eterogeneo vegetale appropriato con un grado elevato di diversità genetica e delle comunità microbiche, locali ed in particolare di quelle a rischio di estinzione e di erosione genetica, sono azioni necessarie a sostenere le funzioni chiave degli agroecosistemi, la loro struttura e i processi necessari ad incrementarne la capacità di resilienza degli ecosistemi agricoli. La conservazione della biodiversità dipende fortemente dalla disponibilità di materiale di moltiplicazione idoneo. Il sostegno è quindi volto a sostenere la disponibilità e qualità genetica di materiale di moltiplicazione idoneo ai diversi ambienti e per differenti fini. Verranno sostenute ad esempio azioni che: favoriscono conservazione "in situ/on farm" ed "ex situ" delle risorse genetiche locali ivi compreso il materiale eterogeneo vegetale appropriato con un grado elevato di diversità genetica; tutela, mantenimento, gestione, caratterizzazione e valorizzazione delle risorse genetiche microbiche conservate nelle collezioni "ex situ"; valorizzazione delle risorse genetiche locali e del materiale eterogeneo appropriato con un grado elevato di diversità genetica, tramite:

- qualificazione dei processi e delle produzioni;
- certificazione di filiera; percorsi di valorizzazione delle varie filiere di produzione;
- percorsi del cibo e dell'agrobiodiversità;

Tra i beneficiari rientrano gli imprenditori agricoli, in forma singola o associata, ai sensi dell'art. 2135 del codice civile; Agricoltori e Allevatori Custodi (AAC) ai sensi della Legge italiana 194/2015 o ai sensi delle leggi regionali/provinciali in materia; Soggetti pubblici e/o privati che operano nel campo della ricerca di comprovata esperienza nelle azioni da finanziare ecc.

4. ADESIONE A SISTEMI DI COLTIVAZIONE BIOLOGICA

L'agricoltura biologica è un metodo agricolo volto a produrre alimenti con sostanze e processi naturali. Ciò significa che tende ad avere un impatto ambientale limitato, in quanto incoraggia a:

- usare l'energia e le risorse naturali in modo responsabile
- conservare la biodiversità
- conservare gli equilibri ecologici regionali
- migliorare la fertilità del suolo
- mantenere la qualità delle acque.

Inoltre, le norme in materia di agricoltura biologica favoriscono il benessere degli animali e impongono agli agricoltori di soddisfare le specifiche esigenze comportamentali degli animali. L'agricoltura biologica e l'industria alimentare biologica contribuiscono a proteggere e preservare il nostro pianeta, garantendo un futuro sostenibile per le generazioni a venire. I benefici ambientali, economici e sociali dell'agricoltura biologica sono dimostrati dai dati della rete di dati contabili agricoli dell'UE e dalle meta-analisi della ricerca scientifica, con risultati che variano significativamente tra i settori e gli Stati membri. Ad esempio, le aziende agricole di seminativi biologici risparmiano il 75-100% sui costi dei prodotti fitosanitari per ettaro e il 45- 90% sui costi dei fertilizzanti per ettaro rispetto alle aziende agricole convenzionali e generano un reddito per unità lavorativa più elevato o simile. In media, nonostante rese inferiori, le aziende agricole biologiche generano un reddito per lavoratore simile o superiore grazie a prezzi più elevati e livelli più elevati di sostegno dell'UE, derivanti principalmente dalla PAC, con una serie di approcci tra gli Stati membri nei loro piani strategici. Il biologico italiano continua a crescere e raggiunge, alla fine del 2023, quasi 2,5 milioni di ettari (+4,5%, rispetto al 2022) che considerando i 12,4 milioni complessivi della superficie agricola utilizzata (SAU) è pari al 19,8% della SAU. Ripetere l'incremento registrato nel 2023 (106 mila ettari) anche nei prossimi sei anni, nell'ipotesi che la SAU nel suo complesso rimanga stabile, consentirebbe all'Italia di raggiungere nel 2030 il 25% di agricoltura biologica, l'obiettivo indicato dalla Strategia Farm to Fork e dalla Strategia per la Biodiversità. Con riguardo programmazione 2023-2030, l'Unione europea "ha rilanciato" ancora in tema di agricoltura biologica. Nella strategia de "Il Green Deal europeo" (CE, 2019), principalmente diretta a rendere l'Unione europea neutrale in termini di emissioni di gas a effetto serra entro il 2050, l'agricoltura biologica è considerata uno dei metodi di produzione agricola in grado di ridurre l'inquinamento di atmosfera, acqua e suolo e il consumo di risorse naturali, di contrastare i cambiamenti climatici e la perdita di biodiversità e di fornire prodotti salubri. L'UE regola il settore produttivo biologico, e lo sostiene attraverso

dei contributi economici rivolti agli agricoltori che convertono la produzione agricola da convenzionale a biologica e la mantengono negli anni successivi.

5. ADESIONE A MARCHI REGIONALI DI QUALITÀ E ORIGINE PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI

La vendita diretta di prodotti dell'agricoltura italiana è una modalità privilegiata di valorizzazione delle produzioni tipiche del territorio. I marchi possono essere individuali (quindi relativi ad una sola azienda, che si "autoregolamenta") oppure collettivi (quindi disponibili per l'utilizzo di più aziende, a cui sia concessa la licenza d'uso in base all'adesione ad uno specifico disciplinare). Il marchio collettivo non toglie nulla alla personalità dell'azienda aderente, ma svolge l'utilissima funzione di segnalare al consumatore che tutti gli aderenti rispettano determinati valori ed accettano determinate regole di produzione rispettose dell'ambiente in cui produce. Inoltre, sul marchio è possibile, anzi opportuno, fare comunicazione, raccontandone i valori, e generando in tal modo benefici d'immagine a cascata per tutte le imprese che vi fanno riferimento. Ciascun'azienda sceglierà, quindi, se avvalersi o meno di un marchio, e, in caso affermativo, sceglierà il marchio i cui requisiti le sono, per come è configurata, ragionevolmente agevoli da soddisfare.

A titolo d'esempio si riporta l'adesione alla Denominazione comunale di origine (De.C.O.)

(De.C.O.) Marchio collettivo che certifica la provenienza di un determinato prodotto (del comparto enogastronomico o artigianale) da un determinato territorio (Comune). La sua istituzione è promossa su iniziativa e per volontà del sindaco del Comune interessato e si avvale dei seguenti strumenti attuativi: 1. delibera del Consiglio Comunale; 2. regolamento per la valorizzazione delle attività agro-alimentari tradizionali e l'istituzione della De.C.O.; 3. albo comunale delle iniziative e manifestazioni; 4. registro dei prodotti De.C.O.; 5. disciplinare di produzione.

6. ADESIONE A PROGETTI DI SVILUPPO TERRITORIALE

Per favorire lo sviluppo sostenibile delle zone rurali ed il soddisfacimento della crescente domanda di servizi ambientali da parte della comunità, devono essere incoraggiati gli agricoltori e gli altri gestori del territorio ad offrire un servizio ambientale a vantaggio dell'intera società, con l'introduzione di metodi di produzione agricola estensivi e compatibili con la tutela e con il miglioramento dell'ambiente del paesaggio e delle sue caratteristiche naturali. *È necessario*

affidare alla biodiversità un ruolo nel catalizzare processi d'innovazione, concentrandosi in particolare sulle esperienze di imprenditori agricoli che hanno sfruttato la diversità biologica per affrontare le sfide del cambiamento climatico e contrastare patologie vegetali. L'istituzione di un tavolo di confronto sarà necessario al monitoraggio, allo sviluppo di progetti, alla promozione e tutela dell'area ad alta biodiversità. Il tavolo deve necessariamente vedere il coinvolgimento degli Enti pubblici e privati, tecnici, imprese, agricoltori, istituzioni scolastiche che insistono sull'area.

7. ADESIONE AL SISTEMA DI QUALITÀ NAZIONALE DI PRODUZIONE INTEGRATA (SQNPI)

La produzione (o agricoltura) integrata è un sistema di produzione volontario che si attua rispettando le norme tecniche previste per ogni tipo di coltura sia per quanto riguarda la difesa dalle avversità, sia per tutte le altre pratiche agronomiche come la fertilizzazione e l'irrigazione. Il sistema prevede l'adozione di soluzioni agronomiche e strategie per la difesa delle colture ed il controllo delle infestanti, nell'ottica di un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, consentendo di ottenere produzioni economicamente sostenibili.

8. ADOZIONE E DIFFUSIONE DI PROGRAMMI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE E SOSTENIBILITÀ

Gli studenti di tutte le età devono essere in grado di sviluppare conoscenze, competenze e comportamenti per vivere in modo più sostenibile, modificare i modelli di consumo e contribuire a un futuro più verde. Le iniziative di educazione ambientale hanno un ruolo fondamentale da svolgere nell'aiutare le persone a passare dalla consapevolezza dell'ambiente all'azione individuale e collettiva. Nel giugno 2022 il Consiglio dell'Unione europea (UE) ha adottato una raccomandazione relativa all'apprendimento per la transizione verde e lo sviluppo sostenibile. Una dichiarazione strategica che illustra in che modo la sostenibilità possa essere integrata in tutti gli aspetti dell'istruzione e della formazione. In particolare invita gli Stati membri diffondere attraverso le sue istituzioni e collaborazioni pubblico/privato l'apprendimento per la transizione verde e lo sviluppo sostenibile, offrendo alla società l'opportunità di approfondire i temi dell'emergenza climatica e della sostenibilità nell'istruzione formale (ad esempio, nelle scuole e università) e nell'istruzione non formale (nelle attività extracurricolari, nell'animazione socioeducativa, ecc), creando contesti di apprendimento favorevoli alla sostenibilità, che consentano un insegnamento e un apprendimento pratico, interdisciplinare e pertinente ai

contesti locali, coinvolgendo attivamente le comunità e le autorità locali, le organizzazioni giovanili e la comunità della ricerca e dell'innovazione nell'educazione alla sostenibilità,

Il documento riporta quattro gruppi di competenze relative alla sostenibilità che andrebbero acquisite dagli studenti di tutte le età. Ciascuna competenza si articola in tre sottoparti.

Incarnare i valori della sostenibilità

- attribuire valore alla sostenibilità
- difendere l'equità
- promuovere la natura

Accettare la complessità della sostenibilità

- pensiero sistemico
- pensiero critico
- definizione dei problemi

Agire per la sostenibilità

- agentività politica
- azione collettiva
- iniziativa individuale

Immaginare futuri sostenibili

- senso del futuro
- adattabilità
- pensiero esplorativo

Lo schema può essere utilizzato nei programmi e nelle politiche in materia di istruzione e formazione in contesti formali, non formali e informali.

BIBLIOGRAFIA

Alleanza Italiana per lo Sviluppo sostenibile ASVIS , *Il ruolo, la valorizzazione e il pagamento dei servizi ecosistemici, febbraio 2024* Roma

Ceccarelli S., *Mescolate contadini, mescolate. Cos'è e come si fa il miglioramento genetico partecipativo*, in rivista, Pentafora edizioni, Roma, 2016

Claudio Di Vaio, Dipartimento di agraria dell'Università Federico II di Napoli, Frutteti italiani, progetto Dicovale (PSR 2014-2020, Sottomisura 10.2.1) , *Valorizzare la biodiversità tutelando le vecchie varietà*. luglio 2023 Napoli.

Consorzio Universitario per la Ricerca “socioeconomica e per l’Ambiente (CURSA) *report progetto Life Making Good Natura LIFE+11 ENV/IT/000168 “Making Public Goods Provision the Core Business of Natura 2000”*

Consorzio Universitario per la Ricerca “socioeconomica e per l’Ambiente (CURSA) *Azione B.1 Modello dimostrativo di valutazione qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici nei siti pilota progetto Life Making Good Natura LIFE+11 ENV/IT/000168*

Dario Niccoli, Università degli Studi di Firenze, I “Pagamenti per Servizi Ecosistemici” come opportunità di sviluppo delle aree rurali povere, 2019, Firenze.

Davide Longhitano, CREA-PB, RRN Servizi Ecosistemici Biodiversità, risorse naturali e paesaggio, giugno 2023, Roma.

Longhitano, D. (a cura di) (2024) La valorizzazione dei servizi ecosistemici per lo sviluppo locale delle zone rurali. Ricerca Azione. Documento realizzato nell’ambito del Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2022 Piano di azione 2021-2023 Scheda progetto CREA 19.1 “Rete LEADER” Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (a cura di), 2016, Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/ CEE) in Italia: specie vegetali, Ispra, Serie Manuali e linee guida, 140/2016

Francesca Assenato e AA.VV., *Mappatura e valutazione dell’impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo*.

Francesco Sottile, *Dalla parte della natura. Capire gli ecosistemi per salvare il nostro futuro*, luglio 2022

Giulia Gallo (Università di Roma3) Giulio Vulcano (ISPRA), *Tutelare l’agrobiodiversità con le filiere alimentari corte, ecologiche e locali*, articolo Ispra Roma.

Guida per la realizzazione di Pagamenti per i Servizi Ecosistemici, *estratto da “Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide, Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2020.*

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA, *La conservazione ex situ della biodiversità delle specie vegetali spontanee e coltivate in Italia, Manuali 54/2010*, Roma

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA, *Indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura Linee guida*, Manuali e linee guida 47/2008, Roma

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA, Vulcano G. e Ciccarese L., 2017, *Spreco alimentare: un approccio sistemico per la prevenzione e la riduzione strutturali. Sintesi del rapporto tecnico*, R 267/17

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, Arpa Emilia Romagna, *Frutti dimenticati e Biodiversità recuperata*, Quaderno 1/2010, Roma.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, Arpa Emilia Romagna, *Frutti dimenticati e Biodiversità recuperata*, Quaderno 5/2013, Roma.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, *Tutelare l'agrobiodiversità con le filiere alimentari corte, ecologiche e locali* Giulio Vulcano (ISPRA) e Giulia Gallo (Università di Roma3), gennaio 2022, Roma

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA *Biodiversità*, Febbraio, 2022, Roma

Laboratorio REF ricerche s.r.l, Donato Berardi, Alessandra Borghini, Natalia Marzia Gusmerotti, Riccardo Santolini, Francesca Signori, Samir Traini *Il Capitale naturale, l'ambiente che vale*, Collana Acqua n.85, luglio 2017

Marco Frey - Natalia Gusmerotti - Stefano Pogutz, *Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile*

MASE, *5° Rapporto sul capitale naturale in Italia, Comitato per il Capitale Naturale 2019, 2022*, Roma

MASE, Comitato per il Capitale Naturale, Rapporto 2021 "Il Capitale naturale d'Italia" Summary for Policy Makers, 2022, Roma

MASE, *4° Rapporto sul capitale naturale in Italia, Comitato per il Capitale Naturale 2019, 2021*, Roma

Matteo Cresti, Università degli Studi di Torino "Il futuro verde: etica ambientale, tutela degli ecosistemi e sostenibilità" Agricoltura e antropocentrismo. La difesa della biodiversità in alcuni documenti programmatici del MiPAAF, volume 7 2022.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica MASE, Direzione Generale Patrimonio Naturalistico e Mare Divisione III –*Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030, marzo 2023*, Roma

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Giupponi- Silvana Galassi- Davide Pettenella, *Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia*, 2009, Roma

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Dipartimento delle politiche di sviluppo Direzione generale dello sviluppo rurale, *Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agricolo*, febbraio 2008, Roma

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Inea Istituto Nazionale di Economia Agraria, *Linee Guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale di interesse per l’agricoltura*, 2012, Roma

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, *Relazione sul piano strategico della PAC Italia 2023-2027*, 2023, Roma

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Rete Rurale Nazionale 2014-2020, *Piano Strategico Della PAC 2023-2027 Documento di sintesi*, settembre 2022, Roma

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Rete Rurale Nazionale 2014-2020, *Aree agricole ad alto valore naturale Approccio della copertura del suolo Sicilia* – febbraio 2014, Roma

National Biodiversity Future Center NBFC, *La Biodiversità è la soluzione, 1° rapporto annuale sulla biodiversità in Italia. maggio 2024*

Pietro Santamaria e Laura Ronchi, Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro Regione Lombardia - DG Agricoltura - U.O. Sviluppo, Innovazione e promozione delle produzioni del territorio, *Varietà da conservazione in Italia: lo stato dell’arte per le specie orticole*. 2016, Milano

Regione Emilia Romagna, Arpae Emilia-Romagna, *I frutteti della In biodiversità Emilia-Romagna*, 2016.

Regione Emilia Romagna, Ervet, *La valorizzazione del capitale naturale attraverso il pagamento dei servizi ecosistemici in Emilia Romagna*, novembre 2016

Regione Veneto Progetto Etifor Dr. Lucio Brotto, Programma operativo F.S.E. 2007-2013 *Pagamenti per i servizi ecosistemici (PES) Dare il giusto valore agli ecosistemi*.

Riccardo Santolini, Dipartimento dell’uomo, dell’ambiente e della natura (DiSUAN), Università di Urbino, Servizi ecosistemici e Sostenibilità, marzo, 2010 Urbino.

Stefania Bertolini, Arpa Emilia Romagna, Ecoscienza, sostenibilità e controllo ambientale, *la Biodiversità Agricola una risorsa da salvare*, numero 2 Anno 2018.

Università degli Studi di Padova TESAF, Etifor, *Pagamenti per servizi ecosistemici Guida tecnica per la definizione di meccanismi innovativi per la valorizzazione dei servizi idrici e il miglioramento della governance ambientale*, ottobre 2017

SITOGRAFIA

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it o chiave da raggiungere”.

https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en?prefLang=it&etrans=it#About-the-Strategy

<https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030p>

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/biodiversity/>

https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en?prefLang=it

<https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00007700/7723-frutti-dimenticati-n.-1-quad-nat.pdf>

<https://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1743>

https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/tutelare-12019agrobiodiversita-con-le-filiere-alimentari-corte-ecologiche-e-locali#_edn8

https://www.reterurale.it/PAC_2023_27

www.semirurali.net

<https://www.reteclima.it/agricoltura-biodiversita>

<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/our-global-food-system-primary-driver-biodiversity-loss>

<https://osservatorioneurale.blogspot.com/2024/07/la-tutela-della-biodiversita-la.html>

<https://terra.regione.sicilia.it/agroecologia-la-sicilia-pioniera-la-rivoluzione-verde-che-sta-cambiando-il-modo-di-coltivare/>

<https://www.prsicilia.it/wp-content/uploads/2019/05/Disposizione-Attuative-Misura-4-4-b.pdf>

<https://www.reteclima.it/capitale-naturale-biodiversita-e-servizi-ecosistemici-cosa-sono/>

<https://www.etifor.com/it/aggiornamenti/pagamenti-servizi-ecosistemici/>

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/200920/pb13932-pes-bestpractice-20130522.pdf.

<https://rsr.bio/> <https://www.agricook.it/>

<https://www.lifegate.it/proprieta-frutti-antichi-dove-trovarli-agricoltura-biologica> - Carlotta Garancini

<http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu/>

www.freshplaza.it- il regime delle varietà da conservazione per il futuro-della-biodiversita-europeaDidonna, A.; Bocci, R.; Renna, M.; Santamaria, P. The Conservation Varieties Regime: Its Past, Present and Future in the Protection and Commercialisation of Vegetable Landraces in Europe. Horticulturae 2024, 10, 877.

www.regioneambiente.it/nostro-capitale-naturale/ , la nostra assicurazione sul capitale naturale.

https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_it

<https://distav.unige.it/node/698#:~:text=I%20servizi%20ecosistemici%20sono%20quelle,dei%20servizi%20ecosistemici%20nel%20tempo.>

<https://www.mase.gov.it/pagina/capitale-naturale-e-servizi-ecosistemici#:~:text=Il%20concetto%20di%20%E2%80%9CCapitale%20Naturale,le%20scelte%20dei%20decisori%20pubblici.>

<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/25722> - Biodiversità come fattore di innovazione - Istituzioni, tecnici e imprese agricole a confronto

<https://agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/41/agricoltura-e-biodiversita-strumenti-e-prospettive>

https://www.venetoagricoltura.org/wp-content/uploads/2020/09/7-Michele-Giannini_Biodiversit%C3%A0-agraria.pdf

(*) Elaborato del Co.Ri.Bi.A. – Consorzio di Ricerca sul Rischio Biologico in Agricoltura, Palermo.

(**) A cura del dott. Vincenzo David, nell'ambito di una attività tecnico-scientifica realizzata per il Co.Ri.Bi.A. (30 settembre 2024).

Co.Ri.Bi.A.

Via G. Marinuzzi, 3 - 90129 Palermo
Tel. +39 0916565359
e-mail: info@coribia.it